



EDITORS:

PROF.DR.ŞERMİN TAĞ KALAFATOĞLU
ASSOC.PROF.DR.ARZU KALAFATÇAT

ISBN: 979-8-89695-269-5

MEETCON OLYMPUS

SCIENTIFIC RESEARCH

CONGRESS

DECEMBER 11-13, 2025

ANTALYA, TÜRKİYE

www.meetcon.org

INDEX

CONGRES ID		II-IV
PROGRAM		V-XXX
GALLERY		XXXI-XXXVIII
ACADEMIC INCENTIVE		XXXIX
ACADEMIC REPRESENTATIVE APPOINTMENT LETTER		XL
NOTIFICATIONS		XLI-XLVII

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

MEETCON - OLYMPUS

SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

DECEMBER 11-13, 2025

ANTALYA,TÜRKİYE

ORGANIZATION

MEETCON CONFERENCE

GENERAL COORDINATOR

Şemim Zelal ALAGÖZ

EDITOR

Prof. Dr. Şermin TAĞ KALAFATOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Arzu KALAFAT ÇAT

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Mukadder MOLAOĞLU

Dr. Hasan ŞAHİN, Harran University

Dr. Selminaz ADIGÜZEL, Harran University

Dr. Sultan GÖKTAŞ

Dr. Tirab Abbkar TİRAB, Sudanese Ambassador Advisor

Dr. Akın YİĞİN, Harran University

ISBN: ' 979-8-89695-269-5'

Copyright © Liberty

Date: 21.12. 2025

Liberty Publishing House

Water Street Corridor New York, NY 10038

www.libertyacademicbooks.com

+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY
PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING
INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING
FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adopted by Mariam Rasulan

Issued: 21.12.2025

ISBN: ' 979-8-89695-269-5'

SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

- Prof. Dr. İryna Dryga - National Academy of Sciences
- Prof. Dr. Celil ABUZAR, Harran University
- Prof. Dr. Ahmet İLYAS, Harran University
- Doç. Dr. Abdulkadir AYDIN, Dicle University
- Doç. Dr. Sertaç ERCİŞ, Ataturk University
- Doç. Dr. Akın YİĞİN, Harran University
- Doç. Dr. Ebru ÇOBAN, Bingöl University
- Doç. Dr. Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK, Harran University
- Doç. Dr. Hasan ŞAHİN, Harran University
- Dr. Akbar VALADBİGİ-Urumiye Üniversitesi, İran
- Dr. Ana Leonor Santos-Beira-Interior Üniversitesi, Portekiz
- Dr. Bashir Ali SALEHAL-Jabal Al-Gharbi Üniversitesi, Libya
- Dr. Dostnazar KHIMMATALIEV-Chirchik Devlet Pedagoji Üniversitesi, Özbekistan
- Dr. Elvan CAFAROV- Nahçıvan Üniversitesi, Azerbaycan
- Dr. Gulizar IBRAHIMOVA-Bakü Avrasya Üniversitesi, Azerbaycan
- Dr. İlke TAŞÇIOĞLU- İstanbul Topkapı Üniversitesi, Türkiye
- Dr. Samariddin KORAEV-Chirchik Devlet Pedagoji Üniversitesi, Özbekistan
- Dr. Sehrane KASIMİ-Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, Azerbaycan
- Dr. Arzu KALAFAT ÇAT, Bolu Abant İzzet Baysal University
- Dr. Ayten AKCAN- Hitit Üniversitesi
- Dr. Çınarə QƏHRƏMANOVA, Azerbaijan University of Languages
Dr. Elvan CAFEROV - ADPU
- Dr. Güller ŞAHİN, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi
- Dr. Hüseyin ERİŞ, Harran University
- Dr. Kazi Md. Salim Newaz-Malaya Üniversitesi, Malezya
- Dr. M. Hakan CEVHER, Ege University
- Dr. Maha Hamdan ALANAZI, Riyadh King Abdulaziz University
- Dr. Sarash KONYRBAEVA, Kazakh State Women's Pedagogy University
- Dr. Şahin FİLİZ, Akdeniz University
- Dr. TalehHALİLOV, Nakhçıvan State University
- Dr. Vaqif ƏLİYEV, Azerbaijan State Pedagogical University
- Dr. Xatirə ƏLİYEVA, Azerbaijan State Pedagogical University
- Dr. Yunus DOĞAN, Fırat University
- Dr. Zongxian FENG-Xi'an Jiatong Üniversitesi, Çin



www.meetcon.org

MEETCON - OLYMPUS
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
DECEMBER

11-13 2025

ANTALYA-TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

13.12.2025 SATURDAY

Ankara Local Time

Join Zoom Meeting:

<https://us06web.zoom.us/j/3256295864?pwd=cYbbqIXT67j0NliGNyeB4d7XTs1o6K.1&mn=86710175883>

Meeting ID: 325 629 5864

Passcode: meetcon

Total Rejected Papers:7

Total Accepted Papers from Türkiye:67

Total Accepted Papers from Foreign Countries:74

Total Accepted Papers:141

PARTICIPATING COUNTRIES 18

TÜRKİYE/AZERBAIJAN/NIGERIA/BANGLADESH/UKRAINIAN/GEORGIA/MOROCCO/MOLDOVA UZBEKISTAN/
INDIA/PAKISTAN/IRAQ/VIETNAMESE/SERBIA/INDONESIA/ALGERIA/KAZAKHSTAN/MALAYSIA

İLETİŞİMDE GÜNCEL ÇALIŞMALAR-4

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Mihalıs (Michael) KUYUCU
Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ



SON BAŞVURU TARİHİ: 17.12.2025
YAYINLANMA TARİHİ: 27.12.2025



BAŞVURU E POSTA:
iksadhasanciftci@gmail.com
YAYINEVİ:
www.iksadyayinevi.com

İLETİŞİMDE GÜNCEL ÇALIŞMALAR-4

✓DİL: İNGİLİZCE/TÜRKÇE

✓Son Kabul Tarihi: 17 ARALIK 2025

✓Yayın Tarihi: 27 ARALIK 2025

Bölüm mail adres: iksadhasanciftci@gmail.com

Yayinevi: www.iksadyayinevi.com

✓İKSAD YAYINEVİ 2014 yılından itibaren uluslararası düzeyde düzenli olarak faaliyet yürütmektedir. Yayınladığımız kitaplar Türkiye ve birçok Ülkenin Yükseköğretim kurumlarında dijital ve fiziksel ortamda katologlanmaktadır.

✓NOT: "İksad Yayınevi" DOÇENTLİK ve AKADEMİK TEŞVİK Kriterlerini sağlamaktadır.

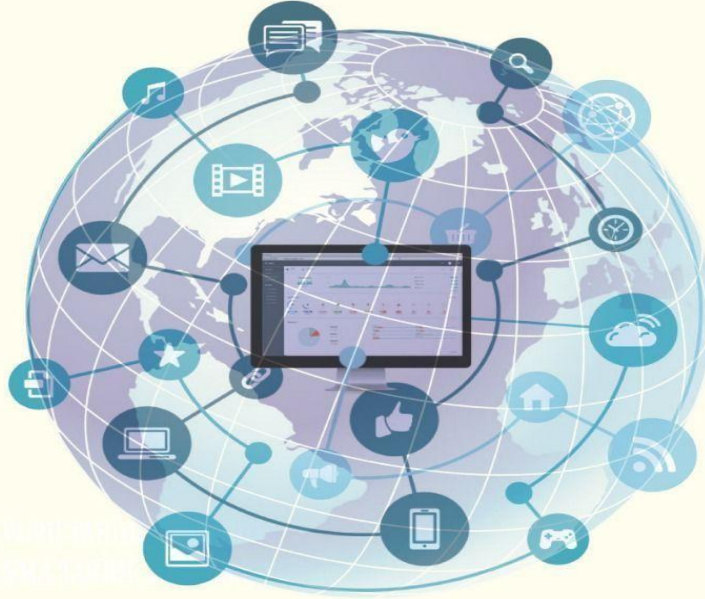
✓Kitabımız Açık Erişimle Yayımlanacaktır.

✓Bölümlerinizi, Sorularınızı iksadciftcihasan@gmail.com adresine gönderebilirsiniz.

Yazım Kılavuzu: <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2025/07/agustos-İKSAD-YAYINEVİ-YAYIN-KILAVUZU-2025.pdf>

SOSYAL BİLİMLERDE GÜNCEL ÇALIŞMALAR -12

EDİTÖRLER
Prof Dr Sadettin PAKSOY
Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ
Dr. Tirab Abbkar TİRAB



SON BAŞVURU TARİHİ: 17.12.2025
YAYINLANMA TARİHİ: 27.12.2025



BAŞVURU E POSTA:
iksadciftcihasan@gmail.com
YAYINEVİ:
www.iksadyayinevi.com

SOSYAL BİLİMLERDE GÜNCEL ÇALIŞMALAR-12

✓DİL: İNGİLİZCE/TÜRKÇE

✓Son Kabul Tarihi: 17 ARALIK 2025

✓Yayın Tarihi: 27 ARALIK 2025

Bölüm mail adres: iksadciftcihasan@gmail.com

Yayınevi: www.iksadyayinevi.com

✓İKSAD YAYINEVİ 2014 yılından itibaren uluslararası düzeyde düzenli olarak faaliyet yürütmektedir. Yayınladığımız kitaplar Türkiye ve birçok Ülkenin Yükseköğretim kurumlarında dijital ve fiziksel ortamda katolaglanmaktadır.

✓NOT: "İksad Yayınevi" DOÇENTLİK ve AKADEMİK TESVİK Kriterlerini sağlamaktadır.

✓ Kitabımız Açık Erişimle Yayımlanacaktır.

✓Bölümlerinizi, Sorularınızı ikscadiftcihasan@gmail.com adresine gönderebilirsiniz.

Dicoj

Digital Communication Journal

ISSN: 2757-5780

www.dicoj.com

dicojournal@gmail.com

Year : 2025

Volume : 8

Issue : 14



EDITOR:

Assoc. Prof. Dr. Hasan ÇİFTÇİ

HAKKINDA ----- DERGİ KÜNYESİ

Derginin orijinal adı: Dijital Comunication Journal

Kuruluş Yılı: 2018

ISSN: 2757-5780

Sınıfı: Uluslararası Indexli ve Uluslararası Hakemli

Yayın Dili: Türkçe, İngilizce, Rusça, Almanca, Azerbaycan ve Kazakistan Türkçesidir. Yayın

Dönemleri: HAZİRAN, ARALIK

Değerlendirme Süreci: Çift kör hakem

zoom



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom’da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Selahattin YAKUT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Selahattin YAKUT	Yozgat Bozok University	COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH CHRONIC ILLNESSES: A PSYCHOLOGY OF RELIGION PERSPECTIVE
Assoc. Prof. Dr. Selahattin YAKUT Asst. Prof. Dr. Nursel ÜSTÜNDAĞ ÖCAL Asst. Prof. Dr. Nida KIYICI	Yozgat Bozok University	COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH PHYSICAL DISABILITIES: A THEOLOGICAL AND HEALTH SCIENCES PERSPECTIVE
Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN Asistant. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA	University of Health Sciences Gaziantep Islamic Science and Technology University	THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE MENTAL HEALTH OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE: A EUROPEAN PERSPECTIVE
Asistant. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN	Gaziantep Islamic Science and Technology University University of Health Sciences	ASSESSING THE HEALTH IMPACTS OF NATURE-BASED SOLUTIONS FROM A GENDER AND INEQUALITY PERSPECTIVE
Ph.D., Pelin ÇELİK Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK	Sivas Cumhuriyet University,	REASONS FOR ELDERLY PEOPLE TO VISIT THE EMERGENCY ROOM AND THEIR FRAILTY STATUS
Ph.D., Pelin ÇELİK Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK	Sivas Cumhuriyet University	EVALUATION OF OLDER TRAUMA PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT
Lect. Onur DEMİRCİ Prof. Dr. Seral ÖZŞEN	Ordu Üniversitesi, Konya Teknik Üniversitesi	THE POTENTIAL OF THE ATTENTION MECHANISM IN EEG ANALYSIS

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Hasan GENÇ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Tuba Nur TAŞSETEN Ayşe Nur PEKTAŞ Şeyda BERK	Sivas Cumhuriyet University	POTENTIAL MECHANISMS OF ACTION OF TOLL-LIKE RECEPTORS (TLR2 AND TLR4) IN CCHF
Tuba Nur TAŞSETEN Ayşe Nur PEKTAŞ Şeyda BERK	Sivas Cumhuriyet University	THE POSSIBLE ROLE OF VITAMIN D RECEPTOR VARIANTS IN CRIMEAN- CONGO HEMORRHAGIC FEVER PROGNOSIS
Ph.D. PT, Adil SONGUR	Ankara Etlik City Hospital	TELEREHABILITATION AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: A NARRATIVE REVIEW OF THE 2020–2025 LITERATURE
Mehmet Hanifi KAYA	Kırşehir Ahi Evran University	EFFECTS OF DUAL-TASK TRAINING ON BALANCE, GAIT AND MOTOR- COGNITIVE PERFORMANCE IN ADULTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL (Pilot Study)
Mehmet Hanifi KAYA	Kırşehir Ahi Evran University	EFFECTS OF CORE STABILIZATION TRAINING ON BALANCE, TRUNK MUSCLE ACTIVATION, AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS: A RANDOMIZED CONTROLLED PILOT STUDY
Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR Prof. Dr. Filiz HİSAR	Selcuk University Necmettin Erbakan University	DRUG EPIDEMIOLOGY IN TÜRKİYE
Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR Prof. Dr. Filiz HİSAR	Selcuk University Necmettin Erbakan University	WORLDWIDE DRUG EPIDEMIOLOGY
Assoc. Prof. Dr. Hasan GENÇ	Dicle University	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN REALITY SHOCK AND OPERATING ROOM NURSES' ATTITUDES TOWARD MEDICAL ERRORS

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-3
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Özkan ÖZTÜRK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Zeynep KURNAZ	Karabük University	THE IMPORTANCE AND ROLE OF THE CODING GUIDE IN ANALYZING DATA IN QUALITATIVE RESEARCH
Assist. Prof. Dr. Özkan ÖZTÜRK	Karabuk University	THE TRANSFORMATION OF HUMAN-NATURE RELATIONS: CAPITALISM, SCIENTIFIC RATIONALITY, AND THE EVOLUTION OF ENVIRONMENTAL THOUGHT
Assist. Prof. Dr. Okan GÜVEN	Sivas Cumhuriyet University	DIPLOMATIC DYNAMICS IN DIYARBAKIR
Ezgi Nur KALAYCI	Hacettepe University	THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN EDUCATION ON TEACHERS CRITICAL THINKING SKILLS
Prof. Dr. Çelebi ULUYOL	Gazi University	
Asst. Prof. Dr. Onur ULUDAĞ	Afyon Kocatepe University	FROM INDIRECT TO DIRECT: EXAMINING THE REVISION AND TRANSFER EFFECTS OF PROGRESSIVE WRITTEN CORRECTIVE FEEDBACK ON EFL WRITING ACCURACY
Prof. Dr. Namık Kemal SARIKAVAK	Hacettepe University	THE EFFECT OF POSTMODERNISM ON THE DESIGN OF TYPEFACES OR FONTS
Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ	Gaziantep University	ARTIFICIAL INTELLIGENCE EDUCATION IN FINE ARTS FACULTIES: A SITUATIONAL ANALYSIS OF UNIVERSITIES IN TURKEY
Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ	Gaziantep University	TRENDS IN THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMAGE GENERATORS AND THEIR IMPACT ON THE FIELD OF DESIGN: AN ANALYSIS BASED ON RECENT DATA

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-4
MODERATOR: Lect. Halil SUNAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Halil SUNAR Prof. Dr. Alper ATEŞ	Giresun Üniversitesi Selçuk Üniversitesi	ARTİFİCİAL INTELLIGENCE DEPENDENCE AND THE DEHUMANIZATION OF THE SERVICE EXPERIENCE: REDEFINING EMOTIONAL CONNECTION AND SATISFACTION IN TECHNOLOGY-CENTRIC SERVICE
Lect. Halil SUNAR Prof. Dr. Alper ATEŞ	Giresun Üniversitesi Selçuk Üniversitesi	NEW CHALLENGES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTİFİCİAL INTELLIGENCE AND TOURISM MARKETING: ALGORITHMIC TRANSPARENCY, TRUST, AND ETHICAL PERSPECTIVES
Assoc. Prof. Dr. Volkan TEMİZKAN	Karabük University	PERCEPTIONS OF TRADITIONAL AND MODERN HOTELS BASED ON ONLINE CUSTOMER REVIEWS: THE CASE OF SAFRANBOLU
Berke BURMABİYİK Assoc. Prof. Dr. Evren ATIŞ	Kastamonu University,	THE ORGANIZATION OF TURKİC STATES AT EURASIA'S GEOPOLITICAL CROSSROADS: REGIONAL INTEGRATION AND POWER TRANSFORMATION IN THE TURKİC WORLD
Assoc. Prof. Dr. Nadire KARADEMİR PhD Feray TOPCU	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	EVALUATION OF THE CENNET HURMA FRUIT IN THE CONTEXT OF ECONOMIC GEOGRAPHY: A JOURNEY FROM THE ECOSYSTEM TO THE TABLE
Assoc. Prof. Dr. Nadire KARADEMİR PhD, Feray TOPCU	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	AN ASSESSMENT OF THE CULTURAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF GEOGRAPHOCALLY INDICATED PRODUCTS IN KAHRAMANMARAŞ
Libanur Dilan ULUSAL Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER Prof. Dr. Tülin AKMAN	Ondokuz Mayıs University	EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN 2D-4D FINGER RATIO AND SHOOTING ACCURACY PERFORMANCE IN FEMALE HANDBALL PLAYERS
Ümmügülsüm TAĞRIKULU Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER Prof. Dr. Tülin AKMAN	Ondokuz Mayıs University	THE EFFECTS OF DIFFERENT WARM-UP TYPES ON THE PERFORMANCE OF JUDO ATHLETES

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-5
MODERATOR: Fadime AĞDAŞ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Arzu BAYKARA TAŞKAYA	Dumlupınar Üniversitesi	QUARANTINE ORGANIZATION IN THE PROVINCE OF CRETE (1844-1923) (Control or Torment)
Assist. Prof. Dr. Arzu BAYKARA TAŞKAYA	Dumlupınar Üniversitesi	AN EXAMPLE OF CITIES ILLUMINATED WITH GAS IN THE OTTOMAN EMPIRE: LESBOS SANJAK
Assist. Prof. Dr. Aliye İlkay YEMENİCİ Gülsima KURT Tuğrahan GÜR Şaban Ali ÇELİK	Afyon Kocatepe Üniversitesi	AN EXAMINATION OF ASSESSMENT TOOLS USED FOR READING AND LISTENING SKILLS IN THE 6TH-GRADE TURKISH LANGUAGE TEXTBOOK OF THE TURKISH CENTURY EDUCATION MODEL
Assoc. Prof. Dr. Hatice POLAT	Cankırı Karatekin University	THE ROLE OF THE PEOPLE OF THE BOOK IN THE DEVELOPMENT OF MU'TEZİLİ THOUGHT
Zehranur BAŞDEMİR	Tokat Gaziosmanpaşa University	CRISIS MANAGEMENT AMONG WOMEN IN THE TALES OF DEDE KORKUT
Fadime AĞDAŞ Assist. Prof. Dr. Nurullah AYDIN	Atatürk University	THE EDUCATIONAL FUNCTION OF CHILDREN'S HORROR STORIES: A THEORETICAL ASSESSMENT BASED ON TEACHERS' PERSPECTIVES.

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL-6
MODERATOR: Ph.D. Levent TURAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ Ph.D. Levent TURAN	Akdeniz University	VIBRATION ANALYSIS OF A CANTILEVER BEAM WITH VARIABLE CROSS SECTION, HOLE, AND SPRING LOAD AT THE END USING FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)
Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ Ph.D. Candidate, Levent TURAN	Akdeniz University	BENDING ANALYSIS OF SMALL-SIZED BEAMS UNDER VARIOUS LOADINGS
Olgun ÇELİK Assist. Prof. Dr. Yasemin YILDIRAN AVCU Assist. Prof. Dr. Funda Gül KOÇ	Kocaeli University	MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PERFORMANCE OF Y-ADDED MG-6AL-1SN ALLOY AFTER SHOT PEENING
Onur Kan ÖDEŞ	Kocaeli University	ELECTRIC GROUND SUPPORT EQUIPMENT TRANSFORMATION AND ITS EFFECTS ON OPERATIONAL RISKS AND EMISSION PERFORMANCE: A CASE OF A GROUND HANDLING COMPANY
Civil Engineer, Burak SÜRÜCÜ Assoc. Prof. Dr. Soner UZUNDURUKAN	Süleyman Demirel Üniversitesi	ANALYSIS OF WATER FLOW IN COFFERDAMS UNDER DIFFERENT SCENARIOS
Cem ÇAĞLAYAN Assoc. Prof. Dr. Sema ALACALI	Yıldız Technical University	GEOGRAPHICAL LOCATION PREDICTION IN NORTHWESTERN TURKEY USING MACHINE LEARNING

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL -7
MODERATOR: Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK zge AKSOY	Sivas Cumhuriyet University Independent researcher	NEWSLETTER NOTES IN THE DIGITAL GAMING WORLD
Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK zge AKSOY	Sivas Cumhuriyet University Independent researcher	BUILDING DIGITAL IDENTITY IN THE VALORANT ARENA: A NETNOGRAPHIC ANALYSIS
Assoc. Prof. Dr. Arzu KALAFAT AT Ayça Nur İRİN	Karabuk University	RECONSTRUCTING FATHERHOOD IN THE DIGITAL AGE: INFLUENCER FATHERS AND THE COMMODIFICATION OF CHILDREN'S VISIBILITY
Prof. Dr. Hlyla TORUN Res. Asst. Tutku KILIN ERARSLAN Mustafa Eren Kk Yiit Ergan Eren Dinler	Erciyes University	FINANCIAL PERFORMANCE EVALUATION OF ENERGY COMPANIES IN TURKEY USING CRITIC-BASED MULTI-CRITERIA DECISION MAKINGMETHODS
Res. Asst. Tutku KILIN ERARSLAN Ahmet SAKİTA Prof. Dr. Hlyla TORUN	Erciyes University	MEL-SPECTROGRAM-BASED MUSIC GENRE CLASSIFICATION USING CNN AND HYPERPARAMETER OPTIMIZATION IN THE MATLAB ENVIRONMENT
Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN	Istanbul University Cerrahpasa	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN SPORTS COMPETITIONS: CURRENT PRACTICES, CHALLENGES, AND FUTURE PERSPECTIVES
Berna KAHRAMAN Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN	Istanbul University Cerrahpasa	PREDICTING FOOTBALL MATCH TOUGHNESS LEVELS USING MACHINE LEARNING: A DATA- DRIVEN ANALYSIS OF PREMIER LEAGUE MATCHES

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL -8
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN	Muş Alparslan University	WEAK ORDER CONVERGENCE ON RIESZ SPACES
Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN	Muş Alparslan University	STATİSTİKA WEAK CONVERGENCE ON RIESZ SPACES
Dr. Burcu SEZGİN Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN	Eskişehir Osmangazi University	GREENNESS ASSESSMENT OF SAMPLE PREPARATION TECHNIQUES USED IN BISPHENOL A DETERMINATION
Dr. Burcu SEZGİN Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN	Eskişehir Osmangazi University	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EVALUATION OF GREEN ANALYTICAL METRICS: A CASE STUDY USING AGSA AND ANALYTICAL ECO-SCALE
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ	Kırşehir Ahi Evran University	DETERMINATION OF LOW TEMPERATURE RESISTANCE OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM NATURALLY DISTRIBUTED Vicia cracca PLANTS
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ	Kırşehir Ahi Evran University	USE OF BIOFERTILIZER IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS AND ITS FUTURE
Asst. Prof. Dr. Mustafa ÇİCEK	Karmamanoğlu Mehmetbey University	OPTIMIZATION OF TLK2–TURBOID PROXIMITY LABELING CONSTRUCTS REVEALS SUPERIOR BIOTINYLATION EFFICIENCY WITH A TRIPLE RIGID (EAAAK) LINKER

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL -9
MODERATOR: Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk KORKMAZ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nazenin KIRKAR	Bursa Uludağ University	EFFECT OF SOIL ORGANIC MATTER ON YIELD AND OIL QUALITY IN OLIVE AREAS
Assoc. Prof. Dr. Alper SOLMAZ Assoc. Prof. Dr. Zeynel Abidin SARI	Iskenderun Technical University	PRODUCTION OF IRON(III) CHLORIDE FROM METAL INDUSTRY WASTES AND REMOVAL OF CRYSTAL VIOLET DYES
Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk KORKMAZ Asst. Prof. Dr. Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ	Giresun University	DIGITAL FINANCE DEVELOPMENT AND FINANCIAL DISSONANCE
Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk KORKMAZ Asst. Prof. Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ	Giresun University	ARTIFICIAL INTELLIGENCE ETHICS IN BANKING
Assist. Prof. Dr. Nagihan KÖROĞLU KABA Lect. Dr. Betül BAL	Bayburt Üniversitesi, Yozgat Bozok Üniversitesi	INFORMATICS APPLICATIONS IN NURSING SERVICES
Lect. Dr. Betül BAL Assist. Prof. Dr. Nagihan KÖROĞLU KABA	Yozgat Bozok Üniversitesi Bayburt Üniversitesi	DETERMINATION OF NURSING STUDENTS' CULTURAL AWARENESS
Assoc. Prof. Dr. Tuna TURĞUT	Bartın Üniversitesi	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND METABOLIC HEALTH
Assoc. Prof. Dr. Tuna TURĞUT	Bartın Üniversitesi	COGNITIVE PERFORMANCE AND EXERCISE: NEURO- NUTRITION APPROACHES
Assistant Professor (Ph.D) Zeynep KOÇ	Gaziantep University,	CLIMATE AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER (OCD): ENVIRONMENTAL STRESSORS, BEHAVIORAL RESPONSES AND NEW PERSPECTIVES IN MENTAL HEALTH
Assistant Professor (Ph.D) Zeynep KOÇ	Gaziantep University,	DOPAMINE ECONOMY AND ADDICTION: NEW PARADIGMS FROM DIGITAL, NEUROTECHNOLOGICAL, AND PSYCHIATRIC NURSING PERSPECTIVES

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-10
MODERATOR: Sura RAHİMOVA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Şahin MUSTAFAYEV Şəbnəm DADAŞOVA	Azerbaijan University of Tourism and Management	FINANCIAL POTENTIAL OF TOURISM DEVELOPMENT IN AZERBAIJAN
Şahin MUSTAFAYEV Həmdullayeva ÜLVİYYƏ	Azerbaijan University of Tourism and Management	TRANSFORMATION OF AZERBAIJAN'S BANKING SECTOR UNDER THE INFLUENCE OF GLOBAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND ITS IMPORTANCE FOR THE DEVELOPMENT OF THE GREEN ECONOMY
Sura RAHİMOVA Kerem HASANOV	Nakhchivan State University, Faculty of Medicine	ANTIBIOTIC MISUSE AND THE POTENTIAL OF MEDICINAL PLANTS WITH NATURAL ANTIMICROBIAL ACTIVITIES
Kater Titus A.J. Simon D.O. Alonge	School of Architectural Technology	ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE
Vuqar Nazarov Leyla Mustafazade	Azerbaijan University of Tourism and Management	INVESTMENT FINANCING OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN- CURRENT SITUATION, PROBLEMS, DEVELOPMENT PROSPECTS
Muhammad Salehuddin Ayubee Sourov Datta Fatema Mostakin Nesa Fahmida Rahman Mahamuda Fatema	Northern University Bangladesh	PHYTOCHEMICALS FROM AMARYLLIDACEAE, LYCOPODIACEAE, AND LAMIACEAE FAMILIES EXHIBIT POTENTIAL AS ANTI-ALZHEIMER'S DRUGS: AN IN SILICO APPROACH
Fahmida Khan Sakura Ridwan Ullah Hridoy Nusrat Alam Nipu Sourov Datta Mahamuda Fatema Farhana Akter Muhammad Salehuddin Ayubee	Northern University East West University,	IDENTIFICATION OF PHYTOCHEMICALS FROM MORACEAE AND GENTIANACEAE FAMILIES AS POTENTIAL MULTITARGET AGENTS FOR ALZHEIMER'S DISEASE

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-1 HALL-11
MODERATOR: Diana Milea

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Md Rasel Osman Goni Md Nafiz Khan Kazi Md. Mahade Hasan	Gopalganj Science and Technology University	SOCIAL DETERMINANTS, STRUCTURAL VIOLENCE AND HEALTH CARE ACCESSES: A TESTIMONIO OF MARGINAL POOR AT BAGERHAT DISTRICT
Nodar Sulashvili Ekaterine Lomia Ketevan Vasadze Igor Seniuk Nana Gorgaslidze Luiza Gabunia Nato Alavidze Marika Sulashvili Lela Grigolia Kakhaber Robakidze	The University of Georgia	FROM DIVERSITY TO UNITY- PERSPECTIVES ON ENGLISH LANGUAGE ACQUISITION, ROLE AND ITS IMPACT IN ENHANCING ON MOBILITY, EDUCATION, SOCIO-CULTURAL, INSTITUTIONAL INTEGRATION AND LABOR MARKET INTEGRATION ACROSS EU MEMBER STATES IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION
El.Majdi S. Zerraf Fouad Alloun Said Belaaouad	Hassan II University of Casablanca	SYNTHESIS, STRUCTURAL CHARACTERIZATION, DFT INVESTIGATION, AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF $\text{Na}_{0.5}\text{Mo}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$ (M = ZN, Ni)
Muhammad Aisha Nwokoro Jane Emeka Caroline Chibuzor Nweze Muhammed Hassan Abdullahi Titilayo Olayemisi Bamidele Muhammad Abdullahi Ubana	Nasarawa State University, Universiti Putra Malaysia	BIOSORPTION OF CHROMIUM FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING CASSAVA PEEL MODIFIED WITH HYDROCHLORIC AND SULPHURIC ACIDS
Diana Milea	Political and Administrative Sciences Academy of Economic Studies of Moldova (ASEM)	DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC ADMINISTRATION: CHALLENGES AND GOVERNANCE SOLUTIONS IN EMERGING COUNTRIES

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL-12
MODERATOR: Helal Uddin

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Tahmina Akhter Akhi Bishnu Rudra Paul	Gopalganj Bilim ve Teknoloji Universitesi	RECENT TRENDS IN CAFFEINE LEVELS IN BANGLADESHI TEA: AN HPLC BASED REVIEW
Tahmina Akhter Akhi Bishnu Rudra Paul	Gopalganj Bilim ve Teknoloji Universitesi	THE GLOBAL RISE OF DENGUE: BANGLADESH AS A HOTSPOT CASE STUDY
Helal Uddin Md. Ashikur Jaman Sakib Mizanur Rahman Howlader Md Sohag Ahasan Mohammad Rasel Qodirova Lola Zafar Qizi	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University Millat Umdü University,	MECHANICAL 3D CAD DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATIC SMART DUSTBIN USING SOLIDWORKS AND SENSOR- BASED NAVIGATION
Helal Uddin Nur Alam Mondal	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University,	OPERATIONAL ANALYSIS AND DESIGN OF THE TESLA TURBO MACHINE
Helal Uddin	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University	DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC MISSILE NOZZLE
Helal Uddin	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University	DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC UAV

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL-13
MODERATOR: Bankole Dickson

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
S.RubinThara R.Swathi, E.Praveena, N.ArshadAhamed, K.Vaishnavi, R.SriArasuvasan, K.DineshRajan, D.Aravindhnan, K.Vijayalakshmi	Bharath institute of higher education and research	SMART PHARMACIES: INTEGRATION OF ROBOTICS AND AUTOMATION FOR ERROR-FREE DISPENSING
Md. Billal Hossain Momen Harina Akter	University of Rajshahi, Independent University	SUSTAINABLE CONTROL OF WHEAT LEAF BLIGHT (BIPOLARIS SOROKINIANA) USING ECO FRIENDLY STRATEGIES
Saeeda Mubashra, Tanzeela Riaz	Government College University Faisalabad	COPPER-CATALYZED AMIDATION APPROACHES FOR THE SYNTHESIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE N-ARYL HETEROCYCLES
Dr. Md. Rostom Ali Dr. Md. Fakrul Islam Md. Ariful Islam Mst. Surovi Akther	University of Rajshahi,	BRIDGING SOCIAL CAPITAL FOR UNFOLDING COMMUNITY-LED COMMUNICATION GAPS EXPERIENCED BY FAMILY MEMBERS WITH MIGRANT WORKERS IN NORTHERN BANGLADESH
Bankole Dickson Kehinde Oyindamola Caroline M.	FCT College of Education Zuba-Abuja	SETTLEMENT PATTERN AND ENVIRONMENTAL HEALTH RISK : A HISTORICAL STUDY OF URBAN DEVELOPMENT AT KARIMO IN FEDERAL CAPITAL TERRITORY, 1976-1999
Hafsat Abolore Ameen Kaltimi Shuaibu Silas Gyang Nyam Rahila Daniel Rosemary Chika Obilor	University of Ilorin, Ahmadu Bello University	BALANCING WORK AND NURTURE: OVERCOMING BARRIERS TO EXCLUSIVE BREASTFEEDING AMONG CAREER WOMEN IN NORTHEASTERN NIGERIA
Hafsat Abolore Ameen Musa Nusaiba Muhammad Mustapha Bukar Musa Yakubu Musa Umar Suleiman Mustapha Liman	University of Ilorin, Ahmadu Bello University	MULTICADRE HEALTHCARE WORKERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES IN ZOOTIC DISEASE PREVENTION: A ONE HEALTH STUDY FROM JIGAWA STATE, NIGERIA

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:30-12.00

SESSION-1 HALL-14
MODERATOR: Prof. Dr. Raghad Nassif Jassim

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Esther Opeyemi Aworeni Aanuoluwa Temitayo Iyiola Adeyinka Ifeoluwapo Abimbola Vivian Chidera Orjiewulu Love Charles-Ukeagu Nwodo Amarachi Michelle Abayomi Amos Fatokunbo	Ladoke Akintola University of Technology	THE NEUROSCIENCE OF ILLICIT DRUGS: A REVIEW ON THE NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS AND BRAIN EFFECTS
Nihal Mesmoudi Noureddine Hammani Khawla Ammouch Samir Ibenmoussa Abdellah Moustaghfir Naoual Oukkache	Mohammed V University of Rabat	HEMORRHAGIC ACTIVITY OF CERASTES CERASTES AND DABOIA MAURITANICA VENOMS: INDICATORS OF VIPER BITE SEVERITY IN MOROCCO
Sobia Liaqat Dr. Anam Khan Umm Eman Syed Neelam Bibi Dr. Saba Ghayas Anam Yousaf	Rawalpindi Women University University of Sargodha	MODERATING ROLE OF SELF-CONCEPT CLARITY BETWEEN CELEBRITY WORSHIP AND DESIRE FOR FAME AMONG YOUNG ADULTS
Mahfuz Rana Byzed Hasan	Pabna University of Science and Technology	IN-SILICO PHYSICOCHEMICAL PROFILING AND MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CONVENTIONAL MONOLIGNOLS AGAINST HUMAN KINESIN EG5
Fatima Bouizzal Abdellatif Harchrass Moulay laarbi Ouahidi Youssef EL Madhi	University Ibn Tofail	INTERACTIONS BETWEEN BURNOUT, STRESS, AND DEPRESSION IN THE TEACHING PROFESSION
Professor Dr. Raghad Nassif Jassim	University of Baghdad.	TRIVIALITY AND CORRUPTION

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL-15
MODERATOR: Dr. Jogendra KUMAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Jogendra KUMAR	Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology	ENHANCING PERFORMANCE AND SECURITY IN IOT-ENABLED WIRELESS SENSOR NETWORKS USING LIGHTWEIGHT CRYPTOGRAPHIC PROTOCOLS
Dr. Jogendra KUMAR	Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology	A HYBRID SECURITY MECHANISM FOR ATTACK MITIGATION AND NETWORK EFFICIENCY
Kunika GANDOTRA Barinderjit SINGH	I. K. Gujral Punjab Technical University	DEVELOPMENT, STANDARDIZATION, AND CONSUMER ACCEPTANCE OF NUTRIENT-ENRICHED HEALTHIER BROWNIE MADE WITH ALTERNATIVE FLOURS AND NATURAL INGREDIENTS
Mohammad A. Zuru A. A. Shuaibu I. M Hassan N. M. Garga M. A.	Usmanu Danfodiyo University	ENERGY-EFFICIENT PRODUCTION AND VALIDATION OF COMMERCIAL GRADE COMPRESSED BIOGAS (CBG)
AJIBADE Olalekan Eyitayo TAIWO, Olusola Jelili	Department of Public Administration The Federal Polytechnic	THE ROLE OF THE ECONOMIC AND FINANCIAL CRIMES COMMISSION (EFCC) IN THE CONTROL OF CORRUPTION IN NIGERIA
Hanane BOUYAZRI Hassane RAHALI Yassine ELJAOUHARY	Mohamed V University in Rabat, Sultan Moulay Slimane University	RATING CURVES AND UNCERTAINTY: A COMPARISON OF MODELS FOR THE ESTIMATION OF DAILY DISCHARGES (2018-2021)

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -16
MODERATOR: Mizanur RAHMAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Vu Thi Hoa	Nha Trang University	FACTORS INFLUENCING THE INTENTION TO USE FUNCTIONAL FOODS AMONG YOUNG CONSUMERS IN VIETNAM
Ms. Khushbu SHARMA Dr. Kanchal GUPTA	School of Law, UPES	FORENSIC SCIENCE AND CRIMINOLOGICAL INSIGHTS: TRANSFORMING CRIMINAL INVESTIGATION
Dr. Rajesh KUMAR Assistant Professor	School, of Law, UPES	PRIVACY AND PROTECTION OF BIG DATA VIS-À-VIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CRITICAL ANALYSIS
Shqiprim JASHARI Assistant Professor	University Kadri Zeka	THE DIGITAL CONSUMER AND ITS IMPORTANCE ON SOCIAL MEDIA: A CASE STUDY OF THE RC COLA BRAND
Mizanur RAHMAN	Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Science and Technology University Gopalganj	GEOPOLITICAL AWARENESS AMONG YOUTH: IMPLICATIONS FOR NATIONAL SECURITY AND FOREIGN POLICY
Nehayatul NAJWA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan	ACCOUNTING AS AN INCLUSIVE FINANCIAL INSTRUMENT IN THE DIGITAL AGE

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -17
MODERATOR: Meeta SAXENA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nuryanti MUSTARI JUNAEDI Inda Dian LESTARI Diki CHANDRA HERMAN	Universitas Muhammadiyah Makassar	STUNTING AND POLICY: BIBLIOMETRIC ANALYSIS
Meeta SAXENA	Sophia College for Women (Empowered Autonomous)	STAIN REMOVAL EFFICIENCY OF TiO₂ NANOPARTICLES
Dr. Ishwar MITTAL Dr. AARTI Dr. Rosy DHALLMIKUL	Maharshi Dayanand University Gandhinagar University	HOW PRODUCT AND SERVICE QUALITY SHAPE BANK REPUTATION
Gayupova Saodat XAMIDOVNA Raxmanova Difuza UCHKUNOVNA	Chirchik State Pedagogical University	PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT OF PERSONAL CREATIVITY MECHANISMS
Farheen AZAD Bibhu Prasad PANDA Humaira FAROOQI	School of Pharmaceutical Education and Research, School of Chemical and Life Sciences	PRODUCTION OF GAMMA POLYGLUTAMIC ACID (Γ-PGA) FROM GLYCINE MAX FERMENTATION USING BACILLUS SUBTILIS
Ms. Vaibhavi V. MESHRAM Dr. Mrs. Alpana J. ASNANI	Priyadarshini J. L. College of Pharmacy	FORMULATION AND ASSESSMENT OF HERBAL LOTION FORMULATED WITH <i>Leucas Aspera</i> LEAF EXTRACT

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -18
MODERATOR: Omirzak ARUZHAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
KANTAOUI Aicha Pr. BOUDRIES Hafid	University of Bejaia	A COMPARATIVE STUDY OF SOME CHARACTERISTICS OF PLUM VARIETIES FROM ALGERIA (SANTA ROSA AND PRUNUS CERASIFEA)
Haruna Abbas ADAMU Zainab Ahmad MUHAMMAD	Umaru Musa Yar'adua University	COMPARATIVE STUDY OF PHYSICOCHEMICAL, MICROBIAL AND HEAVY METAL ANALYSIS OF BOREHOLE WATER AND SACHET WATER IN BATAGARAWA LOCAL GOVERNMENT AREA, KATSINA
Omirzak ARUZHAN	Bilim Innation Lyceum	INVISIBLE THREATS: INVESTIGATING THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF PM 2.5 AIR POLLTION ACROSS SOUTH KAZAKHSTAN
B. BOUKILI M.K. ATOUAILAA A. ARIF A. ABOULOURED M. BOULGHALAT A. TOUSNI M. EL IDRISSE	Sultan Moulay Slimane University	THEORETICAL INVESTIGATION OF NEW ORGANIC ELECTRON DONOR MOLECULES FOR HIGH PERFORMANCE DYE SOLAR CELLS IN THE FIELD OF GREEN CHEMISTRY
Ameilia Zuliyanti SIREGAR Ahdiat Leksi SIREGAR Indra RAHMADI Abdul Hafiz Ab MAJID	University of Sciences Malaysia	THE USE OF HORTICULTURE BY VERICULTURE IN WOMEN FARMERS' GROUP (WFG) IN WEST KISARAN, DISTRICT OF ASAHAN, NORTHERN SUMATERA
Ahdiat Leksi SIREGAR Ameilia Zuliyanti SIREGAR Hendra SAPUTRA Azhar Basyir RANTAWI Istiatio Budhi RAHARJA Bintang Andala FERNANDES Widya ENZELY	Universitas Sumatra Utara	KORELASI TBS INTI DAN TBS MASYARAKAT TERHADAP RENDEMEN MINYAK KELAPA SAWIT DI KOTAWARINGIN LAMA,KALIMANTAN TENGAH

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -19
MODERATOR: Rashid Ali HAKRO

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Suleiman Zuleihat OZOHU Ado A. DATTI *Kazeem Ibraheem AJADI Bakare Abdulakeem OYESODE Aliyu Nana AISHA	Ahmadu Bello University Zaria	EFFICIENT USE OF COCONUT AND EGGSHELL BLENDS AS LOW-COST ADSORBENTS FOR REMOVING CHROMIUM AND LEAD FROM TEXTILE WASTEWATER
Saurav MARATHE	A.M. Science (KTHM) College	ROLE OF YOUTH IN ENVIRONMENTAL CONSERVATION – A SCENARIO OF INDIA
A. LAHOUEL M. ADNANE S. KOUDJETI	University of Science and Technology of Oran- Mohammed Boudiaf University of Sciences of Abou Bekr Belkaid	STRUCTURAL, OPTICAL AND PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHASE PURE SNS THIN FILMS PREPARED BY SOL-GEL SOLUTIONS
Rashid Ali HAKRO	University of Sindh jamshoro	THE MORPHOLOGICAL AND LUMINESCENCE PROPERTIES OF BARIUM DOPED ZINC OXIDE GROWN NANOSTRUCTURES AT LOW TEMPERATURE
Riyadh ROUABHI Salim DJERIOU Noureddine CHAMI Abdelghafour HERIZI Abderrahim ZEMMIT Eloualid ZOUGGAR	Mohamed Boudiaf University of M'sila	NEW DIRECT POWER CONTROL (DPC) APPLIED TO A THREE-PHASE PWM RECTIFIER
K. THAMIZHMARAN	Government College of Engineering	WIRELESS NETWORKS USING SCHEDULING TECHNIQUES IN WIRELESS MANET

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -20
MODERATOR: Dr. Saloni SHARMA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Nithish Kumar. R. S. RAKSHITH S. Udhaya KUMAR. Ravi Shankar P. Pragadeshwar J. Dr. Meena M.	R.M.K Engineering College Kavaraipettai	SOIL MOISTURE SENSOR USING EMBEDDED SYSTEM
Ode Jonathan ACHA Dr. Donald Dehiin HILE Agada Felix OJOCHGBE	Federal University of Agriculture Makurdi	ESTIMATION OF DAILY AND GLOBAL EXTRATERRESTRIAL SOLAR RADIATION AT MAKURDI BENUE STATE
TASKEEN Fatima Adnan SARWAR	Hajvery University	THE IMPACT OF LIVER CIRRHOSIS ON THE PROGRESSION AND COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS
Dr. Saloni SHARMA Suhani SHARMA	Deemed to be University	LIQUID BIOPSY IN EARLY CANCER DETECTION: REVOLUTIONIZING NON- INVASIVE DIAGNOSTICS
Ojo, O. F. Ezeugwu, J. N.	University of Nigeria,	PERCEPTION OF AGRICULTURAL STUDENTS OF UNIVERSITY OF NIGERIA, NSUKKA TOWARDS AGRICULTURE AS A MEANS OF LIVELIHOOD

13.12.2025
SATURDAY / Ankara Local Time/ 10:00-11:30

SESSION-2 HALL -21
MODERATOR: Moruf Adebayo ABIDOGUN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Mohammed TRIQUE Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN Assoc. Prof. Dr. Anil KUMAR	(Education)MANUU, CTE-NUH	TECHNO-PEDAGOGICAL SKILLS AMONG TEACHER EDUCATORS: STATUS AND ISSUES
Ephesus O. FATUNMBI AKANBI	,Federal Polytechnic	TRANSIENT BEHAVIOUR OF MAGNETIZED MICROPOLAR FLUID FLOWING IN AN INCLINED PERMEABLE SURFACE: A NUMERICAL MODEL
B. Pharm Student S. KEERTHIGA B. Pharm Student V. VARALAKSHMI Prof. Dr. R. DEVI Dean and Prof. Dr. R. SRINIVASAN	Bharath Institute Of Higher Education And Research ,	PHARMACOLOGY: HIV DRUG RESISTANCE
Moruf Adebayo ABIDOGUN	Lagos State University of Education	IMPACT OF MOTIVATION ON TEACHERS' EFFECTIVENESS IN TEACHING JUNIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IN LAGOS STATE NIGERIA
Vishal GUPTA Ishit SEHGAL	Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University	NEW FIXED POINT RESULTS EMPLOYING COMMON PROPERTY (E.A.) IN NEUTROSOPHIC FUZZY METRIC SPACE
K. DHANUSHA Dr. R. SRINIVASAN M. K. VIJAYALAKSHMI	Faculty Of Pharmacy-Bharath Institute Of Higher Education And Research	A REVIEW OF NATURAL ORGANIC LUBRICANT –SYNOVIAL AND BURSA FLUID
Balchikh Aitolkyn OMIRBEKKYZY	<i>L.N. Gumilyov Eurasian National University,</i>	SOME ASPECTS OF ISLAMIC EDUCATION IN AKMOLA REGION IN THE XIX CENTURY

FOTO GALERY

Coordinator Şemim Z... Burak Sürücü Levent Turan hall-6 olgun çelik H6 Onur Kan Ödeş H-6 Cem Çağlayan

Y Katkılı Mg-6Al-1Sn Alaşımının Bilyalı Dövme Sonrası Mikroyapı ve Mekanik Performansı

Microstructure and Mechanical Performance of Y-Added Mg-6Al-1Sn Alloy After Shot Peening

Olgun ÇELİK¹, Yasemin YILDIRAN AVCU², Funda Gül KOÇ³

¹*Yüksek Lisans Öğrencisi, Makine Mühendisi, Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye*
¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-2258-8361>

²*Dr. Öğr. Üyesi Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye*
²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3293-4257>

³*Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji Malzeme ve Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye*
³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6517-1239>

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Coordinator Şemim Z... H4- Halil ŞUNAR H 4 Ümmügülüm Tağrikul... Libanur Dilan Ulusal H4- Feray Topcu Salon 4 - Berke BUR...

Farklı Isınma Türlerinin Judo Sporcularının Performansı Üzerine Etkisi

Ümmügülüm TAĞRIKULU¹, Şaban ÜNVER², Tülin AKMAN³

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Coordinator Şemim Z...

Libanur Dilan Ulusai

H4- Halil SUNAR

H4- Feray Topcu

Salon 4 - Berke BUR...

HALL 4-Doç. Dr. Volk...

TARTIŞMA

Bu çalışmada kadın hentbolcularda parmak uzunlukları (2D, 4D ve 2D/4D oranı) ile 6 m ve 9 m mesafelerden yapılan dayanma ve sıçrama atış performansları arasındaki ilişkiler incelenmiş; ayrıca yaş, boy, vücut ağırlığı, spor yaşı ve antrenman süresi gibi demografik değişkenlerin performansla ilişkisi değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, parmak oranlarının performansla sınırlı düzeyde ilişkili olduğunu, buna karşın bazı demografik faktörlerin belirli mesafelerde performansı etkileyebildiğini göstermektedir.

16

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Ara

11°C Güneşli

11:26 13.12.2025

zoom Workplace

Toplantı

Onur Demirci (S1-H1) adlı kişinin

Görüntüle

Coordinator Şemim Z...

Selahattin YAKUT

Onur Demirci (S1-H1)

Doç. Dr. ŞİMŞEK ÇELİ...

Hall 1 Dr. Öğr. üyesi A...

Assoc. Prof. Dr. Hasa...

Mekanizma, girdi verilerine öncelikle küresel ortalama havuzlama (GAP) uygular. Elde edilen veriye boyut indirgeme uygulanmadan ve yalnızca komşu kanallar arasındaki yerel ilişkiler dikkate alınarak 1D evrişim gerçekleştirilir. Evrişim adımında çekirdek boyutu, girişteki kanal boyutuna göre uyarlanabilir. Bu adımdan sonra veriler, sigmoid aktivasyon fonksiyonundan geçirilerek kanal dikkat katsayıları belirlenir. Elde edilen katsayılarla ilgili kanallar çarpılarak ağırlıklandırılmış kanallar oluşturulur.

ECA mekanizması

1 atanmamış katılmış

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Toplantı bilgileri

Uygulamalar

Ara odalar

Kaydet

Daha fazla

Odadan çık

Ara

10°C Güneşli

11:05 13.12.2025

Dr. Md. Rostom... Hall 13; Saeeda... Esther Aworeni AL. MOUSSAOUI

Dr. Md. Rostom Ali... Md. Bilal Hossain M... Hall 13; Saeeda Mub... Esther Aworeni MeetCon hasan çiftçi AL. MOUSSAOUI

Material and Methods Con...

Study Area Selection

```
graph TD; Divisions --> Rangpur; Divisions --> Rajshahi; Rangpur --> Gaibandha; Rangpur --> Rangpur; Rajshahi --> Bogura; Rajshahi --> Joypurhat;
```

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

zoom Workplace Toplantı Ülviyyə Həmdullayeva HALL 10 ar Görüntüle

Coordinator Şəmin Z... Ülviyyə Həmdullayeva H... H: 108habnam Dada... Hall 10 Fatəmə Most... Assoc. Prof. Dr. Hasa... hall 10 Leyla Mustaf...

MÖVZUNUN AKTUALLIĞI

Qlobal ekoloji standartların (ESG, iqlim riskləri, qeyri-maliyyə hesabatları) bank sektoruna təsiri sürətlə artır.

- Azərbaycanın yaşıl iqtisadiyyata keçid strategiyası bankların maliyyələşdirmə modelində dəyişiklik tələb edir.
- Davamlı energetika, enerji səmərəliliyi və aşağıkarbonlu layihələrə maliyyə ehtiyacı yüksəlir.
- Bank sektorunun bu dəyişikliklərə uyğunlaşması milli iqtisadiyyatın rəqabətqabiliyyətliliyi üçün zəruri hesab olunur.

Tədqiqatın məqsədi

- Azərbaycan bank sektorunun qlobal ekoloji standartlara uyğun transformasiyasını araşdırmaq.
- Bu transformasiyanın yaşıl iqtisadiyyatın formalaşmasına təsirini müəyyənəlmək.
- ESG prinsiplərinin bankların idarəetmə, risklərin qiymətləndirilməsi və kredit siyasətində yaratdığı dəyişiklikləri

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

zoom Workplace

Toplantı

H- 13 Dr. Md. Rostom Ali adlı kişi

Görüntüle

MeetCon

Dr. Md. Rostom...

Hall 13; Saeeda... Esther Aworeni

Coordinator Şemim Z... H- 13 Dr. Md. Rostom... Dr. Md. Rostom Ali_ jph... Md. Billal Hossain M... Hall 13; Saeeda Mub... Esther Aworeni

Research Objectives

General Objective

The key purpose of this paper is to determine bridging social capital applies to deal with community-related issues of left-behind families of migrant workers during post-migration in Northern Bangladesh.

Specific Objectives

- To explore what extents remittances bring socio-economic benefits of both family and community settings in rural development of Bangladesh;
- To investigate how social capital works to reconnect community people led by remittances of migrant workers; and
- To measure the impacts of bridging social capital for unfolding communication related challenges induced between migrant workers' family and their neighbors northern Bangladesh.

Windows'u Etkinleştir

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

10°C Güneşli 11:02 13.12.2023

Betül Bal

S1-H9-Alper Solmaz Nagihan Koroglu H- 9 Tuna TURGUT zeynepkoc2009@hotmail.com Fatma Zara Bucag

Dönüşümün Vaadi: Verimlilik, Kişiselleştirme ve Rekabet Gücü

YAPAY ZEKA KULLANIMININ ARTMASIYLA BİRLİKTE



Operasyonel Mükemmellik

Operasyonel maliyetlerin azaltılması ve süreçlerin otomasyonu. Yakın gelecekte operasyonel işlerin büyük bir kısmının tam otomasyona uyumlu olacağı öngörülmektedir.



Veri Odaklı Kararlar

Daha hızlı, veri odaklı ve kişiselleştirilmiş hizmet sunumu ile müşteri deneyiminin iyileştirilmesi.



Stratejik Avantaj

İnovasyon yoluyla sürdürülebilir rekabet avantajı elde etme ve piyasa konumunu güçlendirme.

Windows'u Etkinleştir

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

10°C Güneşli 11:00 13.12.2023

zoom Workplace

Toplantı

HALL-9 ÖMER FARUK KORKMAZ

Görüntüle

NAZENİN KIRKAR H-9 Z. A. SARI Betül Bal

Coordinator Şemim Z... HALL-9 ÖMER FARUK K... NAZENİN KIRKAR H-9 Z. A. SARI Betül Bal S1-H9-Alper Solmaz

Yeni Stratejik Zorunluluk: Yapay Zekâ Artık Bir Seçenek Değil

1. Yapay zekâ, bankacılıkta risk ve getiri dengesini yönetmek, karar alma süreçlerini iyileştirmek ve sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamak için kritik bir konuma yükselmiştir.

Sektörün yapay zekâ yatırımlarının

2. 2023'te **35 milyar dolardan** 2027'de **97 milyar dolara** çıkacağı tahmin edilmektedir.

2023 2027

\$35 Milyar \$97 Milyar

Kredi Derecelendirme Dolandırıcılık Tespiti Müşteri Hizmetleri Yatırım Danışmanlığı Otomasyon Kinesir

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

10°C Güneşli 10:59 13.12.2025

zoom Workplace

Toplantı

H- 8 Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ adlı

Görüntüle

Coordinator Şemim Z... Abdullah Aydın H- 8 Prof. Dr. Hatice ÖĞ... H- 8 Burcu Sezgin Halli 8 - MUSTAFA ÇİÇEK

MEETCON - ViciA.docx - PowerPoint

File Home Insert Design Transitions Animations Slide Show Review View Acrobat Tell me what you want to do...

Clipboard Paste New Slide Layout Reset Section Font Paragraph Drawing Arrange Quick Styles Shape Fill Shape Outline Shape Effects Find Replace Select PDF oluşturma Adobe Acrobat

7 8 9 10

Ayrıca, bakteriyel endofitlerin genomları, *Bacillus cereus* T4S'de (Adeleke ve ark., 2021) ve *Variovorax paradoxus* S110'da (Han ve ark., 2011) bulunduğu gibi, azot fiksasyonu, azot metabolizması, nitrat indirgenmesi, amonyak asimilasyonu, fosfat taşınması, demir taşınması, siderofor taşınması, etilen metabolizması, triptofan metabolizması ve indol-3-asetik asit biyosentezi ile ilgili genleri içerdiği bildirilmiştir.

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

10°C Güneşli 10:58 13.12.2025

zoom Workplace Toplantı özge aksoy adlı kişinin ekranı Görüntüle

Coordinator Şemim Z... özge aksoy Yusuf Sait Türkan Ahmet Sakıtış H- 7 Mustafa Er... H-7 Eren Dinler

Topluluk Dinamikleri ve Aidiyet

Çevrimiçi oyunlar sadece taktiksel rekabet alanları değil, aynı zamanda oyuncular arasında dostlukların geliştiği sanal ortamlardır. Destekleyici sözler ve ortak dil, takım ruhunu güçlendirir.

Oyun esnasında sarf edilen "sorun değil", "yardıma geldim", "ortaya dikkat et" benzeri ifadeler, takım ruhunu destekleyen ortak bir diyalog şekli oluşturur. Bu ifadeler, oyuncular arasında özel bir jargonun oluşmasına önayak olur.

Küfürlü veya sert konuşmalar, bireysel patlamalardan ziyade, grubun iç dinamikleri ile karakterize edilen normatif uygulamalardır. Bu çeşitlilik, dijital toplulukların dinamik ve açık yapısını gösterir.



1 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

Ara 10°C Güneşli 10:56 13.12.2025

zoom Workplace Toplantı - Oda 5 Görüntüle

Coordinator Şemim Z... H-5 Zehranur Başdemir Fadime Ağdaş hall5 Arzu Baykara SESSION-1 HALL-5 Tu... SESSION-1 HALL-5 ALI



1 atanmamış katılımcı

Hatice Polat hall5

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

Windows'u Etkinleştir Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin

Ara 10°C Güneşli 10:52 13.12.2025

zoom Workplace

Toplantı

HALL 3 Ezgi Nur Kalaycı adlı kişiyi

Görüntüle

Hall 3 - Ozkan Öztürk

H- 3Namık Kemal Sarı...

Hall 3 - Onur ULUDAĞ

Hall 3 - Çelebi Uluylol

Hall 3 - Ozkan Güven

MEETCON Nefis...

MEETCON Nefise Bet...

YÖNTEM

- Araştırma Deseni
- Örneklem/Çalışma Grubu

Araştırma Deseni

- Bu çalışmada karma araştırma yönteminin yakınsayan paralel deseni kullanılmıştır. Çepni (2021) karma yöntem araştırmalarını tek bir araştırma veya uzun süreli çeşitli aşamalardan oluşan uzun süreli bir program içerisinde araştırmacıların hem nicel hem de nitel veriler elde ettiği, iki veri setini analiz ve entegre eden araştırma yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Yakınsayan karma yöntemde nitel ve nicel veriler birlikte toplanır ve ayrı ayrı analiz edildikten sonra bulgular birlikte değerlendirilmektedir.

Örneklem/Çalışma Grubu

- Araştırmanın çalışma grubunu 2025-2026 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin bir ilçesindeki yarı Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan bir özel kurunda görev yapan 14 kız ve 4 erkek olmak üzere 18 farklı branş ve kademelerdeki öğretmenlerden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, uygun örneklemle ile belirlenmiştir. Uygun örneklemle ulaşılması kolay, elde mevcut ve araştırmaya katılmak isteyen (gönüllü) bireyler üzerinden yapılan örneklemle yöntemidir. (Christensen, John, 3 atanmamış katılımcı akt. Yıldız, 2017).

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Toplantı bilgileri

Uygulamalar

Ara odalar

Kaydet

Daha fazla

Odadan çık

10°C Güneşli

13.12.2025

zoom Workplace

Toplantı

HALL 3 Ezgi Nur Kalaycı adlı kişiyi

Görüntüle

Coordinator Şemim Z...

H3-Zeynep Kurnaz

HALL 3 Ezgi Nur Kalaycı

H3 - I. Halil Özkırışç

Hall 3 - Ozkan Öztürk

H- 3Namık Kemal Sarı...

Problem Durumu:

4/4

Yapılan araştırmalar da YZ teknolojilerinin eğitim süreçlerini iyileştirmedeki rolü %30'un üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Chen vd., 2020). Yapay zekâ araçlarının kullanımı, öğrencilerin karmaşık yapıdaki problemlerini çözme becerilerini geliştirmelerinde, yaratıcı düşüncelerine ve öz-yeterlik algılarını güçlendirmelerine katkı sağlayarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunabilmektedir (Holmes vd., 2019; Miao & Holmes, 2021). Öz yeterlilik kuramı (Bandura, 1997), bireylerin bir görevi başarması ile ilgili kendi yeteneklerine olan inançlarını ifade eder ve aynı zamanda bireylerin performansında oldukça etkili olduğunu savunur. Bu doğrultuda öğretmenlerin YZ araçlarına yönelik öz-yeterlik algıları, bu teknolojilerin eğitim ortamındaki entegrasyonunun sağlanmasında oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Literatür taramasında demografik özelliklerin teknoloji kullanımına yönelik öz-yeterlik algısını etkileyebileceğine dair bulgular yer almaktadır (Beyazhançer & Demir, 2024).

Bu araştırma ile özel bir kurumdaki K-12 düzeyinde çalışan öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin, yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarına ve eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik 21. Yy becerilerinden eleştirel düşünme becerisine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2 atanmamış katılımcı

Ses

Video

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Toplantı bilgileri

Uygulamalar

Ara odalar

Kaydet

Daha fazla

Odadan çık

10°C Güneşli

13.12.2025

INTERNATIONAL CONFERENCE NETWORK

REF: Akademik Teşvik

21.12.2025

İLGİLİ MAKAMA

MEETCON – OLYMPOS ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ 11-13 ARALIK 2025 tarihleri arasında **Antalya, TÜRKİYE**'de online olarak **18** farklı ülkeden (**Türkiye:** 67 ve **Diğer Ülkeler:** 74; **Toplam:** 141 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen ‘‘Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5 ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.’’ değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir. Saygılarımla.



Assoc. Prof. Dr. Hasan ÇİFTÇİ
Head Of MeetCon Conference



INTERNATIONAL CONFERENCE NETWORK



T.C.
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-36018536-209.03-626791
Konu : Görevlendirme [Prof. Dr. Mukadder
MOLLAOĞLU]

20.10.2025

MEETCON OLYMPOS ULUSLARARASI BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRE
BAŞKANLIĞINA

İlgi : Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU'nun 08.10.2025 tarih ve 53921 sayılı dilekçesi.

İlgi dilekçe gereği; Fakültemiz öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mukadder MOLLAOĞLU'nun 11-13 Aralık 2025 tarihleri arasında Antalya/ Türkiye'de online ve yüzyüze düzenlenecek olan "Meetcon Olympos Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi"nde Düzenleme Kurulu üyesi ve Akademisyen Temsilci olarak görev alması Dekanlık Makamınca uygun bulunmuştur.
Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Hayati ÖZTÜRK
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS4EB97ENZ Pin Kodu :18282

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/cumhuriyet-universitesi-ebys>

Adres : Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı Sivas
Telefon:0 346 2191979 Faks:0 346 219 1261
e-Posta:saglikfakultesi@cumhuriyet.edu.tr Web:www.cumhuriyet.edu.tr
Kep Adresi:cumhuriyetuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Nursel EKŞİOĞLU
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni
Dahili No: 1979



NOTIFICATIONS

AUTHORS	TITLE	NO
Doç. Dr. Selahattin YAKUT	COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH CHRONIC ILLNESSES: A PSYCHOLOGY OF RELIGION PERSPECTIVE	1-15
Doç. Dr. Selahattin YAKUT Dr. Öğr. Üyesi Nursel ÜSTÜNDAĞ ÖCAL Dr. Öğr. Üyesi Nida KIYICI	COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH PHYSICAL DISABILITIES: A THEOLOGICAL AND HEALTH SCIENCES PERSPECTIVE	16-31
Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN Assis. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA	THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE MENTAL HEALTH OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE: A EUROPEAN PERSPECTIVE	32-35
Assist. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN	ASSESSING HEALTH IMPACTS FROM A GENDER AND INEQUALITY PERSPECTIVE IN NATURE-BASED SOLUTIONS	36-42
Ph.D., Pelin ÇELİK Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK	REASONS FOR ELDERLY PEOPLE TO VISIT THE EMERGENCY ROOM AND THEIR FRAILTY STATUS	43-47
Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK Ph.D., Pelin ÇELİK	EVALUATION OF OLDER TRAUMA PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT	48-52
Öğr. Gör. Onur DEMİRCİ Prof. Dr. Seral ÖZŞEN	THE POTENTIAL OF THE ATTENTION MECHANISM IN EEG ANALYSIS	53-59
Tuba Nur TAŞSETEN PhD. Lec. Ayşe Nur PEKTAŞ Assist. Prof. Dr. Şeyda BERK	POTENTIAL MECHANISMS OF ACTION OF TOLL-LIKE RECEPTORS (TLR2 AND TLR4) IN CCHF	60-70
Tuba Nur TAŞSETEN Assist. Prof. Dr. Şeyda BERK PhD. Lec. Ayşe Nur PEKTAŞ	THE POSSIBLE ROLE OF VITAMIN D RECEPTOR VARIANTS IN CRIMEAN-CONGO HEMORRHAGIC FEVER PROGNOSIS	71-81
Ph.D. PT, Adil SONGUR	TELEREHABILITATION AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: A NARRATIVE REVIEW OF THE 2020-2025 LITERATURE	82
Mehmet Hanifi KAYA	EFFECTS OF DUAL-TASK TRAINING ON BALANCE, GAIT AND MOTOR-COGNITIVE PERFORMANCE IN ADULTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL (Pilot Study)	83-90
Mehmet Hanifi KAYA	EFFECTS OF CORE STABILIZATION TRAINING ON BALANCE, TRUNK MUSCLE ACTIVATION, AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS: A RANDOMIZED CONTROLLED PILOT STUDY	91-96
Prof. Dr., Kemal Macit HİSAR Prof. Dr. Filiz HİSAR	DRUG EPIDEMIOLOGY IN TÜRKİYE	97-101
Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR Prof. Dr. Filiz HİSAR	WORLDWIDE DRUG EPIDEMIOLOGY	102-106
Assoc. Prof. Dr. Hasan GENÇ	EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN REALITY SHOCK AND OPERATING ROOM NURSES' ATTITUDES TOWARD MEDICAL ERRORS	107
Assist. Prof. Dr. Zeynep KURNAZ	THE IMPORTANCE AND ROLE OF THE CODING GUIDE IN ANALYZING DATA IN QUALITATIVE RESEARCH	108
Assist. Prof. Dr. Özkan ÖZTÜRK	THE TRANSFORMATION OF HUMAN-NATURE RELATIONS: CAPITALISM, SCIENTIFIC RATIONALITY, AND THE EVOLUTION OF ENVIRONMENTAL THOUGHT	109-116
Assist. Prof. Dr. Okan GÜVEN	DIPLOMATIC DYNAMICS IN DIYARBAKIR	117-155
Ezgi Nur KALAYCI Prof. Dr. Çelebi ULUYOL	THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN EDUCATION ON TEACHERS CRITICAL THINKING SKILLS	156-163
Asst. Prof. Dr. Onur ULUDAĞ	FROM INDIRECT TO DIRECT: EXAMINING THE REVISION AND TRANSFER EFFECTS OF PROGRESSIVE WRITTEN CORRECTIVE FEEDBACK ON EFL WRITING ACCURACY	164
Prof. Dr. Namık Kemal SARIKAVAK	THE EFFECT OF POSTMODERNISM ON THE DESIGN OF TYPEFACES OR FONTS	165-189
Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ	ARTIFICIAL INTELLIGENCE EDUCATION IN FINE ARTS FACULTIES: A SITUATIONAL ANALYSIS OF UNIVERSITIES IN TURKEY	190-199

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ	TRENDS IN THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMAGE GENERATORS AND THEIR IMPACT ON THE FIELD OF DESIGN: AN ANALYSIS BASED ON RECENT DATA	200-208
Lect. Halil SUNAR Prof. Dr. Alper ATEŞ	AN EVALUATION OF SERVICE EXPERIENCE IN TERMS OF EMOTIONAL CONNECTION AND SATISFACTION IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEPENDENCE AND TOURISM SECTOR	227-236
Assoc. Prof. Dr. Volkan TEMİZKAN	PERCEPTIONS OF TRADITIONAL AND MODERN HOTELS BASED ON ONLINE CUSTOMER REVIEWS: THE CASE OF SAFRANBOLU	237-244
Berke BURMABİYİK Assoc. Prof. Dr. Evren ATİŞ	THE ORGANIZATION OF TURKİC STATES AT EURASIA'S GEOPOLITICAL CROSSROADS: REGIONAL INTEGRATION AND POWER TRANSFORMATION IN THE TURKİC WORLD	245-251
Assoc. Prof. Dr. Nadire KARADEMİR PhD Feray TOPCU	EVALUATION OF THE CENNET HURMA FRUIT IN THE CONTEXT OF ECONOMIC GEOGRAPHY: A JOURNEY FROM THE ECOSYSTEM TO THE TABLE	252-263
Assoc. Prof. Dr. Nadire KARADEMİR PhD, Feray TOPCU	AN ASSESSMENT OF THE CULTURAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF GEOGRAPHICALLY INDICATED PRODUCTS IN KAHRAMANMARAŞ	264-273
Libanur Dilan ULUSAL Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER Prof. Dr. Tülin AKMAN	EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN 2D-4D FINGER RATIO AND SHOOTING ACCURACY PERFORMANCE IN FEMALE HANDBALL PLAYERS	274-281
Ümmügülsüm TAĞRIKULU Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER Prof. Dr. Tülin AKMAN	THE EFFECTS OF DIFFERENT WARM-UP TYPES ON THE PERFORMANCE OF JUDO ATHLETES	282-289
Assist. Prof. Dr. Arzu BAYKARA TAŞKAYA	QUARANTINE ORGANIZATION IN THE PROVINCE OF CRETE (1844-1923) (Control or Torment)	290-313
Assist. Prof. Dr. Arzu BAYKARA TAŞKAYA	A CASE STUDY OF URBAN GAS LIGHTING IN THE OTTOMAN EMPIRE: THE SANJAK OF MYTILENE (MYTILENE)	314-342
Assist. Prof. Dr. Aliye İlkay YEMENİCİ Gülsima KURT Tuğrahan GÜR Şaban Ali ÇELİK	A STUDY ON ASSESSMENT AND EVALUATION ACTIVITIES RELATED TO READING AND LISTENING/WATCHING SKILLS IN 6TH-GRADE TURKISH COURSEBOOKS	343-353
Assoc. Prof. Dr. Hatice POLAT	THE ROLE OF THE PEOPLE OF THE BOOK IN THE DEVELOPMENT OF MU'TEZİLİ THOUGHT	354-364
Zehranur BAŞDEMİR	CRISIS MANAGEMENT AMONG WOMEN IN THE TALES OF DEDE KORKUT	365-366
Fadime AĞDAŞ Assist. Prof. Dr. Nurullah AYDIN	THE EDUCATIONAL FUNCTION OF CHILDREN'S HORROR STORIES: A THEORETICAL ASSESSMENT BASED ON TEACHERS' PERSPECTIVES.	367-372
Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ Ph.D. Levent TURAN	VIBRATION ANALYSIS OF A CANTILEVER BEAM WITH VARIABLE CROSS SECTION, HOLE, AND SPRING LOAD AT THE END USING FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)	373-386
Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ Ph.D. Candidate, Levent TURAN	BENDING ANALYSIS OF SMALL-SIZED BEAMS UNDER VARIOUS LOADINGS	387-394
Olgun ÇELİK Assist. Prof. Dr. Yasemin YILDIRAN AVCU Assist. Prof. Dr. Funda Gül KOÇ	MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PERFORMANCE OF Y-ADDED MG-6AL-1SN ALLOY AFTER SHOT PEENING	395-403
Onur Kan ÖDEŞ	ELECTRIC GROUND SUPPORT EQUIPMENT TRANSFORMATION AND ITS EFFECTS ON OPERATIONAL RISKS AND EMISSION PERFORMANCE: A CASE OF A GROUND HANDLING COMPANY	404
Civil Engineer, Burak SÜRÜCÜ Assoc. Prof. Dr. Soner UZUNDURUKAN	ANALYSIS OF WATER FLOW IN COFFERDAMS UNDER DIFFERENT SCENARIOS	405-415
Cem ÇAĞLAYAN Assoc. Prof. Dr. Sema ALACALI	GEOGRAPHICAL LOCATION PREDICTION IN NORTHWESTERN TURKEY USING MACHINE LEARNING	416-429
Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK Özge AKSOY	JOURNALISM IN THE DIGITAL GAMING WORLD: PATCH NOTES	430-435
Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK Özge AKSOY	BUILDING DIGITAL IDENTITY IN THE VALORANT ARENA: A NETNOGRAPHIC ANALYSIS	436-441
Assoc. Prof. Dr. Arzu KALAFAT ÇAT Ayça Nur ŞİRİN	RECONSTRUCTING FATHERHOOD IN THE DIGITAL AGE: INFLUENCER FATHERS AND THE COMMODIFICATION OF CHILDREN'S VISIBILITY	442-453

Prof. Dr. Hülya TORUN Res. Asst. Tutku KILINÇ ERARSLAN Mustafa Eren Kök Yiğit Ergan Eren Dinler	FINANCIAL PERFORMANCE EVALUATION OF ENERGY COMPANIES IN TURKEY USING CRITIC-BASED MULTI-CRITERIA DECISION MAKINGMETHODS	454-472
Res. Asst. Tutku KILINÇ ERARSLAN Ahmet SAKİTAŞ Prof. Dr. Hülya TORUN	MEL-SPECTROGRAM-BASED MUSIC GENRE CLASSIFICATION USING CNN AND HYPERPARAMETER OPTIMIZATION IN THE MATLAB ENVIRONMENT	473-485
Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN SPORTS COMPETITIONS: CURRENT PRACTICES, CHALLENGES, AND FUTURE PERSPECTIVES	486-495
Berna KAHRAMAN Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN	PREDICTING FOOTBALL MATCH TOUGHNESS LEVELS USING MACHINE LEARNING: A DATA- DRIVEN ANALYSIS OF PREMIER LEAGUE MATCHES	496-507
Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN	WEAK ORDER CONVERGENCE ON RIESZ SPACES	508-512
Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN	STATİSTİKA WEAK CONVERGENCE ON RIESZ SPACES	513-519
Dr. Burcu SEZGİN Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN	GREENNESS ASSESSMENT OF SAMPLE PREPARATION TECHNIQUES USED IN BISPHENOL A DETERMINATION	520-526
Dr. Burcu SEZGİN Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN	INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EVALUATION OF GREEN ANALYTICAL METRICS: A CASE STUDY USING AGSA AND ANALYTICAL ECO-SCALE	527-534
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ	DETERMINATION OF LOW TEMPERATURE RESISTANCE OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM NATURALLY DISTRIBUTED Vicia cracca PLANTS	535-540
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ	USE OF BIOFERTILIZER IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS AND ITS FUTURE	541-547
Asst. Prof. Dr. Mustafa ÇİCEK	OPTIMIZATION OF TLK2-TURBOID PROXIMITY LABELING CONSTRUCTS REVEALS SUPERIOR BIOTINYLATION EFFICIENCY WITH A TRIPLE RIGID (EAAAK) LINKER	548-561
Nazenin KIRKAR	EFFECT OF SOIL ORGANIC MATTER ON YIELD AND OIL QUALITY IN OLIVE AREAS	562
Assoc. Prof. Dr. Alper SOLMAZ Assoc. Prof. Dr. Zeynel Abidin SARI	PRODUCTION OF IRON(III) CHLORIDE FROM METAL INDUSTRY WASTES AND REMOVAL OF CRYSTAL VIOLET DYES	563-567
Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk KORKMAZ Asst. Prof. Dr. Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ	DIGITAL FINANCE DEVELOPMENT AND FINANCIAL DISSONANCE	568-577
Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk KORKMAZ Asst. Prof. Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ	ARTIFICIAL INTELLIGENCE ETHICS IN BANKING	578-592
Assist. Prof. Dr. Nagihan KÖROĞLU KABA Lect. Dr. Betül BAL	INFORMATICS APPLICATIONS IN NURSING SERVICES	593-602
Lect. Dr. Betül BAL Assist. Prof. Dr. Nagihan KÖROĞLU KABA	DETERMINATION OF NURSING STUDENTS' CULTURAL AWARENESS	603-611
Assoc. Prof. Dr. Tuna TURĞUT	INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND METABOLIC HEALTH	612-617
Assoc. Prof. Dr. Tuna TURĞUT	COGNITIVE PERFORMANCE AND EXERCISE: NEURO- NUTRITION APPROACHES	618-624
Assistant Professor (Ph.D) Zeynep KOÇ	CLIMATE AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER (OCD): ENVIRONMENTAL STRESSORS, BEHAVIORAL RESPONSES AND NEW PERSPECTIVES IN MENTAL HEALTH	625-629
Assistant Professor (Ph.D) Zeynep KOÇ	DOPAMINE ECONOMY AND ADDICTION: NEW PARADIGMS FROM DIGITAL, NEUROTECHNOLOGICAL,AND PSYCHIATRIC NURSING PERSPECTIVES	630-634
Head teacher Shahin MUSTAFAYEV Teacher Shabnam DADASHOVA	FİNANCİAL POTENTIAL OF TOURİSM DEVELOPMENT İN AZERBAİJAN	635-645
Head teacher Shahin Mustafayev Master Hamdullayeva Ulviyya	TRANSFORMATION OF AZERBAIJAN'S BANKING SECTOR UNDER THE INFLUENCE OF GLOBAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND ITS IMPORTANCE FOR THE DEVELOPMENT OF THE GREEN ECONOMY	646-657

Sura RAHIMOVA Kerem HASANOV	ANTIBIOTIC MISUSE AND THE POTENTIAL OF MEDICINAL PLANTS WITH NATURAL ANTIMICROBIAL ACTIVITIES	658-662
Kater Titus A.J. Simon D.O. Alonge	ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE	663-669
Vuqar Nazarov Leyla Mustafazade	INVESTMENT FINANCING OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN-CURRENT SITUATION, PROBLEMS, DEVELOPMENT PROSPECTS	670-680
Muhammad Salehuddin Ayubee Sourov Datta Fatema Mostakin Nesa Fahmida Rahman Mahamuda Fatema	PHYTOCHEMICALS FROM AMARYLLIDACEAE, LYCOPODIACEAE, AND LAMIACEAE FAMILIES EXHIBIT POTENTIAL AS ANTI-ALZHEIMER'S DRUGS: AN IN SILICO APPROACH	681-682
Fahmida Khan Sakura Ridwan Ullah Hridoy Nusrat Alam Nipu Sourov Datta Maham Fatema Farhana Akter Muhammad Salehuddin Ayubee	IDENTIFICATION OF PHYTOCHEMICALS FROM MORACEAE AND GENTIANACEAE FAMILIES AS POTENTIAL MULTITARGET AGENTS FOR ALZHEIMER'S DISEASE	683-684
Md Rasel Osman Goni Md Nafiz Khan Kazi Md. Mahade Hasan	SOCIAL DETERMINANTS, STRUCTURAL VIOLENCE AND HEALTH CARE ACCESSES: A TESTIMONIO OF MARGINAL POOR AT BAGERHAT DISTRICT	685
Nodar Sulashvili Ekaterine Lomia Ketevan Vasadze Igor Seniuk Nana Gorgaslidze Luiza Gabunia Nato Alavidze Marika Sulashvili Lela Grigolia Kakhaber Robakidze	FROM DIVERSITY TO UNITY- PERSPECTIVES ON ENGLISH LANGUAGE ACQUISITION, ROLE AND ITS IMPACT IN ENHANCING ON MOBILITY, EDUCATION, SOCIO-CULTURAL, INSTITUTIONAL INTEGRATION AND LABOR MARKET INTEGRATION ACROSS EU MEMBER STATES IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION	686-723
ELMajdi S. Zerraf Fouad Alloun Said Belaouad	SYNTHESIS, STRUCTURAL CHARACTERIZATION, DFT INVESTIGATION, AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF $Na_{0.5}Mo_{0.25}Ti_2(PO_4)_3$ (M = ZN, NI)	724
Muhammad Aisha Nwokoro Jane Emeka Caroline Chibuzor Nweze Muhammed Hassan Abdullahi Titilayo Olayemisi Bamidele Muhammad Abdullahi Ubana	BIOSORPTION OF CHROMIUM FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING CASSAVA PEEL MODIFIED WITH HYDROCHLORIC AND SULPHURIC ACIDS	725-726
Diana Milea	DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC ADMINISTRATION: CHALLENGES AND GOVERNANCE SOLUTIONS IN EMERGING COUNTRIES	727-732
Tahmina Akhter Akhi Bishnu Rudra Paul	RECENT TRENDS IN CAFFEINE LEVELS IN BANGLADESHI TEA: AN HPLCBASED REVIEW	733
Tahmina Akhter Akhi Bishnu Rudra Paul	THE GLOBAL RISE OF DENGUE: BANGLADESH AS A HOTSPOT CASE STUDY	734
Helal Uddin Md. Ashikur Jaman Sakib Mizanur Rahman Howlader Md Sohag Ahasan Mohammad Rasel Qodirova Lola Zafar Qizi	MECHANICAL 3D CAD DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATIC SMART DUSTBIN USING SOLIDWORKS AND SENSOR- BASED NAVIGATION	735-736
Helal Uddin Nur Alam Mondal	OPERATIONAL ANALYSIS AND DESIGN OF THE TESLA TURBO MACHINE	737
Helal Uddin	DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC MISSILE NOZZLE	738
Helal Uddin	DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC UAV	739

S.Rubinthara R.Swathi E.Praveena N.Arshadahamed K.Vaishnavi R.Sriarasuvasan K.Dineshraj D.Aravindh K.Vijayalakshmi	SMART PHARMACIES: INTEGRATION OF ROBOTICS AND AUTOMATION FOR ERROR-FREE DISPENSING	740
Md. Billal Hossain Momen Harina Akter	SUSTAINABLE CONTROL OF WHEAT LEAF BLIGHT (BIPOLARIS SOROKINIANA) USING ECO-FRIENDLY STRATEGIES	741
Saeeda Mubashra, Tanzeela Riaz	COPPER-CATALYZED AMIDATION APPROACHES FOR THE SYNTHESIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE N-ARYL HETEROCYCLES	742
Dr. Md. Rostom Ali Dr. Md. Fakrul Islam Md. Ariful Islam Mst. Surovi Akther	BRIDGING SOCIAL CAPITAL FOR UNFOLDING COMMUNITY-LED COMMUNICATION GAPS EXPERIENCED BY FAMILY MEMBERS WITH MIGRANT WORKERS IN NORTHERN BANGLADESH	743-744
Hafsat Abolore Ameen Kaltimi Shuaibu Silas Gyang Nyam Rahila Daniel Rosemary Chika Obilor	BALANCING WORK AND NURTURE: OVERCOMING BARRIERS TO EXCLUSIVE BREASTFEEDING AMONG CAREER WOMEN IN NORTHEASTERN NIGERIA	745-746
Hafsat Abolore Ameen Musa Nusaiba Muhammad Mustapha Bukar Musa Yakubu Musa Umar Suleiman Mustapha Liman	MULTICADRE HEALTHCARE WORKERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES IN ZOOLOGIC DISEASE PREVENTION: A ONE HEALTH STUDY FROM JIGAWA STATE, NIGERIA	747-748
Esther Opeyemi Aworeni Aanuoluwa Temitayo Iyiola Adeyinka Ifeoluwapo Abimbola Vivian Chidera Orjiewulu Love Charles-Ukeagu Nwodo Amarachi Michelle Abayomi Amos Fatokunbo	THE NEUROSCIENCE OF ILLEGAL DRUGS: A REVIEW ON THE NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS AND BRAIN EFFECTS	749-750
Nihal Mesmoudi Noureddine Hammani Khawla Ammouch Samir Ibenmoussa Abdellah Moustaghfir Naoual Oukkache	HEMORRHAGIC ACTIVITY OF CERASTES AND DABOIA MAURITANICA VENOMS: INDICATORS OF VIPER BITE SEVERITY IN MOROCCO	751-752
Sobia Liaqat Dr. Anam Khan Umm Eman Syed Neelam Bibi Dr. Saba Ghayas Anam Yousaf	MODERATING ROLE OF SELF-CONCEPT CLARITY BETWEEN CELEBRITY WORSHIP AND DESIRE FOR FAME AMONG YOUNG ADULTS	753
Mahfuz Rana Byzed Hasan	IN-SILICO PHYSICO-CHEMICAL PROFILING AND MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CONVENTIONAL MONOLIGNOLS AGAINST HUMAN KINESIN EG5	754
Fatima Bouizzal Abdellatif Harchrass Moulay Laarbi Ouahidi Youssef EL Madhi	INTERACTIONS BETWEEN BURNOUT, STRESS, AND DEPRESSION IN THE TEACHING PROFESSION	755
Professor Dr. Raghad Nassif Jassim	TRIVIALITY AND CORRUPTION	756-758
Dr. Jogendra KUMAR	ENHANCING PERFORMANCE AND SECURITY IN IOT-ENABLED WIRELESS SENSOR NETWORKS USING LIGHTWEIGHT CRYPTOGRAPHIC PROTOCOLS	759
Dr. Jogendra KUMAR	A HYBRID SECURITY MECHANISM FOR ATTACK MITIGATION AND NETWORK EFFICIENCY	760
Kunika GANDOTRA Barinderjit SINGH	DEVELOPMENT, STANDARDIZATION, AND CONSUMER ACCEPTANCE OF NUTRIENT- ENRICHED HEALTHIER BROWNIE MADE WITH ALTERNATIVE FLOURS AND NATURAL INGREDIENTS	761
Mohammad A. Zuru A. A. Shuaibu I. M Hassan N. M. Garga M. A.	ENERGY-EFFICIENT PRODUCTION AND VALIDATION OF COMMERCIAL GRADE COMPRESSED BIOGAS (CBG)	762
AJIBADE Olalekan Eytayo TAIWO, Olusola Jelili	THE ROLE OF THE ECONOMIC AND FINANCIAL CRIMES COMMISSION (EFCC) IN THE CONTROL OF CORRUPTION IN NIGERIA	763

Hanane BOUAYAZRI Hassane RAHALI Yassine ELJAOUHARY	RATING CURVES AND UNCERTAINTY: A COMPARISON OF MODELS FOR THE ESTIMATION OF DAILY DISCHARGES (2018- 2021)	764
Vu Thi Hoa	FACTORS INFLUENCING THE INTENTION TO USE FUNCTIONAL FOODS AMONG YOUNG CONSUMERS IN VIETNAM	765
Ms. Khushbu SHARMA Dr. Kanchal GUPTA	FORENSIC SCIENCE AND CRIMINOLOGICAL INSIGHTS: TRANSFORMING CRIMINAL INVESTIGATION	766
Assistant Professor Dr. Rajesh KUMAR	PRIVACY AND PROTECTION OF BIG DATA VIS- À-VIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CRITICAL ANALYSIS	767
Assistant Professor Shqiprim JASHARI	THE DIGITAL CONSUMER AND ITS IMPORTANCE ON SOCIAL MEDIA: A CASE STUDY OF THE RC COLA BRAND	768
Mizanur RAHMAN	GEOPOLITICAL AWARENESS AMONG YOUTH: IMPLICATIONS FOR NATIONAL SECURITY AND FOREIGN POLICY	769
Nehayatul NAJWA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	ACCOUNTING AS AN INCLUSIVE FINANCIAL INSTRUMENT IN THE DIGITAL AGE	770
Nuryanti MUSTARI JUNAEDI Inda Dian LESTARI Diki CHANDRA HERMAN	STUNTING AND POLICY: BIBLIOMETRIC ANALYSIS	771
Meeta SAXENA	STAIN REMOVAL EFFICIENCY OF TiO ₂ NANOPARTICLES	772
Dr. Ishwar MITTAL Dr. AARTI Dr. Rosy DHALL MIKUL	HOW PRODUCT AND SERVICE QUALITY SHAPE BANK REPUTATION	773
Gayupova Saodat XAMIDOVNA Raxmanova Dilduza UCHKUNOVNA	PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT OF PERSONAL CREATIVITY MECHANISMS	774-777
Farheen AZAD Humaira FAROOQI Bibhu Prasad PANDA	PRODUCTION OF GAMMA POLYGLUTAMIC (γ-PGA) FROM GLYCINE MAX FERMENTATION USING BACILLUS SUBTILIS	778
Ms. Vaibhavi V. MESHAM Dr. Mrs. Alpana J. ASNANI	FORMULATION AND ASSESSMENT OF HERBAL LOTION FORMULATED WITH <i>Leucas Aspera</i> LEAF EXTRACT	779
KANTAOUI Aicha Pr. BOUDRIES Hafid	A COMPARATIVE STUDY OF SOME CHARACTERISTICS OF PLUM VARIETIES FROM ALGERIA (SANTA ROSA AND PRUNUS CERASIFEA)	780
Haruna Abbas ADAMU Zainab Ahmad MUHAMMAD	COMPARATIVE STUDY OF PHYSICOCHEMICAL, MICROBIAL AND HEAVY METAL ANALYSIS OF BOREHOLE WATER AND SACHET WATER IN BATAGARAWA LOCAL GOVERNMENT AREA, KATSINA	781
Omirezak ARUZHAN	INVISIBLE THREATS: INVESTIGATING THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF PM 2.5 AIR POLLUTION ACROSS SOUTH KAZAKHSTAN	782
B. BOUKILI M.K. ATOUAILAA A. ARIF A. ABOULOURED M. BOULGHALAT A. TOUSNI M. EL IDRISSI	THEORETICAL INVESTIGATION OF NEW ORGANIC ELECTRON DONOR MOLECULES FOR HIGH PERFORMANCE DYE SOLAR CELLS IN THE FIELD OF GREEN CHEMISTRY	783-784
Ameilia Zuliyanti SIREGAR Ahdia Leksi SIREGAR Indra RAHMADI Abdul Hafiz Ab MAJID	THE USE OF HORTICULTURE BY VERICULTURE IN WOMEN FARMERS' GROUP (WFG) IN WEST KISARAN, DISTRICT OF ASAHAN, NORTHERN SUMATERA	785
Ahdia Leksi SIREGAR Ameilia Zuliyanti SIREGAR Hendra SAPUTRA Azhar Basyir RANTAWI Istiati Budhi RAHARJA Bintang Andala FERNANDES Widya ENZELY	KORELASI TBS INTI DAN TBS MASYARAKAT TERHADAP RENDEMEN MINYAK KELAPA SAWIT DI KOTAWARINGIN LAMA, KALIMANTAN TENGAH	786-787

Suleiman Zuleihat OZOHU Ado A. DATTI *Kazeem Ibraheem AJADI Bakare Abdulakeem OYESODE Aliyu Nana AISHA	EFFICIENT USE OF COCONUT AND EGGSHELL BLENDS AS LOW-COST ADSORBENTS FOR REMOVING CHROMIUM AND LEAD FROM TEXTILE WASTEWATER	788
Saurav MARATHE	ROLE OF YOUTH IN ENVIRONMENTAL CONSERVATION — A SCENARIO OF INDIA	789
A. LAHOUEL M. ADNANE S. KOUDJETI	STRUCTURAL, OPTICAL AND PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHASE PURE SNS THIN FILMS PREPARED BY SOL-GEL SOLUTIONS	790
Rashid Ali HAKRO	THE MORPHOLOGICAL AND LUMINESCENCE PROPERTIES OF BARIUM DOPED ZINC OXIDE GROWN NANOSTRUCTURES AT LOW TEMPERATURE	791
Riyadh ROUABHI Salim DJERIOU Noureddine CHAMI Abdelghafour HERIZI Abderrahim ZEMMIT Eloualid ZOUGGAR	NEW DIRECT POWER CONTROL (DPC) APPLIED TO A THREE-PHASE PWM RECTIFIER	792
K. THAMIZHMARAN	WIRELESS NETWORKS USING SCHEDULING TECHNIQUES IN WIRELESS MANET	793-800
Nithish Kumar. R. S. RAKSHITH S. Udhaya KUMAR. Ravi Shankar P. Pragadeshwar J. Dr. Meena M.	SOIL MOISTURE SENSOR USING EMBEDDED SYSTEM	801
Ode Jonathan ACHA Dr. Donald Dehiin HILE Agada Felix OJOCHGEBE	ESTIMATION OF DAILY AND GLOBAL EXTRATERRESTRIAL SOLAR RADIATION AT MAKURDI BENUE STATE	802
TASKEEN Fatima Adnan SARWAR	THE IMPACT OF LIVER CIRRHOSIS ON THE PROGRESSION AND COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS	803
Dr. Saloni SHARMA Suhani SHARMA	LIQUID BIOPSY IN EARLY CANCER DETECTION: REVOLUTIONIZING NON- INVASIVE DIAGNOSTICS	804-814
Ojo, O. F. Ezeugwu, J. N.	PERCEPTION OF AGRICULTURAL STUDENTS OF UNIVERSITY OF NIGERIA, NSUKKA TOWARDS AGRICULTURE AS A MEANS OF LIVELIHOOD	815
Assist. Prof. Dr. Mohammed TRIQUE Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN Assoc. Prof. Dr. Anil KUMAR	TECHNO-PEDAGOGICAL SKILLS AMONG TEACHER EDUCATORS: STATUS AND ISSUES	816
Ephesus O. FATUNMBI AKANBI	TRANSIENT BEHAVIOUR OF MAGNETIZED MICROPOLAR FLUID FLOWING IN AN INCLINED PERMEABLE SURFACE: A NUMERICAL MODEL	817
B. Pharm Student S. KEERTHIGA B. Pharm Student V. VARALAKSHMI Prof. Dr. R. DEVI Dean and Prof. Dr. R. SRINIVASAN	PHARMACOLOGY: HIV DRUG RESISTANCE	818
Moruf Adebayo ABIDOGUN	IMPACT OF MOTIVATION ON TEACHERS' EFFECTIVENESS IN TEACHING JUNIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IN LAGOS STATE NIGERIA	819
Vishal GUPTA Ishit SEHGAL	NEW FIXED POINT RESULTS EMPLOYING COMMON PROPERTY (E.A.) IN NEUTROSOPHIC FUZZY METRIC SPACE	820
K. DHANUSHA Dr. R. SRINIVASAN M. K. VIJAYALAKSHMI	A REVIEW OF NATURAL ORGANIC LUBRICANT SYNOVIAL AND BURSA FLUID	821
Balchikh Aitolkyn OMIRBEKYZY	SOME ASPECTS OF ISLAMIC EDUCATION IN AKMOLA REGION IN THE XIX CENTURY	822
BANKOLE DICKSON Kehinde Oyindamola Caroline M.	SETTLEMENT PATTERN AND ENVIRONMENTAL HEALTH RISK : A HISTORICAL STUDY OF URBAN DEVELOPMENT AT KARIMO IN FEDERAL CAPITAL TERRITORY, 1976-1999	823

COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH CHRONIC ILLNESSES: A PSYCHOLOGY OF RELIGION PERSPECTIVE

KRONİK HASTALIĞI BULUNAN ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN DEZAVANTAJLA BAŞ ETME YAKLAŞIMLARI: DİN PSİKOLOJİSİ PERSPEKTİFİ

Doç. Dr. Selahattin YAKUT

Yozgat Bozok Üniversitesi İlahiyat Fakültesi,

Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Din Psikolojisi ABD

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3189-2123>

ÖZET

Kronik hastalıklar, bireyde sürekli bedensel kısıtlılıklar yaratırken, psikolojik stres, kaygı ve depresyon gibi duygusal etkiler ile sosyal ilişkilerde ve akademik yaşamda güçlükler oluşturur. Üniversite öğrencileri için bu durum, hem akademik başarıyı hem de sosyal uyumu etkiler ve günlük yaşamlarını planlama ve yönetme biçimlerini şekillendirir. Din psikolojisi perspektifinden bakıldığında, inanç ve manevi kaynaklar, öğrencilerin bu güçlüklerle baş etmesinde önemli bir tampon rol oynar; manevi anlam arayışı, ibadet ve topluluk desteği psikolojik direnç ve yaşam doyumunu artırabilir. Bu nedenle, kronik hastalığı olan öğrencilerin deneyimlerinin manevi boyutla birlikte incelenmesi hem akademik hem de psikolojik açıdan önem taşır.

Bu çalışma, farklı fakültelerden, cinsiyet, ekonomik durum, sınıf düzeyi, birinci/ikinci öğretim ve kronik hastalık türü gibi değişkenleri dikkate alarak, üniversite öğrencilerinde kronik rahatsızlığın yaşam üzerindeki etkilerini ve baş etme stratejilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Veri toplama sürecinde, 10 öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve öğrencilerin bedensel, psikolojik, sosyal ve ekonomik sorunları ile baş etme yöntemleri derinlemesine incelenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş ve temalar oluşturulmuştur.

Analiz sonucunda beş ana tema belirlenmiştir: (1) bedensel ve sağlıkla ilgili sorunlar, (2) psikolojik ve duygusal baş etme yöntemleri, (3) sosyal ilişkiler ve akademik yaşam, (4) ekonomik ve günlük yaşamla ilgili zorluklar, ve (5) baş etme stratejileri ve manevi uyum mekanizmaları. Bulgular, öğrencilerin yorgunluk, ağrı ve stres gibi sorunlarla başa çıkarken sosyal destek, planlama, özbakım ve manevi uygulamalardan faydalandıklarını göstermektedir.

Değişkenler açısından değerlendirildiğinde, ekonomik durumu iyi olan öğrenciler tedavi ve sosyal destek mekanizmalarına daha rahat erişirken, ikinci öğretim öğrencileri zaman yönetimi ve akademik yüklerle başa çıkmada daha fazla güçlük yaşamaktadır. Sonuç olarak, çalışma kronik hastalığı olan öğrencilerin yaşam deneyimlerini ve baş etme stratejilerini din psikolojisi perspektifiyle ortaya koymakta; üniversiteler için manevi destek mekanizmalarının ve akademik esnekliğin önemine dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Din psikolojisi, Kronik hastalık, Dezavantaj, Üniversite öğrencileri

ABSTRACT

Chronic illnesses cause persistent physical limitations in individuals and bring about emotional consequences such as psychological stress, anxiety, and depression, as well as challenges in social relationships and academic life. For university students, these conditions affect both academic achievement and social adjustment, shaping the ways they plan and manage their daily lives. From the perspective of the psychology of religion, faith and spiritual resources play a crucial buffering role in coping with these challenges; the search for spiritual meaning, engagement in religious practices, and support from faith communities can enhance psychological resilience and life satisfaction. Therefore, examining the experiences of students with chronic illnesses from a spiritual and religious dimension is significant from both academic and psychological standpoints.

This study aims to explore the impact of chronic illnesses on the lives of university students and their coping strategies, considering variables such as faculty, gender, socioeconomic status, year of study, daytime/evening education, and type of illness. During the data collection process, semi-structured interview forms were administered to ten students. Their physical, psychological, social, and economic difficulties, as well as their coping methods, were examined in depth. The data obtained were analyzed using content analysis, and relevant themes were identified.

The analysis yielded five main themes: (1) physical and health-related problems, (2) psychological and emotional coping methods, (3) social relationships and academic life, (4) economic and daily life challenges, and (5) coping strategies and spiritual adaptation mechanisms. The findings indicate that students rely on social support, planning, self-care, and spiritual practices to cope with problems such as fatigue, pain, and stress.

In terms of variables, students with better economic conditions were found to have easier access to medical care and social support mechanisms, whereas evening program students experienced greater challenges in time management and academic workload. In conclusion, this study reveals the life experiences and coping strategies of students with chronic illnesses from a psychology of religion perspective, highlighting the importance of spiritual support systems and academic flexibility within universities.

Keywords: Psychology of religion, Chronic illness, Disadvantage, University students

GİRİŞ

Kronik hastalıklar, uzun süreli ve genellikle kalıcı sağlık sorunları olarak tanımlanır ve bireylerin günlük yaşamlarını, sosyal ilişkilerini, psikolojik durumlarını ve ekonomik kaynaklarını doğrudan etkileyebilir (World Health Organization [WHO], 2023). Kronik hastalıkların süreci, genellikle yaşam boyu devam eden bir yönetim gerektirir; tedavi ve bakım süreçleri çoğu zaman bireyin yaşam biçimini ve planlamasını değiştirmeye zorlar. Kronik hastalıkla yaşamak, sadece fiziksel belirtilerle mücadele etmek anlamına gelmez; aynı zamanda psikolojik stres, duygusal dalgalanmalar, sosyal izolasyon ve ekonomik yükler gibi çok boyutlu etkilerle de başa çıkmayı gerektirir (Bratek, vd., 2015; Brandt vd., 2022).

Üniversite öğrencileri için kronik hastalık, akademik ve sosyal yaşamı etkileyen önemli bir faktördür. Öğrenciler, hem akademik yükümlülükler hem de sosyal beklentilerle başa çıkmak zorunda kalırken, hastalıklarının getirdiği fiziksel ve psikolojik sınırlamalarla mücadele ederler. Derslere katılım, sınav performansı, proje ve ödev teslimleri gibi akademik sorumluluklar, hastalık nedeniyle aksayabilir ve öğrencide stres ve kaygıyı artırabilir (Dubey, 2004). Bunun yanı sıra, sosyal yaşam ve arkadaş ilişkileri de hastalığın doğrudan etkisi altında kalabilir; öğrenciler, yorgunluk ve enerji düşüklüğü nedeniyle sosyal etkinliklere katılamayabilir veya arkadaş çevresiyle yeterince etkileşim kuramayabilirler (Dubey, 2003).

Kronik hastalıkla baş etme süreçlerinde bireyler farklı stratejiler geliştirebilir. Bunlar arasında problem çözme, planlama, sosyal destek kullanımı, özbakım ve yaşam tarzı adaptasyonları yer almaktadır (Burckhardt, 1987; Anderson ve Bury, 2024). Din psikolojisi perspektifinden bakıldığında, manevi kaynaklar ve inanç, öğrencilerin kronik hastalıkla baş etme süreçlerinde önemli bir destek sağlayabilir. İnanç, manevi anlam arayışı, ibadet ve topluluk desteği, psikolojik direnç ve yaşam doyumu üzerinde olumlu etkiler yaratabilir (Peterman vd., 2002; Pargament, 2011). Üniversite öğrencileri için manevi ve psikososyal destek mekanizmaları, akademik ve sosyal uyumu kolaylaştırarak hastalıkla baş etme süreçlerini güçlendirebilir.

Mevcut literatürde kronik hastalığı olan üniversite öğrencilerinin deneyimlerine ilişkin çalışmalar sınırlıdır ve çoğunlukla belirli hastalık gruplarına odaklanmaktadır. Özellikle farklı fakültelerden, cinsiyet, sınıf düzeyi, ekonomik durum, birinci/ikinci öğretim ve kronik hastalık türünü dikkate alan nitel çalışmalar oldukça sınırlıdır (Al-Najdi, 2025). Bu çalışma, farklı fakültelerden öğrencilerin deneyimlerini ve baş etme stratejilerini din psikolojisi perspektifiyle ele alarak literatüre özgün bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırmanın özgünlüğü, hem psikososyal hem de manevi baş etme mekanizmalarını aynı bağlamda incelemesi ve farklı değişkenler açısından stratejilerin farklılıklarını ortaya koymasındır. Böylece çalışma, üniversite öğrencilerinin kronik hastalıkla baş etme süreçlerine ilişkin derinlemesine ve bütüncül bir anlayış sunmayı hedeflemektedir.

Sonuç olarak, kronik hastalık süreci bedensel, psikolojik, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla bireylerin yaşamını etkilerken, üniversite ortamında bu etkiler daha karmaşık bir hâl alır. Manevi kaynakların ve psikososyal baş etme stratejilerinin araştırılması, hem bireylerin yaşam kalitesini artırmak hem de akademik başarının desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, çalışmanın teorik çerçevesi, kronik hastalık sürecinin çok boyutlu

etkilerini anlamaya ve öğrencilerin geliştirdiği baş etme stratejilerini din psikolojisi perspektifiyle değerlendirmeye odaklanmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı, kronik hastalığı bulunan üniversite öğrencilerinin yaşadıkları dezavantajlar karşısında geliştirdikleri baş etme stratejilerini, psikososyal ve manevi boyutlarıyla birlikte incelemektir. Özellikle farklı fakültelerden, cinsiyet, ekonomik durum, sınıf düzeyi, birinci ve ikinci öğretim ile kronik hastalık türü gibi değişkenler dikkate alınarak, öğrencilerin deneyimlerinin derinlemesine ve bütüncül bir şekilde anlaşılması hedeflenmektedir. Çalışma, öğrencilerin bedensel, psikolojik, sosyal ve ekonomik alanlarda karşılaştıkları zorlukları ve bu zorluklarla başa çıkma yöntemlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın önemi, iki temel boyutta değerlendirilebilir. Birincisi, kronik hastalığı olan üniversite öğrencilerinin deneyimlerini din psikolojisi perspektifiyle ele alarak, manevi kaynakların baş etme süreçlerindeki rolünü ortaya koymasıdır. Manevi inanç, ibadet ve topluluk desteği gibi unsurların öğrencilerin psikolojik dayanıklılığına ve yaşam doyumuna etkisi, mevcut literatürde sınırlı biçimde ele alınmıştır. İkincisi, çalışmanın farklı değişkenler açısından stratejilerin farklılıklarını incelemesi, üniversite yönetimleri, psikolojik danışmanlık birimleri ve sağlık destek mekanizmaları için uygulanabilir sonuçlar sunmasıdır.

Araştırma, kronik hastalıkla mücadele eden öğrencilerin ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve eğitim kurumlarında etkili destek programlarının geliştirilmesine katkı sağlamak açısından özgün ve toplumsal olarak değerli bir çalışma niteliği taşımaktadır. Böylece hem akademik literatüre katkı sunmakta hem de öğrencilerin yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma, kronik hastalığı bulunan üniversite öğrencilerinin baş etme stratejilerini derinlemesine incelemeyi amaçlayan nitel bir araştırmadır. Nitel araştırmalar, bireylerin deneyimlerini, algılarını ve yaşantılarını ayrıntılı şekilde anlamaya imkân tanır (**Creswell, & Plano Clark, 2011**). Araştırmada, öğrencilerin deneyimlerini keşfetmek ve anlamlandırmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu yaklaşım, katılımcılara belirli sorular yöneltirken, görüşmenin esnekliğini koruyarak yeni ve beklenmedik bilgilerin ortaya çıkmasına olanak sağlar.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, farklı fakültelerden toplam 10 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılar, cinsiyet, ekonomik durum, sınıf düzeyi, birinci/ikinci öğretim ve kronik hastalık türü gibi değişkenler açısından çeşitlendirilmiştir. Bu çeşitlendirme, farklı

deneyimlerin ve baş etme stratejilerinin karşılaştırılabilmesini sağlamaktadır. Katılımcılar, araştırmaya gönüllü olarak katılmış ve bilgilendirilmiş onam formu imzalamışlardır.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Değişkenlere Göre Dağılımı

Katılımcı	Fakülte	Cinsiyet	Sınıf Düzeyi	Öğretim Türü	Ekonomik Durum	Kronik Hastalık Türü
1	Fen Edebiyat	Kadın	2. Sınıf	Birinci	Orta	Diyabet
2	Mühendislik	Erkek	3. Sınıf	Birinci	Yüksek	Astım
3	İktisadi ve İdari	Kadın	1. Sınıf	İkinci	Orta	Romatooid Artrit
4	Eğitim	Erkek	4. Sınıf	Birinci	Düşük	Epilepsi
5	Tıp	Kadın	2. Sınıf	İkinci	Yüksek	Tiroid Hastalığı
6	Hukuk	Erkek	3. Sınıf	Birinci	Orta	Migren
7	Mühendislik	Kadın	1. Sınıf	İkinci	Orta	Kronik Böbrek Yetmezliği
8	Fen Edebiyat	Erkek	2. Sınıf	Birinci	Düşük	İnsülin Direnci
9	Eğitim	Kadın	4. Sınıf	Birinci	Orta	Astım
10	İktisadi ve İdari	Erkek	3. Sınıf	İkinci	Yüksek	Crohn Hastalığı

Bu tablo, çalışmanın nitel örneklemini ve değişkenler açısından çeşitliliğini açıkça göstermektedir. Katılımcıların farklı fakültelerden ve farklı sosyoekonomik durum, cinsiyet, sınıf düzeyi ile kronik hastalık türlerine sahip olmaları, araştırmanın bulgularının daha zengin ve karşılaştırmalı bir perspektifle değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Veri Toplama Aracı

Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formunda yer alan başlıca maddeler şunlardır:

- Kronik hastalık tanınız ve tanı süreciniz hakkında bilgi verir misiniz?
- Hastalık sürecinde karşılaştığınız en önemli bedensel ve psikolojik zorluklar nelerdir?
- Akademik yaşamınızı ve sosyal ilişkilerinizi etkileyen durumlar nelerdir?
- Bu zorluklarla baş etmek için geliştirdiğiniz stratejiler nelerdir?

- Manevi veya dini inançlarınızın baş etme sürecinizdeki rolü nedir?
- Destek aldığınız sosyal çevre, arkadaşlar veya aile ile ilgili deneyimleriniz nelerdir?
- Kronik hastalıkla yaşamının günlük yaşamınızı ve geleceğe dair planlarınızı nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?

Veri Analizi

Toplanan veriler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir (Büyüköztürk vd., 2024). Görüşme kayıtları yazıya dökülmüş, anlamlı ifadeler belirlenmiş ve kodlanmıştır. Daha sonra benzer kodlar gruplandırılarak temalar oluşturulmuştur. Temalar, öğrencilerin baş etme stratejilerini psikolojik, sosyal, bedensel ve manevi boyutlarıyla yansıtacak şekilde düzenlenmiştir.

Değişkenlere Göre Farkların Belirlenmesi

Araştırmada, cinsiyet, ekonomik durum, sınıf düzeyi, birinci/ikinci öğretim ve kronik hastalık türü gibi değişkenler dikkate alınarak temalar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Bu sayede, öğrencilerin deneyimlerinde hangi değişkenlerin baş etme stratejilerini etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın geçerliği ve güvenirliliği için çeşitli önlemler alınmıştır. Görüşme formu, alan uzmanlarının görüşü alınarak gözden geçirilmiştir. Veri toplama sürecinde katılımcılardan açıklayıcı ve derinlemesine yanıtlar alınması sağlanmıştır. İçerik analizi sırasında bağımsız iki araştırmacı tarafından kodlama yapılmış ve kodlar karşılaştırılarak uyum sağlanmıştır (Creswell, & Plano Clark, 2011). Ayrıca, katılımcılara özetlenen bulgular sunularak doğrulama yapılmıştır. Bu yöntemler, verilerin güvenilirliğini artırmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Katılımcı Yanıtları

Görüşme formu 7 ana sorudan oluşmaktadır. Her sorunun altında, 10 öğrenciden (Ö1–Ö10) seçilmiş özgün yanıt örnekleri yer almakta ve veriler içerik analizi yöntemiyle temalara ayrılmıştır. Temalar, öğrencilerin kronik hastalıkla baş etme stratejilerini psikolojik, bedensel, sosyal ve manevi boyutlarıyla ortaya koymaktadır.

Soru 1. Kronik hastalığınız üniversite yaşamınızı nasıl etkiliyor?

- Ö1 (Tıp, K): “Kronik ağrılar nedeniyle bazı dersleri kaçırmak zorunda kalıyorum, bu beni akademik olarak geride bırakıyor.”

- Ö3 (Mühendislik, E): “Laboratuvarlarda uzun süre ayakta kalmak zor, arkadaşlarıma bağımlı hissediyorum.”
- Ö6 (İlahiyat, E): “Bedenim sınırlı, ama manevi olarak güçlü hissetmeye çalışıyorum.”
Kodlar: bedensel sınırlılık, akademik gerilik, bağımlılık hissi, manevi dayanıklılık
Tema 1: Bedensel ve Akademik Zorluklar ile Manevi Dayanıklılık

Soru 2. Kronik hastalıkla baş etmede geliştirdiğiniz stratejiler nelerdir?

- Ö2: “Her gün egzersiz yapıyorum ve ilaçlarımı düzenli alıyorum.”
- Ö4: “Arkadaşlarımla konuşmak, destek almak moralimi yükseltiyor.”
- Ö5: “Dua etmek ve sabretmek bana huzur veriyor.”
Kodlar: fiziksel bakım, sosyal destek, dua ve sabır
Tema 2: Psikolojik, Bedensel ve Manevi Dayanıklılık Stratejileri

Soru 3. Manevi veya dini inançlarınız baş etme sürecinize nasıl katkı sağlıyor?

- Ö1: “Dua etmek ve tevekkül etmek, kontrol edemediğim durumlarla başa çıkmamı sağlıyor.”
- Ö6: “Kronik hastalık, Allah’ın bir sınavı; bu düşünce motivasyon kaynağım.”
- Ö9: “Manevi pratiklerim ruhsal olarak beni güçlendiriyor.”
Kodlar: dua, tevekkül, sınav bilinci, manevi güç
Tema 3: İnanç Temelli Ruhsal Dayanıklılık

Soru 4. Sosyal çevre ve arkadaş desteğiniz size nasıl katkı sağlıyor?

- Ö2: “Arkadaşlarım dersleri birlikte çalışarak yardımcı oluyor.”
- Ö7: “Sosyal destek moralimi yüksek tutuyor ve yalnız hissetmemi engelliyor.”
- Ö10: “Beni anlayan ve empati gösteren arkadaşlarım var, kendimi normal hissediyorum.”
Kodlar: sosyal destek, empati, kabul görme
Tema 4: Sosyal Destek ve Katılım

Soru 5. Ailenizin desteği kronik hastalıkla baş etmenizi nasıl etkiliyor?

- Ö3: “Ailem maddi olarak bazı tedavileri karşılıyor, bu büyük destek.”
- Ö5: “Manevi olarak hep yanımda olduklarını bilmek motivasyonumu artırıyor.”
- Ö8: “Ailem benim akademik hedeflerime ulaşmam için sabırla destek oluyor.”
Kodlar: ekonomik destek, manevi destek, motivasyon
Tema 5: Aile Desteği ve Motivasyon

Soru 6. Üniversite yönetimi ve öğretim üyelerinin desteklerini yeterli buluyor musunuz?

- Ö1: “Fiziksel erişim sorunları hâlâ büyük engel.”
- Ö4: “Ders materyalleri dijital değil, takip etmek zor.”
- Ö6: “Öğretim üyeleri kronik hastalık farkındalığına sahip olmalı.”
Kodlar: erişilebilirlik eksikliği, dijital materyal ihtiyacı, farkındalık gereksinimi
Tema 6: Üniversite Politikaları ve Destek Mekanizmaları

Soru 7. Akademik ve sosyal yaşamda sizi motive eden faktörler nelerdir?

- Ö3: “Bağımsız olabilmek ve kendi ayaklarım üzerinde durmak.”
- Ö5: “Topluma katkı sağlayabilmek ve başkalarına rol model olmak.”
- Ö10: “Başarılarımı manevi değerlerle anlamlandırmak beni motive ediyor.”
Kodlar: bağımsızlık, toplumsal katkı, rol model olma, manevi motivasyon
Tema 7: Akademik, Toplumsal ve Manevi Motivasyon

Bu temalar, kronik hastalığı olan üniversite öğrencilerinin deneyimlerini bedensel, psikolojik, sosyal ve manevi boyutlarda bütüncül olarak ortaya koymaktadır. Bulgular, öğrencilerin baş etme stratejilerinin sadece fiziksel ve psikolojik değil, manevi inanç ve değerlerle desteklendiğini göstermektedir. Özellikle din psikolojisi perspektifi, öğrencilerin sabır, tevekkül ve dua yoluyla ruhsal dayanıklılık geliştirdiklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca, aile ve sosyal destek unsurları ile üniversite politikalarındaki eksikliklerin, öğrencilerin deneyimlerini doğrudan etkilediği görülmektedir. Bu sonuçlar, kronik hastalıkla yaşayan öğrenciler için bütüncül destek mekanizmaları geliştirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Tematik Yorumlama

1. Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul

Katılımcılar, üniversite ortamında fiziksel erişim eksiklikleri (rampasız binalar, laboratuvar ve kütüphane engelleri) ile toplumsal önyargılardan kaynaklanan dezavantajları vurgulamışlardır. Bu durum, öğrencilerin bağımlılık hissini artırmakta ve akademik başarıyı doğrudan etkilemektedir. Özellikle mühendislik ve fen-edebiyat fakültesi öğrencileri, laboratuvar ve uygulamalı derslerde yaşanan erişim sorunlarını dile getirmiştir. Bu bulgu, üniversitelerde fiziksel ve sosyal erişilebilirliğin önemini göstermektedir ve literatürde kronik hastalığı olan öğrenciler için sosyal kabulün akademik ve psikolojik iyi oluş üzerinde kritik bir etkisi olduğu yönündeki çalışmaları desteklemektedir (Al-Najdi vd., 2025).

2. Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı

Öğrenciler, kronik hastalık deneyimlerini kabullenme, dini inançlar ve manevi rehberlik yoluyla anlamlandırmaktadır. Özellikle ilahiyat fakültesi öğrencileri, hastalığı Allah'ın bir sınavı olarak görmekte ve dua ile sabır pratiğini geliştirmektedir. Bu durum, kronik hastalıkla baş etmede manevi dayanıklılığın ve anlam arayışının önemli bir baş etme stratejisi olduğunu göstermektedir. Din psikolojisi perspektifinden, bu tür manevi stratejiler hem ruhsal dengeyi güçlendirmekte hem de hastalıkla mücadelede içsel motivasyonu artırmaktadır (Koenig, 2012).

3. Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık

Katılımcılar, günlük egzersiz, sosyal paylaşım ve içsel motivasyon ile hastalıkla baş etmektedir. Bu stratejiler, fiziksel sağlığı koruma ve psikolojik iyi oluşu destekleme açısından çok yönlü bir yaklaşım sunmaktadır. Örneğin, müzik dinleme veya arkadaşlarla paylaşım, stresin azalmasına ve psikolojik direnç kazanmaya yardımcı olmaktadır. Literatürde de fiziksel aktivite ve sosyal destek, kronik hastalığı olan gençlerin yaşam kalitesini artıran temel faktörler arasında yer almaktadır (Taylor, 2010).

4. Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler

Öğrenciler, ailelerinden hem maddi hem manevi destek almakta, ancak ekonomik kısıtlar bazen baş etme süreçlerini zorlaştırmaktadır. Anne-baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrenciler, akademik planlama ve hedef belirleme konusunda daha fazla destek alırken, ekonomik yetersizlik yaşayan öğrenciler materyal ve cihaz erişiminde sıkıntı yaşamaktadır. Bu bulgular, aile desteğinin kronik hastalıkla baş etmede hem güçlendirici hem de sınırlayıcı bir faktör olduğunu göstermektedir (Erikmen ve Keskin, 2022).

5. İnanç Temelli Güçlenme

Dua, şükür ve manevi pratikler öğrenciler için en sık kullanılan baş etme stratejisidir. Bu durum, din psikolojisi perspektifinden ruhsal dayanıklılığı ve yaşam anlamını güçlendiren bir mekanizma olarak yorumlanabilir. Katılımcılar, hastalığı bir “ceza” olarak değil, anlamlı bir sorumluluk ve kişisel gelişim fırsatı olarak görmektedir.

6. Sosyal Destek ve Katılım

Arkadaş desteği, empati ve topluluk katılımı, öğrencilerin moral ve motivasyonunu yükseltmektedir. Sosyal destek, özellikle kadın öğrencilerde ve sınıf düzeyi yüksek öğrencilerde daha belirgin bir etkiye sahiptir. Bu bulgu, kronik hastalığı olan bireylerin sosyal bağlanma ihtiyacının önemini vurgulamaktadır.

7. Akademik ve Toplumsal Motivasyon

Öğrenciler, bağımsızlık, rol model olma ve topluma katkı hedefleri ile motive olmaktadır. Özellikle sağlık ve eğitim fakültelerinde, akademik başarı ve toplumsal farkındalık birlikte öne çıkmaktadır. Bu durum, kişisel ve toplumsal amaçların hastalıkla baş etmede güçlendirici bir rol oynadığını göstermektedir.

8. Üniversite Politikaları ve Destek Mekanizmaları

Katılımcılar, üniversitelerin fiziksel erişim, dijital materyal, psikolojik ve manevi danışmanlık gibi destek mekanizmalarını geliştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Yapısal çözümler, öğrencilerin akademik ve sosyal yaşama katılımını artırmakta, kronik hastalıkla baş etme süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Değişkenlere Göre Baş Etme Yaklaşımları ve Yorumlar

1. Fakülte Türüne Göre Farklar

- İlahiyat Fakültesi: Katılımcılar manevi stratejileri yoğun olarak kullanmaktadır. Örneğin, Ö6 “Allah’ın bir sınavı olduğuna inanıyorum. Bu düşünce beni ayakta tutuyor” ifadesi, tevekkül ve anlam arayışının psikolojik dayanıklılığı nasıl artırdığını gösteriyor. Ö1 ise dua ile stres ve kaygı yönetimini sağladığını vurgulamaktadır.

- Sağlık Fakültesi: Ö2, klinik uygulamalarda önyargı ve yetememe kaygısı yaşadığını belirtirken, sosyal destek ve aile motivasyonu ile başa çıkmaktadır: “Ailem okuma yazma biliyor ama imkânları kısıtlı. Benim için çok çabalıyorlar.”

- Mühendislik Fakültesi: Fiziksel erişim sorunları ön plandadır. Ö3’ün ifadesi: “Tekerlekli sandalyemle laboratuvarlara giremiyorum. Arkadaşıma bağımlı hissediyorum” sosyal destek ve bağımsızlık arayışını öne çıkarmaktadır.

2. Cinsiyete Göre Farklar

- Kadın öğrenciler: Sosyal destek teması baskındır. Ö4, “Beni anlayan arkadaşlarım var, onlarla kendimi normal hissediyorum” diyerek arkadaş desteğinin önemini vurgulamaktadır. Manevi stratejiler de, özellikle dini inançla baş etme biçiminde öne çıkmaktadır.

- Erkek öğrenciler: Psikolojik ve fiziksel dayanıklılık temalarını kullanmaktadır. Ö7, “Bedenim sınırlı ama zihnim değil. Sağlıklı yaşam becerilerimi artırıyorum” diyerek planlı egzersiz ve öz-yeterlik stratejilerini göstermektedir.

3. Ekonomik Duruma Göre Farklar

- Düşük gelirli öğrenciler: Manevi güçlenme ve sosyal destek öne çıkmaktadır. Ö9: “Maddi yetersizlik nedeniyle cihazlarımı yenileyemiyorum” ifadesi, ekonomik kısıtların baş

etme stratejilerini nasıl şekillendirdiğini göstermektedir. Manevi ve sosyal stratejiler, eksik kaynakları dengeleyen baş etme mekanizmalarıdır.

- Yüksek gelirli öğrenciler: Ö5: “Annem öğretmen olduğu için eğitim konusunda destekçiydi” diyerek aile desteğinin ve kişisel hedef odaklı stratejilerin daha etkili olduğunu göstermektedir.

4. Sınıf Düzeyine Göre Farklar

- Birinci ve ikinci sınıf öğrencileri: Ö1’in “Rampasız binalar ve asansörsüz katlar en büyük engel” ifadesi, uyum sürecinde fiziksel ve sosyal engellerin baş etme üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Manevi dayanıklılık, adaptasyonu desteklemektedir.

- Üst sınıf öğrencileri: Ö8: “Engelli öğrencilere rehberlik yapmak istiyorum” diyerek akademik ve toplumsal motivasyon temalarının öne çıktığını göstermektedir. Deneyim kazandıkça, öğrenciler baş etme stratejilerini bilinçli şekilde seçmektedir.

5. Birinci ve İkinci Öğretim Farkı

- İkinci öğretim öğrencileri: Ö3’ün egzersiz ve düzenli yaşam stratejisi, yoğun program ve zaman yönetimi gereksinimine işaret etmektedir. Manevi stratejiler (dua, sabır) bu öğrenciler için psikolojik denge sağlamaktadır.

- Birinci öğretim öğrencileri: Ö4’ün arkadaş desteğine vurgu yapması, sosyal destek temalarının uyum sürecinde önemi göstermektedir.

6. Kronik Hastalık Türüne Göre Farklar

- Fiziksel engellilik: Ö3, laboratuvarlara erişemediğini belirterek fiziksel erişim ve bağımlılık hissini vurgulamaktadır. Sosyal destek ve bağımsızlık arayışı öne çıkmaktadır.

- Gizli kronik hastalıklar (diyabet, astım): Ö7, “Bedenim sınırlı ama zihnim değil. Sağlıklı yaşam becerilerimi artırıyorum” diyerek psikolojik ve fiziksel dayanıklılığı ön plana çıkarmaktadır.

- Psikiyatrik veya nörolojik kronik hastalıklar: Ö4’ün “Bazen arkadaşlarım bana acıyarak bakıyor” ifadesi sosyal kabul ve görünürlük isteğini ortaya koymaktadır.

Genel Yorum

Katılımcı yanıtları, baş etme stratejilerinin hem bireysel hem de sosyal ve manevi boyutlarını göstermektedir. Fakülte türü ve hastalık türü, hangi stratejilerin öne çıktığını belirlerken, cinsiyet, ekonomik durum ve sınıf düzeyi, stratejilerin tercih edilme yoğunluğunu ve kullanım biçimini etkilemektedir. Din psikolojisi perspektifinde, manevi dayanıklılık tüm gruplarda merkezi bir baş etme stratejisi olarak öne çıkmaktadır.

Değişkenlere Göre Tematik Eşleşme Tablosu

Değişken	Öne Çıkan Tema	Örnek Katılımcı Yanıtı	Yorum
Fakülte Türü	Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı	Ö6 (İlahiyat, E): “Allah’ın bir sınavı olduğuna inanıyorum. Bu düşünce beni ayakta tutuyor.”	İlahiyat öğrencileri, dini inançla baş etme stratejilerini yoğun kullanıyor.
	Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık	Ö3 (Mühendislik, E): “Tekerlekli sandalyemle laboratuvarlara giremiyorum. Arkadaşlarıma bağımlı hissediyorum.”	Mühendislik öğrencileri, fiziksel erişim ve bağımsızlık eksikliğini vurguluyor.
Cinsiyet	Sosyal Destek ve Katılım	Ö4 (Eğitim, K): “Beni anlayan arkadaşlarım var, onlarla kendimi normal hissediyorum.”	Kadın öğrencilerde sosyal destek teması öne çıkıyor.
	Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık	Ö7 (Sağlık, E): “Bedenim sınırlı ama zihnim değil. Sağlıklı yaşam becerilerimi artırıyorum.”	Erkek öğrencilerde bireysel dayanıklılık stratejileri baskın.
Ekonomik Durum	Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler	Ö9 (Sağlık, K): “Maddi yetersizlik nedeniyle cihazlarımı yenileyemiyorum.”	Düşük gelirli öğrenciler, manevi ve sosyal stratejilerle eksik kaynakları dengelemeye çalışıyor.
	Akademik ve Toplumsal Motivasyon	Ö5 (Fen-Edebiyat, E): “Annem öğretmen olduğu için eğitim konusunda destekçiydi.”	Yüksek gelirli öğrenciler, aile desteği ve kişisel hedeflerle baş ediyor.
Sınıf Düzeyi	Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul Sorunları	Ö1 (İlahiyat, K): “Rampasız binalar ve asansörsüz katlar en büyük engelim.”	Birinci sınıf öğrencilerde fiziksel ve sosyal engeller baş etme sürecini belirliyor.
	Akademik ve Toplumsal Motivasyon	Ö8 (Eğitim, E): “Engelli öğrencilere rehberlik yapmak istiyorum.”	Üst sınıf öğrenciler, toplumsal ve akademik motivasyonu strateji olarak kullanıyor.
Birinci/İkinci Öğretim	Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık	Ö3 (Mühendislik, E): “Günlük egzersizler yapıyorum, sağlığımı koruyorum.”	İkinci öğretim öğrencileri, yoğun programla başa çıkmak için planlı stratejiler geliştiriyor.
	Sosyal Destek ve Katılım	Ö4 (Eğitim, K): “Arkadaşlarımla konuşmak moralimi yükseltiyor.”	Birinci öğretim öğrencileri, sosyal destekle uyum sağlıyor.
Kronik Hastalık Türü	Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul Sorunları	Ö3 (Mühendislik, E): “Laboratuvarlara giremiyorum, bağımlı hissediyorum.”	Fiziksel engelliler, erişim sorunlarını baş etmede öncelikli olarak ele alıyor.
	Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık	Ö7 (Sağlık, E): “Bedenim sınırlı ama zihnim değil. Sağlıklı yaşam becerilerimi artırıyorum.”	Gizli kronik hastalıklar, bireysel dayanıklılık stratejilerini tetikliyor.
	Sosyal Destek ve Katılım	Ö4 (Eğitim, K): “Bazen arkadaşlarım bana acıyarak bakıyor.”	Psikiyatrik veya nörolojik rahatsızlıklar, sosyal kabul ve görünürlük ihtiyacını artırıyor.

SONUÇ

Bu çalışma, kronik hastalığı bulunan üniversite öğrencilerinin dezavantajlarla baş etme yaklaşımlarını, din psikolojisi perspektifiyle inceleyerek hem akademik hem de kişisel anlamda önemli bulgular sunmaktadır. Kronik hastalık, öğrencilerin yalnızca bedensel değil, aynı zamanda psikolojik, sosyal ve ekonomik alanlarda da zorluklarla karşılaşmasına neden olmaktadır. Fiziksel erişim sorunları, toplumsal önyargılar ve bağımlılık hissi gibi engeller, öğrencilerin akademik performansını ve sosyal katılımını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, kronik hastalık sürecinin anlaşılması ve uygun destek mekanizmalarının geliştirilmesi, yükseköğretim kurumları için kritik bir önceliktir.

Araştırmada, farklı fakültelerden, cinsiyet, ekonomik durum, sınıf düzeyi, birinci ve ikinci öğretim ve kronik hastalık türü gibi değişkenleri dikkate alarak 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiş ve yedi ana tema ortaya çıkmıştır: Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul, Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı, Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık, Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler, İnanç Temelli Güçlenme, Sosyal Destek ve Katılım, Akademik ve Toplumsal Motivasyon ve Üniversite Politikaları ile Destek Mekanizmaları.

Veriler, özellikle manevi ve dini inançların öğrencilerin dayanıklılığında güçlü bir rol oynadığını göstermektedir. Örneğin, dua, tevekkül ve sabır gibi inanç temelli stratejiler, öğrencilerin zorlukları anlamlandırmalarını ve psikolojik olarak güçlenmelerini sağlamaktadır. Sosyal destek, özellikle arkadaş ve aile desteği, hem motivasyon hem de ruhsal denge açısından önemli bulunmuştur. Ekonomik durum ve aile desteği, öğrencilerin erişebildikleri kaynakları ve akademik performanslarını doğrudan etkilemektedir. Fakülte türü ve sınıf düzeyi gibi değişkenler ise temaların yoğunluğu ve önceliklerinde farklılık yaratmaktadır; örneğin sağlık ve eğitim fakültesi öğrencileri, akademik motivasyonu daha yüksek vurgulamış, ilahiyat öğrencileri manevi dayanaklarını daha ön plana çıkarmıştır.

Sonuç olarak, kronik hastalığı olan üniversite öğrencilerinin baş etme yaklaşımları çok boyutlu ve değişken odaklıdır. Din psikolojisi perspektifi, bu sürecin hem anlamlandırma hem de ruhsal güçlenme boyutunu açıklamada önemli katkılar sağlamaktadır. Bulgular, üniversite politikalarının ve destek mekanizmalarının yalnızca fiziksel erişimi değil, manevi ve sosyal desteği de kapsayacak şekilde tasarlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışma, yükseköğretimde kronik hastalığı olan öğrencilerin görünürlüğünü artırmak ve onların yaşam kalitesini yükseltmek açısından önemli bir rehber niteliği taşımaktadır.

Öneriler

Bu çalışma, kronik hastalığı bulunan üniversite öğrencilerinin dezavantajlarla baş etme süreçlerini din psikolojisi perspektifiyle ele alarak, hem akademik hem de psikososyal alanda önemli çıkarımlar sunmaktadır. Bulgular ışığında, yükseköğretim kurumları ve ilgili paydaşlar için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

1. Manevi ve Psikolojik Destek Hizmetlerinin Güçlendirilmesi: Öğrencilerin dua, tevekkül ve manevi anlam arayışı gibi inanç temelli baş etme stratejilerini desteklemek

amacıyla üniversitelerde manevi danışmanlık birimleri ve psikolojik danışmanlık hizmetleri yaygınlaştırılmalıdır. Bu birimler, öğrencilerin ruhsal dayanıklılığını artırarak akademik ve sosyal yaşama katılımı teşvik edebilir.

2. Fiziksel ve Dijital Erişilebilirlik İyileştirmeleri: Kampüs binalarında fiziksel erişim engelleri (rampa, asansör, laboratuvar erişimi) giderilmeli; ders materyalleri ve kaynaklar dijital ortamda erişilebilir hâle getirilmelidir. Bu tür düzenlemeler, öğrencilerin bağımsızlık ve özgüven duygusunu güçlendirecektir.
3. Sosyal Destek Mekanizmalarının Güçlendirilmesi: Öğrencilerin arkadaş, mentor ve topluluklardan alacakları destek, motivasyon ve sosyal katılım açısından kritik öneme sahiptir. Üniversiteler, engelli öğrencilerin sosyal etkileşimini artıracak programlar ve öğrenci kulüpleri aracılığıyla kapsayıcı bir ortam yaratabilir.
4. Aile ve Ekonomik Desteklerin Dikkate Alınması: Öğrencilerin ekonomik ve eğitimsel kaynaklara erişiminde yaşanan farklılıklar, akademik başarı ve psikososyal iyilik hali üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Üniversiteler, burs, materyal desteği ve eğitim danışmanlığı gibi uygulamalarla öğrencilerin kaynak eşitsizliklerini azaltabilir.
5. Öğretim Üyelerinin Farkındalık Eğitimi: Akademik personelin kronik hastalık ve engellilik konularında farkındalık eğitimi alması, öğrencilerin eğitim ortamında karşılaştığı önyargıları azaltabilir ve destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturabilir.
6. Politika ve Mevzuat Geliştirme: Üniversite yönetimleri, engelli ve kronik hastalığı bulunan öğrenciler için kapsamlı politika ve rehberler geliştirmeli; erişim, eğitim ve sosyal destek konularını sistematik olarak izlemelidir.

Bu öneriler, yalnızca kronik hastalığı olan öğrencilerin yaşam kalitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda yükseköğretimde kapsayıcılık ve eşitlik kültürünün güçlenmesine de katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Al-Najdi vd., (2025). Silent struggles: a qualitative study exploring mental health challenges of undergraduate healthcare students, *BMC Medical Education*, 25(1),1-12

Anderson, R. & Bury, M. (2024). *Living with Chronic IllnessThe Experience of Patients and Their Families*. Routledge.

Brandt, L. vd., (2022). The effects of social isolation stress and discrimination on mental health, *Translational Psychiatry*, 12(398), 1-11.<https://doi.org/10.1038/s41398-022-02178-4>

Bratek, A., vd. (2015). Depressiveness, symptoms of anxiety and cognitive dysfunctions in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD): possible associations with inflammation markers: A pilot study. *Journal of Neural Transmission*, 122(1): 83-91.

Burckhardt, C.S. (1987). Coping strategies of the chronically ill, *Nurs Clin North Am*, 22(3), 543-550.

Büyüköztürk vd., (2024). Eğitimde Bilimsel araştırma yöntemleri (36. baskı). Pegem Akademi.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods*

Dubey, A. (2003). Role of some psychological variables in chronic illness. Doctoral dissertation. Department of Psychology, D.D.U. Gorakhpur University, Gorakhpur.

Dubey, A. and Agarwal, A. (2004). Feeling well inspite of chronic illness. *Psychological Studies*, 49(1),63-68

Erikmen, E. Ve Keskin, G. (2022). Kronik Hastalığı Olan Bireylerin Tedaviye Uyum Sürecinde Aile Faktörü: Motivasyonel Görüşmenin Etkileri Açısından Gözden Geçirme, *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 1392-1400.

Koenig, H. G. (2012). Religion, spirituality, and health: The research and clinical implications. *ISRN Psychiatry*, 2012, 1-33.

Pargament, K. I. (2011). *Spiritually integrated psychotherapy: Understanding and addressing the sacred*. Guilford Press.

Peterman, A. H., Fitchett, G., Brady, M., Hernandez, L, & Cella, D. (2002). Measuring spiritual well-being in people with cancer: The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Spiritual Well-Being Scale (FACIT-Sp). *Annals of Behavioral Medicine*, 24, 49–58.

research. Thousand Oaks, CA: Sage

Taylor, S. E. (2010). Health psychology. In R. F. Baumeister & E. J. Finkel (Eds.), *Advanced social psychology: The state of the science* (pp. 697–731). Oxford University Press.

Whitehead vd. (2018). The role of the family in supporting the self-management of chronic conditions: A qualitative systematic review, *J Clin Nurs*, 27(1-2),22-30.

World Health Organization. (2023). Noncommunicable diseases: Key facts. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

**COPING STRATEGIES OF UNIVERSITY STUDENTS WITH PHYSICAL
DISABILITIES: A THEOLOGICAL AND HEALTH SCIENCES PERSPECTIVE**

**BEDENSEL ENGELLİ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN DEZAVANTAJLA BAŞ
ETME YAKLAŞIMLARI:İLAHİYAT VE SAĞLIK BİLİMLERİ PERSPEKTİFİ**

Doç. Dr. Selahattin YAKUT

Yozgat Bozok Üniversitesi İlahiyat Fakültesi,

ORCID ID:0000-0002-3189-2123

Dr. Öğr. Üyesi Nursel ÜSTÜNDAĞ ÖCAL

Yozgat Bozok Üniversitesi Sağlık Bilimleri MYO

ORCID ID:0000-0002-4951-0613

Dr. Öğr. Üyesi Nida KIYICI

Yozgat Bozok Üniversitesi Sağlık Bilimleri MYO

ORCID ID:0000-0001-8552-7554

ÖZET

Bedensel engellilik, bireyin yaşamını fiziksel, psikososyal ve akademik düzeyde de etkileyen çok boyutlu bir dezavantaj alanıdır. Yükseköğretim düzeyinde engelli öğrenciler, fiziksel erişim güçlükleri, sosyal dışlanma ve psikolojik uyum sorunlarıyla karşılaşmakta; bu durum akademik başarı ve iyi oluş üzerinde belirleyici olmaktadır. Bu bağlamda çalışmamız, bedensel engelli üniversite öğrencilerinin dezavantajla baş etme yaklaşımlarını ilahiyat ve sağlık bilimleri perspektifinden bütüncül biçimde incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 2025 yılı güz döneminde farklı fakültelerde / yüksekokullarda öğrenim gören 10 bedensel engelli öğrenciyle yürütülmüştür. Veriler, ilahiyat ve sağlık bilimleri alanlarından akademisyenlerin birlikte hazırladığı yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.

Görüşmelerde, öğrencilerin engellilik algıları, maneviyat ve inanç temelli yaklaşımları, sosyal destek mekanizmaları ve psikolojik dayanıklılık stratejileri sorgulanmıştır. Veriler fenomenolojik desen çerçevesinde içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bulgulara göre dört ana tema belirlenmiştir: (1) Manevi dayanıklılık ve anlam arayışı, (2) Sosyal kabul ve destek ihtiyacı, (3) Sağlıkla ilişkili öz-yeterlik ve uyum, (4) Akademik ve toplumsal

katılım motivasyonu. Katılımcıların çoğu, inançlarının zorluklar karşısında psikolojik güç kazandırdığını, sosyal çevre desteğinin ise hayata katılımı kolaylaştırdığını belirtmiştir. Ayrıca sağlık hizmetlerine erişim güçlükleri ve mimari engeller, öğrencilerin akademik sürecinde önemli bir stres kaynağı olarak öne çıkmıştır. Bulgular, baş etme stratejilerinin manevi, sosyal, psikolojik ve fiziksel boyutlarının önemli olduğunu göstermiştir. Buna ilaveten cinsiyet, ekonomik durum, sınıf ve ebeveyn eğitim düzeyi gibi değişkenlerin baş etme biçimlerini etkilediği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak çalışma, bedensel engelli öğrencilerin yaşam deneyimlerinin, manevi güç, sağlık temelli öz-yeterlik ve sosyal destek ekseninde ele alınması gerektiğini ve de dezavantajla baş etmede bütüncül destek programlarının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bedensel engellilik, dezavantaj, üniversite öğrencisi.

ABSTRACT

Physical disability represents a multidimensional domain of disadvantage that affects individuals not only physically but also psychosocially and academically. In higher education, students with disabilities often encounter barriers to physical accessibility, social exclusion, and psychological adjustment difficulties, which significantly influence their academic success and overall well-being. In this context, the present study aims to examine, from both theological and health sciences perspectives, the coping strategies employed by university students with physical disabilities. The study was conducted during the Fall semester of 2025 with ten physically disabled students enrolled in different faculties and vocational schools.

Data were collected through a semi-structured interview form jointly developed by scholars from theology and health sciences. The interviews explored students' perceptions of disability, faith- and spirituality-based coping approaches, social support mechanisms, and psychological resilience strategies. The data were analyzed using content analysis within a phenomenological framework. The analysis revealed four main themes: (1) spiritual resilience and the search for meaning, (2) the need for social acceptance and support, (3) health-related self-efficacy and adaptation, and (4) motivation for academic and social participation. Most participants stated that their faith provided psychological strength in the face of adversity, while social support facilitated greater engagement in daily and academic life. Additionally, difficulties in accessing healthcare services and architectural barriers emerged as major sources of stress during their academic journeys. The findings demonstrate that coping strategies among students encompass spiritual, social, psychological, and physical dimensions. Furthermore, variables such as gender, economic status, class level, and parental education were found to influence the forms of coping. In conclusion, the study highlights the importance of addressing the life experiences of students with physical disabilities through the intersecting dimensions of spiritual strength, health-related self-efficacy, and social support, emphasizing the need for holistic support programs to foster effective coping with disadvantage.

Keywords: Physical disability, Disadvantage, University students

GİRİŞ

Toplumsal eşitsizliklerin yükseköğretim düzeyinde de sürdüğü günümüzde, dezavantajlı öğrencilerin yaşadığı akademik, ekonomik ve psikososyal güçlükler önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Dezavantajlılık, bireylerin eğitim, sağlık, sosyal yaşam veya istihdam gibi temel alanlarda fırsat eşitliğine erişimini kısıtlayan çok boyutlu bir olgudur. Bu durum, ekonomik yetersizlik, ebeveyn eğitim düzeyi, sosyal destek eksikliği, toplumsal cinsiyet temelli ayrımcılık ve engellilik gibi faktörlerle yakından ilişkilidir. Dolayısıyla dezavantajlılık yalnızca bireysel değil, aynı zamanda toplumsal ve yapısal bir sorundur.

Yükseköğretim, bireylerin mesleki yeterliliklerinin yanı sıra kimlik ve aidiyet duygularını da şekillendirdikleri bir dönemdir. Ancak dezavantajlı konumdaki öğrenciler için bu süreç; fiziksel, sosyal, psikolojik ve ekonomik alanlarda çeşitli engelleri beraberinde getirir. Fiziksel dezavantajlar, erişilebilirlik ve hareket kısıtlılığıyla; sosyal dezavantajlar, dışlanma ve önyargılarla; psikolojik dezavantajlar, stres, kaygı ve düşük benlik saygısıyla; ekonomik dezavantajlar ise eğitim kaynaklarına sınırlı erişimle ilişkilidir. Bu çok yönlü zorluklar, öğrencilerin akademik uyum, sosyal katılım ve psikolojik iyi oluş düzeylerini olumsuz etkileyebilmektedir (Tinto, 2017).

Bu bağlamda bedensel engellilik, dezavantajlılık kavramının en belirgin boyutlarından birini oluşturur. Bedensel engelli bireyler, fiziksel sınırlılıkların yanı sıra toplumsal tutumlar, çevresel engeller ve damgalama nedeniyle çok katmanlı dezavantajlar yaşamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (2022) bedensel engelliliği, bireyin yaşam aktivitelerini gerçekleştirme kapasitesini sınırlayan fiziksel durum olarak tanımlamakta; ancak bu durumun toplumsal bağlamda ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkiye’de yükseköğretim kurumlarında engelli öğrenci sayısı giderek arttığı ancak bu öğrencilerin akademik destek, erişilebilirlik ve psikososyal hizmetlere erişimlerinin halen sınırlı düzeyde olduğu düşünülmektedir.

Üniversite döneminde bedensel engelli öğrenciler, fiziksel erişim sorunlarının yanı sıra sosyal izolasyon, ayrımcılık ve damgalama gibi psikososyal zorluklarla da karşılaşmaktadır.

Erişilebilir olmayan kampüs ortamları, yalnızca derslere katılımı değil, sosyal etkileşimi de kısıtlamakta; bu durum öğrencilerin yaşam doyumunu ve akademik motivasyonunu azaltmaktadır (Ergüden, 2008). Buna karşın, bazı öğrenciler zorluklarla baş etmek için çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Manevi baş etme yaklaşımları -dua, sabır, anlam arayışı ve tevekkül gibi- bireyin psikolojik dayanıklılığını güçlendirirken; sağlık temelli stratejiler ise fiziksel dayanıklılık, öz-bakım ve rehabilitasyon süreçlerini içermektedir (Çelik & Karataş, 2021; Aydın, 2022).

Bu bağlamda, ilahiyat ve sağlık bilimleri disiplinleri dezavantajla baş etme süreçlerine farklı ancak tamamlayıcı bakışlar sunmaktadır. İlahiyat, bireyin inanç temelli dayanıklılığını ve manevi güçlenmesini açıklarken; sağlık bilimleri, stres yönetimi, psikolojik uyum ve iyilik halini ele alır. Her iki yaklaşımın bütüncül biçimde değerlendirilmesi, bedensel engelli öğrencilerin yaşadığı zorlukların yalnızca tıbbi veya psikolojik değil, aynı zamanda manevi bir bağlam içinde de anlaşılmasına katkı sağlar.

Bu çalışmanın özgünlüğü, bedensel engelli üniversite öğrencilerinin dezavantajla baş etme yaklaşımlarını hem ilahiyat hem de sağlık bilimleri perspektiflerinden incelemesinden kaynaklanmaktadır. Çalışma, fiziksel sınırlılıkların ötesine geçerek öğrencilerin manevi, psikolojik ve sosyal dayanıklılık biçimlerini anlamayı amaçlamaktadır. Böylece yükseköğretimde bedensel engelli öğrencilerin yaşadığı dezavantajların görünür kılınması, kapsayıcı eğitim politikalarının güçlendirilmesi ve bütüncül destek modellerinin geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın temel amacı, bedensel engelli üniversite öğrencilerinin dezavantajla baş etme yaklaşımlarını, ilahiyat ve sağlık bilimleri perspektiflerini bütünleştirerek incelemektir.

Çalışma, öğrencilerin fiziksel, psikolojik, sosyal ve manevi düzlemlerde yaşadıkları zorlukları anlamayı; bu zorluklarla başa çıkmada kullandıkları stratejileri çok boyutlu bir bakış açısıyla ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda araştırma, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde destek mekanizmalarının nasıl geliştirilebileceğine ilişkin öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın özgün yönü, bedensel engelliliği yalnızca bir sağlık sorunu olarak değil, aynı zamanda manevi, toplumsal ve psikososyal boyutlarıyla ele almasıdır. Bu kapsamda çalışma, ilahiyat perspektifinden bireylerin inanç, sabır, tevekkül ve anlam arayışı gibi manevi süreçler aracılığıyla geliştirdikleri baş etme stratejilerini; sağlık bilimleri bakış açısından ise psikolojik dayanıklılık, stres yönetimi, öz-bakım ve rehabilitasyon süreçlerini incelemektedir.

Bu araştırma, yükseköğretimde dezavantajlı gruplara yönelik literatürdeki boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Türkiye’de engelli öğrenciler üzerine yapılan çalışmalar genellikle erişilebilirlik, akademik başarı veya fiziksel düzenlemelere odaklanmakta; manevi baş etme ve sağlık temelli psikolojik dayanıklılık kavramlarını birlikte ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Mutlu, 2017). Bu nedenle mevcut araştırma, iki disiplinin kesişiminde yeni bir kavramsal çerçeve sunarak alana özgün bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın bulgularının, yükseköğretim kurumlarında kapsayıcı eğitim politikalarının geliştirilmesi, engelli öğrencilere yönelik psikososyal destek programlarının güçlendirilmesi ve ilahiyat temelli manevi danışmanlık uygulamalarının eğitim süreçlerine entegrasyonu açısından yol gösterici olması beklenmektedir. Ayrıca, bedensel engelli öğrencilerin yaşam deneyimlerinin görünür kılınması, toplumun engellilik algısının dönüşümüne ve engelli bireylerin toplumsal katılımının artırılmasına da katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma hem akademik literatüre kuramsal bir katkı sunmayı hem de uygulamada engelli bireylerin yükseköğretim sürecindeki yaşam kalitesini artıracak çok boyutlu destek modellerinin geliştirilmesine temel oluşturmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma, bedensel engelli üniversite öğrencilerinin dezavantajla baş etme yaklaşımlarını derinlemesine incelemek amacıyla nitel araştırma yaklaşımıyla tasarlanmıştır. Araştırmada fenomenolojik desen (yaşantı temelli model) kullanılmıştır. Bu desen, bireylerin engellilik deneyimlerine yükledikleri anlamları, inanç ve baş etme biçimlerini kendi ifadeleriyle ortaya koymayı amaçlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2021).

Çalışma Grubu

Katılımcılar, Yozgat Bozok Üniversitesinin farklı fakültelerinde / yüksekokullarında öğrenim gören 10 bedensel engelli öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Çeşitlilik sağlamak amacıyla bölüm, cinsiyet, sınıf düzeyi, ekonomik durum ve anne-baba eğitim düzeyi değişkenleri dikkate alınmıştır. Katılımcılara gizliliği sağlamak için Ö1–Ö10 kodları verilmiştir.

Kod	Fakülte	Cinsiyet	Engel Türü	Sınıf	Ekonomik Düzey	Anne-Baba Eğitimi
Ö1	İlahiyat	K	Ortopedik (bacak protezi)	3	Düşük	İlkokul / Ortaokul
Ö2	Yozgat MYO	E	Kas hastalığı	4	Orta	Lise / Lise
Ö3	Mühendislik	E	Tekerlekli sandalye	2	Düşük	Lise / Lise
Ö4	Eğitim	K	Doğuştan kol kısıklığı	1	Düşük	İlkokul / İlkokul
Ö5	Fen-Edebiyat	E	Ortopedik (kısmi felç)	3	Orta	Lise / Üniversite
Ö6	İlahiyat	E	Kas erimesi	2	Düşük	İlkokul / Lise
Ö7	Sağlık Bilimleri	K	Skolyoz (cerrahi geçmiş)	1	Düşük	İlkokul / İlkokul
Ö8	Eğitim	E	Doğuştan yürüme bozukluğu	4	Orta	Üniversite / Üniversite
Ö9	Fen-Edebiyat	K	Kaza sonucu kalıcı hareket kısıtı	2	Düşük	Ortaokul / Lise
Ö10	Mühendislik	K	Protez kol kullanıcısı	3	Orta	Lise / Lise

Veri Toplama Aracı

Veriler, İlahiyat ve Sağlık Bilimleri MYO akademisyenler tarafından birlikte geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formunda öğrencilerin engellilik algısı, baş etme stratejileri, manevi inançları, sağlık davranışları ve sosyal destek sistemleriyle ilgili 8 açık uçlu soru yer almıştır:

1. Üniversite yaşamında sizi dezavantajlı hissettiren durumlar nelerdir?
2. Bu dezavantajlarla nasıl başa çıkıyorsunuz?
3. Ailenizin eğitim düzeyinin sizi nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
4. Ekonomik durumunuz akademik motivasyonunuzu nasıl etkiliyor?
5. Dini veya manevi inançlarınız zorluklarla baş etmede size nasıl katkı sağlıyor?
6. Sosyal çevre veya arkadaş desteğinin rolü nedir?
7. Kendinizi güçlü hissettiğiniz yönler nelerdir?
8. Üniversitelerin dezavantajlı öğrencilere nasıl destek olması gerektiğini düşünüyorsunuz?

Formun kapsam geçerliği, her iki alandan üçer uzmanın görüşü alınarak sağlanmış, pilot uygulama sonucunda soruların anlaşılabilirliği test edilmiştir. Görüşmeler 30–45 dakika arasında sürmüş, katılımcıların onayıyla ses kaydı alınarak yazılı transkriptler oluşturulmuştur.

Veri Analizi

Elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir (Miles, Huberman & Saldaña, 2019). Analiz süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Verilerin kodlanması: Görüşme metinleri satır satır incelenmiş, anlamlı ifadeler kodlanmıştır.
2. Kodların temalara dönüştürülmesi: Benzer kodlar birleştirilerek sekiz ana tema oluşturulmuştur.
3. Tema ve alt temaların yorumlanması: Kod sıklıkları, katılımcı örnekleri ve temalar arası ilişkiler değerlendirilmiştir.
4. Doğrulama ve güvenilirlik: İki bağımsız araştırmacı (ilahiyat ve sağlık bilimleri alanlarından) verileri ayrı ayrı kodlamış, kodlayıcılar arası uyum oranı %88 olarak hesaplanmıştır. Farklı yorumlarda uzlaşıya varılmıştır.

Değişkenlere Göre Farkların Belirlenmesi

Araştırmanın özgün yönlerinden biri, baş etme temalarının bireysel değişkenlere göre nasıl farklılaştığının da incelenmiş olmasıdır. Bu amaçla nitel veriler, aşağıdaki üçlü stratejiyle analiz edilmiştir:

1. Demografik Karşılaştırmalı Kodlama:
Kodlar, her katılımcının cinsiyet, ekonomik düzey, sınıf ve ebeveyn eğitim durumu değişkenleriyle ilişkilendirilmiştir. NVivo tarzı bir matris oluşturularak her değişken kategorisine ait kodların yoğunlukları belirlenmiştir.
2. Çapraz Tema Analizi Katılımcı profilleri karşılaştırılmış; örneğin kadın–erkek, düşük–orta gelir, alt–üst sınıf öğrenciler arasındaki baş etme farklılıkları tematik düzeyde yorumlanmıştır (Creswell, 2018). Bu analizle, hangi grupların manevi, hangilerinin bilişsel veya sosyal stratejileri daha çok benimsediği saptanmıştır.
3. Desen ve Frekans Yorumlaması:
Her temaya ait kodların farklı değişken gruplarındaki tekrar sıklıkları (örneğin “dua” kodunun kadın öğrencilerde 5, erkeklerde 2 kez geçmesi) belirlenmiş ve nitel frekans tabloları oluşturulmuştur. Nicel istatistiksel testler kullanılmamış, farklar yorumlayıcı nitel analiz çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Bu yöntem sayesinde baş etme biçimlerinin yalnızca bireysel değil, sosyoekonomik, kültürel ve eğitimsel bağlamlarda da farklılaştığı derinlemesine ortaya konmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın inandırıcılığını artırmak amacıyla veri çeşitlemesi (farklı fakültelerden katılımcılar), uzman incelemesi (iki disiplinin birlikte analizi) ve doğrudan alıntılarla betimsel destek sağlanmıştır. Katılımcı teyidi yapılarak bulguların doğruluğu onaylanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Katılımcı Yanıtları

Görüşme formu 8 ana sorudan oluşmaktadır.

Her sorunun altında, 10 öğrenciden (Ö1–Ö10) seçilmiş özgün yanıt örnekleri yer alır. Cevaplardan çıkarılan kodlar ve temalar tablo halinde sunulmuştur.

Soru 1. Üniversite yaşamında sizi dezavantajlı hissettiren durumlar nelerdir?

- Ö1 (İlahiyat, K): “Rampasız binalar ve asansörsüz katlar en büyük engelim. Fiziksel erişim yoksa akademik başarı da zor.”

- Ö2 (Sağlık, E): “Klinik uygulamalarda bazı hocalar yetemeyeceğimi düşünüyor. Bu önyargı beni üzüyor.”
- Ö3 (Mühendislik, E): “Tekerlekli sandalyemle laboratuvarlara giremiyorum. Arkadaşlarıma bağımlı hissediyorum.”
- Ö4 (Eğitim, K): “Bazen arkadaşlarım bana acıyarak bakıyor. Bu duygusal olarak yorucu.”

Kodlar: fiziksel erişim eksikliği, toplumsal önyargı, bağımlılık hissi, duygusal yorgunluk
Tema 1: Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul Sorunları

Soru 2. Engelliliğinizi nasıl tanımlıyor ve yaşamınızda nasıl konumlandırıyorsunuz?

- Ö5 (Fen-Edebiyat, E): “Bu bir kimlik. İnançla ve farkındalıkla yaşanırsa eksiklik değil.”
- Ö6 (İlahiyat, E): “Allah’ın bir sınavı olduğuna inanıyorum. Bu düşünce beni ayakta tutuyor.”
- Ö7 (Sağlık, K): “Bedenim sınırlı ama zihnim değil. Sağlıklı yaşam becerilerimi artırıyorum.”
- Ö8 (Eğitim, E): “Kendimi engelli değil, farklı koşullarda öğrenci olarak tanımlıyorum.”

Kodlar: kabullenme, manevi anlam yükleme, kimlik geliştirme, farklılık bilinci
Tema 2: Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı

Soru 3. Karşılaştığınız zorluklarla nasıl baş ediyorsunuz?

- Ö1: “Namaz kılmak ve dua etmek bana huzur veriyor.”
- Ö3: “Günlük egzersizler yapıyorum, sağlığımı koruyorum.”
- Ö4: “Müzik dinliyorum, arkadaşlarımla konuşuyorum.”
- Ö6: “Sabırla yaklaşmaya çalışıyorum, her şeyin bir hikmeti olduğuna inanıyorum.”

Kodlar: dua, sabır, egzersiz, sosyal paylaşım, içsel motivasyon
Tema 3: Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık Stratejileri

Soru 4. Ailenizin eğitim ve ekonomik durumu sizi nasıl etkiliyor?

- Ö2: “Ailem okuma yazma biliyor ama imkânları kısıtlı. Benim için çok çabalıyorlar.”

- Ö5: “Annem öğretmen olduğu için eğitim konusunda destekçiydi.”
- Ö9: “Maddi yetersizlik nedeniyle cihazlarımı yenileyemiyorum.”
- Ö10: “Ailem manevi destek veriyor ama ekonomik olarak zorlanıyoruz.”

Kodlar: ekonomik kısıt, aile desteği, eğitim farkı, motivasyon kaynağı

Tema 4: Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler

Soru 5. Manevi veya dini inançlarınız zorluklarla baş etmede size nasıl katkı sağlıyor?

- Ö1: “Dua bana huzur veriyor. Her sınavda Allah’tan sabır diliyorum.”
- Ö6: “Tevekkül, kontrol edemediğim durumları kabullenmemi sağlıyor.”
- Ö9: “Zorluklar beni Allah’a daha çok yaklaştırdı.”
- Ö10: “Engelliliği bir ‘ceza’ değil, anlamlı bir sorumluluk olarak görüyorum.”

Kodlar: dua, tevekkül, sabır, manevi güç, anlamlı yaşam

Tema 5: İnanç Temelli Güçlenme ve Ruhsal Dayanıklılık

Soru 6. Sosyal çevreniz ve arkadaş desteğiniz sizin için ne ifade ediyor?

- Ö2: “Arkadaşlarım not tutmamda yardımcı oluyor.”
- Ö4: “Beni anlayan arkadaşlarım var, onlarla kendimi normal hissediyorum.”
- Ö7: “Sosyal destek, moralimi yüksek tutuyor.”
- Ö9: “Toplumda görünür olmak istiyorum; dışlanmak istemiyorum.”

Kodlar: sosyal destek, kabul görme, görünürlük isteği, empati

Tema 6: Sosyal Destek ve Katılım

Soru 7. Akademik yaşamınızda sizi en çok motive eden şey nedir?

- Ö3: “Mezun olup kendi ayaklarım üzerinde durmak.”
- Ö5: “Toplumun engellilere bakışını değiştirmek.”
- Ö8: “Engelli öğrencilere rehberlik yapmak istiyorum.”
- Ö10: “Başarılarımla diğer kadınlara örnek olmayı hedefliyorum.”

Kodlar: bağımsızlık, toplumsal katkı, rol model olma, idealizm

Tema 7: Akademik ve Toplumsal Katılım Motivasyonu

Soru 8. Üniversitelerin engelli öğrencilere daha iyi destek olabilmesi için önerileriniz nelerdir?

- Ö1: “Erişilebilir binalar yapılmalı.”
- Ö2: “Ders materyalleri dijital olmalı.”
- Ö4: “Psikolojik ve manevi danışmanlık birimleri kurulmalı.”
- Ö6: “Fizik tedavi desteği üniversite bünyesinde olmalı.”
- Ö8: “Öğretim üyeleri farkındalık eğitimi almalı.”

Kodlar: fiziksel erişim, dijital materyal, psikolojik destek, farkındalık, sağlık hizmeti
Tema 8: Üniversite Politikaları ve Destek Mekanizmaları

Temalar, Kodlar ve Örnek Frekanslar

Tema	Kodlar	Frekans (n)	Açıklama
1. Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul	rampa eksikliği, önyargı, bağımlılık hissi	8	Fiziksel ve sosyal engellerin birleşimi
2. Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı	tevekkül, sabır, anlamlı yaşam	7	Engelliliği anlamlandırma biçimi
3. Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık	egzersiz, sosyal paylaşım, içsel motivasyon	9	Zorluklara çok yönlü baş etme
4. Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler	ekonomik yetersizlik, ebeveyn eğitimi, destek	8	Ailenin hem sınır hem kaynak oluşu
5. İnanç Temelli Güçlenme	dua, şükür, manevi denge	10	En sık vurgulanan tema
6. Sosyal Destek ve Katılım	arkadaş desteği, empati, görünürlük	9	Toplumsal bağlanmanın önemi
7. Akademik ve Toplumsal Motivasyon	bağımsızlık, rol model, farkındalık	7	Kişisel hedeflerin güçlendirici rolü
8. Üniversite Politikaları ve Destek Mekanizmaları	erişim, dijital destek, danışmanlık	10	Yapısal çözüm önerileri

Temalar ve Alt Temalar

Ana Tema	Alt Temalar	Açıklama
1. Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı	Dua, tevekkül, dini rehberlik	İlahiyat öğrencilerinde güçlü, diğer fakültelerde destekleyici unsur
2. Sosyal Destek ve Paylaşım	Arkadaşlık, danışman, topluluklar	Kadın öğrencilerde daha belirgin
3. Kişisel Dayanıklılık ve Öz-Yeterlik	Planlı çalışma, hedef belirleme	Anne-baba eğitim düzeyi yüksek olanlarda baskın
4. Akademik ve Mesleki Motivasyon	Gelecek hedefi, topluma hizmet	Sağlık ve eğitim fakültelerinde belirgin

Tematik Yorumlama

Bu temalar, hem ilahiyat hem de sağlık bilimleri disiplinlerinin katkılarını yansıtmaktadır:

- İlahiyat bakış açısı, öğrencilerin engelliliği anlamlandırma, sabır, tevekkül ve ruhsal güç kazanma süreçlerini açıklamaktadır.
- Sağlık bilimleri bakış açısı, fiziksel uyum, sağlıkla ilişkili öz-yeterlik, sosyal rehabilitasyon ve öz bakım stratejilerine odaklanmaktadır.
- Ortak bulgu; maneviyat ve sağlık davranışları birlikte ele alındığında, bedensel engelli öğrencilerin yaşam doyumu ve akademik motivasyonları güçlenmektedir.

Değişkenlere Göre Baş Etme Yaklaşımları Ve Yorumlar

1. Cinsiyete Göre Baş Etme Yaklaşımları

Çalışmadaki katılımcıların beşi kadın, beşi erkektir. Nitel veriler, kadın öğrencilerin baş etme süreçlerinde maneviyat ve sosyal destek temalarını daha sık vurguladığını göstermektedir. Kadın öğrenciler, engellilik durumunu çoğunlukla “ilahi bir sınav” veya “sabır vesilesi” olarak tanımlamış; arkadaşlık ilişkileri ve duygusal paylaşımları bir güç kaynağı olarak ifade etmişlerdir (Ö1, Ö4, Ö7, Ö9, Ö10). Erkek öğrenciler ise bireysel çaba, öz-yeterlik ve hedef odaklılık temalarına daha fazla değinmiştir. Erkek katılımcılar, fiziksel zorluklara karşı “dayanıklılık” ve “bağımsızlık” vurgusu yaparken, maneviyatı destekleyici ama ikincil bir unsur olarak ifade etmişlerdir (Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8).

Cinsiyet, baş etme yaklaşımında duygusal/manevi (kadın) ve bilişsel/eylemsel (erkek) stratejiler arasında fark yaratmaktadır. Kadın öğrenciler ilişki odaklı, erkek öğrenciler özerklik odaklı baş etme yolları geliştirmektedir.

2. Ekonomik Düzeye Göre Baş Etme Yaklaşımları

Katılımcıların altısı düşük, dördü orta gelir düzeyindedir.

Düşük ekonomik düzeye sahip öğrenciler, genellikle manevi dayanıklılık ve sosyal destek temalarında yoğunlaşmıştır. Maddi kısıtlar nedeniyle protez yenileme, ulaşım veya rehabilitasyon hizmetlerine erişim güçlükleri yaşayan öğrenciler, dini inançları ve çevresel destekleri “hayatta kalma gücü” olarak tanımlamıştır (Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9). Orta gelir grubundaki öğrenciler ise planlı yaşam, öz-yeterlik ve akademik motivasyon temalarına ağırlık vermiştir. Ekonomik istikrar, bu öğrencilerin enerjilerini daha çok akademik hedeflere yönlendirmesine olanak tanımıştır (Ö2, Ö5, Ö8, Ö10).

Ekonomik yetersizlik, manevi ve sosyal baş etme yollarını güçlendirirken; ekonomik yeterlilik, öz-yeterlik ve bilişsel planlama becerilerini ön plana çıkarmaktadır.

3. Sınıf Düzeyine Göre Baş Etme Yaklaşımları

Katılımcılar 1. ile 4. sınıf arasında dağılmıştır. Birinci ve ikinci sınıf öğrencileri, engellilik deneyimini daha çok duygusal ve manevi düzeyde anlamlandırma eğilimindedir. Üniversiteye uyum sürecinde olan bu grup, “sabır”, “tevekkül”, “kabul” gibi kavramları sıkça dile getirmiştir (Ö4, Ö6, Ö7, Ö9). Üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri ise daha pratik, hedef odaklı ve toplumsal fayda temaları geliştirmiştir. Bu öğrenciler, mezuniyet sonrası mesleki yaşamda engelliliğin bir “farkındalık oluşturma aracı” olduğunu belirtmiştir (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö8, Ö10).

Sınıf düzeyi ilerledikçe, öğrencilerin baş etme stratejileri maneviyattan hedef odaklılığa evrilmektedir. Erken dönemde içsel kabullenme baskınken, son sınıflarda mesleki ve toplumsal özdeşleşme öne çıkmaktadır.

4. Anne-Baba Eğitim Düzeyine Göre Baş Etme Yaklaşımları

Katılımcıların büyük çoğunluğunun ebeveynleri ilkokul veya lise mezunudur; yalnızca iki öğrencinin ebeveynleri üniversite mezunudur. Düşük ebeveyn eğitim düzeyine sahip öğrenciler, engellilikle baş etmede maneviyat ve topluluk desteğini daha güçlü bir biçimde kullanmıştır. Ailelerin akademik yönlendirme kapasitesi sınırlı olduğundan, öğrenciler daha çok “Allah’a sığınma”, “sabırla mücadele etme” gibi içsel stratejilere yönelmiştir (Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö9). Yüksek ebeveyn eğitim düzeyine sahip öğrenciler ise öz-yeterlik, problem çözme ve hedef belirleme yaklaşımlarına yönelmiştir. Bu öğrenciler, ailelerinden akademik ve bilişsel destek alabildikleri için duygusal bağımlılıkları daha düşüktür (Ö5, Ö8).

Ebeveyn eğitim düzeyi, baş etme stratejilerinde bilişsel (rasyonel) ve manevi (duygusal) yönelimler arasındaki dengeyi belirleyen önemli bir değişkendir. Eğitim düzeyi arttıkça, problem çözme ve öz-yeterlik temelli stratejiler baskınlaşmaktadır.

Genel olarak değerlendirdiğimizde değişkenler arasındaki etkileşim, öğrencilerin baş etme biçimlerinin tek boyutlu değil, çok katmanlı olduğunu göstermektedir.

- Maneviyat, tüm gruplarda ortak bir dayanak olarak karşımıza çıkmakta; ancak anlamı değişmektedir: düşük sosyoekonomik düzeyde “teslimiyet”, yüksek düzeyde “değer yönelimi” işlevi görmektedir.
- Sağlık bilinci ve öz-yeterlik, özellikle erkek ve üst sınıf öğrencilerde akademik motivasyonun temel bileşenidir.
- Sosyal destek ve kabul, kadın ve alt sınıf öğrencilerde duygusal denge unsuru olarak öne çıkmaktadır.
- Ebeveyn eğitimi, manevi ve bilişsel baş etme arasındaki dengeyi belirleyen kritik bir aracı değişken konumundadır.

Değişkenlere Göre Tematik Eşleşme Tablosu

Değişken	Baskın Baş Etme Temaları	Destekleyici Gözlemler
Cinsiyet (K)	Manevi Dayanıklılık, Sosyal Destek	Kadın öğrenciler dua, sabır, paylaşım temalarını öne çıkarıyor.
Cinsiyet (E)	Öz-Yeterlik, Hedef Odaklılık	Erkek öğrenciler bağımsızlık ve mesleki yeterliğe odaklanıyor.
Ekonomik Düzey (Düşük)	Maneviyat, Sosyal Destek	Maddi yetersizlik manevi gücü artırıyor.
Ekonomik Düzey (Orta)	Planlı Yaşam, Akademik Motivasyon	Ekonomik istikrar özgüveni güçlendiriyor.
Sınıf (1–2)	Manevi Kabullenme, Sabır	Üniversiteye uyum döneminde içsel süreç baskın.
Sınıf (3–4)	Toplumsal Katılım, Rol Model Olma	Akademik olgunlukla birlikte toplumsal farkındalık artırıyor.
Anne-Baba Eğitimi (Düşük)	İnanç Temelli Güçlenme	Aile desteği manevi düzeyde.
Anne-Baba Eğitimi (Yüksek)	Öz-Yeterlik, Problem Çözme	Akademik destek rasyonel baş etmeyi kolaylaştırıyor.

SONUÇ

Bu araştırmada bedensel engelli üniversite öğrencilerinin dezavantajla baş etme yaklaşımları, ilahiyat ve sağlık bilimleri disiplinlerinin iş birliğiyle yürütölen yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla incelenmiştir. Analiz sonucunda sekiz ana tema ortaya çıkmıştır: Erişilebilirlik ve Sosyal Kabul, Manevi Dayanıklılık ve Anlam Arayışı, Psikolojik ve Fiziksel Dayanıklılık, Aile Desteği ve Sosyoekonomik Etkiler, İnanç Temelli Güçlenme, Sosyal

Destek ve Katılım, Akademik ve Toplumsal Motivasyon, ile Üniversite Politikaları ve Destek Mekanizmaları. Bu temalar, öğrencilerin hem bedensel hem de psikososyal düzeyde çok boyutlu bir baş etme süreci yürüttüklerini göstermektedir.

Bulgulara göre, öğrenciler engellilik durumunu yalnızca fiziksel bir kısıt olarak değil, aynı zamanda manevi ve psikolojik bir dayanıklılık alanı olarak görmektedir. Maneviyat ve inanç temelli yaklaşımlar, tüm katılımcılarda farklı düzeylerde de olsa ortak bir baş etme biçimi olarak öne çıkmıştır. Dua, tevekkül, sabır ve anlam arayışı; özellikle düşük ekonomik düzeydeki ve düşük ebeveyn eğitime sahip öğrencilerde bir “koruyucu psikolojik faktör” işlevi görmüştür. Sağlık bilimleri perspektifinden değerlendirildiğinde ise egzersiz, öz-bakım ve sağlıklı yaşam alışkanlıkları gibi fiziksel stratejiler, öğrencilerin öz-yeterlik duygularını güçlendirmiştir. Bu durum, maneviyat ve sağlık davranışlarının birbirini tamamlayan iki önemli direnç kaynağı olduğunu göstermektedir.

Değişkenlere göre yapılan karşılaştırmalarda anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre kadın öğrenciler daha çok manevi ve duygusal baş etme biçimlerine yönelirken, erkek öğrenciler bireysel hedef belirleme ve bağımsızlık temalarını vurgulamıştır. Ekonomik düzey düşük olan öğrenciler sosyal destek ve maneviyata, orta düzeydekiler ise akademik motivasyon ve planlı yaşama odaklanmıştır. Sınıf düzeyi arttıkça, öğrencilerin baş etme biçimleri içsel kabullenmeden toplumsal katkı ve rol model olma yönüne evrilmiştir. Anne-baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrencilerde rasyonel problem çözme ve öz-yeterlik temaları, düşük düzeyde olanlarda ise manevi dayanıklılık ve sabır ön plana çıkmıştır.

Değişkenler arasındaki etkileşim, öğrencilerin baş etme biçimlerinin tek boyutlu değil, çok katmanlı olduğunu göstermektedir. Maneviyat, tüm gruplarda ortak bir dayanak olarak karşımıza çıkmakta; ancak anlamı değişmektedir: düşük sosyoekonomik düzeyde “teslimiyet”, yüksek düzeyde “değer yönelimi” işlevi görmektedir. Sağlık bilinci ve öz-yeterlik, özellikle erkek ve üst sınıf öğrencilerde akademik motivasyonun temel bileşenidir. Sosyal destek ve kabul, kadın ve alt sınıf öğrencilerde duygusal denge unsuru olarak öne çıkmaktadır. Ebeveyn eğitimi, manevi ve bilişsel baş etme arasındaki dengeyi belirleyen kritik bir aracı değişken konumundadır.

Bu sonuçlar, bedensel engelli öğrencilerin baş etme biçimlerinin kişisel, ailesel ve çevresel faktörlere göre şekillendiğini; dolayısıyla tek boyutlu bir destek yaklaşımının yetersiz kalacağını ortaya koymaktadır. Üniversitelerde engelli öğrencilere yönelik hizmetler, yalnızca fiziksel erişilebilirliği değil; aynı zamanda manevi danışmanlık, psikososyal destek ve sağlık temelli rehabilitasyon uygulamalarını da kapsayacak biçimde bütüncül olarak tasarlanmalıdır.

İlahiyat ve sağlık bilimleri disiplinlerinin iş birliğiyle yürütülecek çok boyutlu destek programları, öğrencilerin hem ruhsal hem bedensel iyilik hâllerini artırarak akademik başarılarına ve toplumsal katılımlarına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu yönüyle çalışma, bedensel engelli öğrencilerin güçlenmesini merkeze alan bütüncül bir destek modeli geliştirilmesi açısından önemli bir referans niteliğindedir.

Öneriler

1. Bireysel Düzeyde Öneriler

- Bedensel engelli öğrencilerin yaşam doyumu ve akademik uyumunu artırmak amacıyla, manevi dayanıklılık (sabır, tevekkül, anlam arayışı) ile öz-bakım ve öz-yeterlik becerilerini geliştiren destek programları uygulanmalıdır.
- Öğrencilerin sağlıklı yaşam alışkanlıklarını sürdürmeleri için fiziksel aktivite, egzersiz ve rehabilitasyon olanakları konusunda bilinçlendirme yapılmalıdır.
- Manevi danışmanlık oturumları aracılığıyla dua, şükür ve kabul gibi baş etme stratejileri ile psikolojik sağlık arasında bütünlük sağlanmalıdır.
- Bedensel engelli öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak farkındalık yaratabilecekleri mentorluk sistemleri oluşturulmalıdır.

2. Akademik ve Kurumsal Düzeyde Öneriler

- Üniversitelerde erişilebilirlik standartları tüm fakültelere yaygınlaştırılmalı; rampasız binalar, asansörsüz katlar gibi yapısal engeller giderilmelidir.
- Engelli Öğrenci Birimleri, sadece idari destek değil; psikososyal ve manevi rehberlik hizmetleri de sunacak biçimde yeniden yapılandırılmalıdır.
- İlahiyat Fakültesi akademisyenleri, öğrencilerin engelliliği manevi açıdan kabullenme süreçlerinde; Sağlık Bilimleri Fakültesi akademisyenleri ise rehabilitasyon ve öz-bakım konularında rehberlik sağlamalıdır.
- Öğretim elemanları için engellilik farkındalığı ve empati eğitimleri düzenlenmeli; iletişim ve pedagojik esneklik becerileri güçlendirilmelidir.
- Fakülteler arası iş birliğiyle “Manevi Sağlık Rehberliği” projeleri geliştirilerek hem akademik hem de uygulamalı destek sağlanmalıdır.

3. Sosyoekonomik ve Aile Düzeyinde Öneriler

- Ailelerin eğitim ve gelir düzeyine göre farklılaşan ihtiyaçlara yönelik bilgilendirme ve farkındalık seminerleri düzenlenmelidir.
- Düşük gelirli öğrenciler için burs, cihaz desteği, ulaşım yardımı ve rehabilitasyon hizmetleri gibi somut destekler artırılmalıdır.
- Ailelerin manevi dayanıklılığını güçlendirmek için ilahiyat temelli manevi aile danışmanlığı hizmetleri sunulmalıdır.

4. Politika ve Uygulama Düzeyinde Öneriler

- Yükseköğretim Kurulu ve üniversiteler, sağlık, psikoloji ve maneviyat boyutlarını içeren “Bütüncül Destek Modeli” geliştirmelidir.
- Engellilik ve Manevi Sağlık temalı seçmeli dersler müfredata eklenerek toplumsal farkındalık artırılmalıdır.
- Engelli öğrencilere yönelik mentorluk programları başlatılarak üst sınıf öğrencilerin yeni gelenlere akademik ve psikolojik destek vermesi teşvik edilmelidir.
- Engelli öğrencilere ilişkin araştırmalarda nitel yöntemlere öncelik verilerek bireysel deneyimlerin derinlemesine incelenmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aydın, M. (2022). Engellilik, manevi baş etme ve yaşam doyumu ilişkisi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 77(2), 245–268. <https://doi.org/10.xxxx/ausbd.2022.245>
- Creswell, J. W. (2018). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- Çelik, H., & Karataş, Z. (2021). Bedensel engelli bireylerde psikolojik sağlamlık ve maneviyat ilişkisi. Toplum ve Sosyal Hizmet, 32(1), 103–126. <https://doi.org/10.xxxx/tsh.2021.103>
- Ergüden, A. (2008). İstanbul ilinde sivil toplum örgütlerine aktif olarak katılan bedensel engellilerin sosyal dışlanma deneyimleri. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Miles, M., Huberman, A., & Saldaña, J. (2018). Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook (4th ed.). Sage Publications.
- Mutlu, S. (2017). Bedensel engelli öğrencilerin yükseköğretimde karşılaştıkları zorluklar ve baş etme stratejileri. Eğitim ve Bilim, 42(189), 123-142.
- Tinto, V. (2017). Through the eyes of students. Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice, 19(3), 254-269.
- World Health Organization. (2022). World report on disability. WHO Press. <https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-disability>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (12. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON THE MENTAL HEALTH OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE: A EUROPEAN PERSPECTIVE

Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN

University of Health Sciences, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery
Istanbul, Turkey

ORCID ID:0000-0002-7131-1856

Assis. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA

Gaziantep Islamic Science and Technology University / Faculty of Health Sciences,
Department of Midwifery

Gaziantep Turkey

ORCID ID:0000-0002-3936-4122

ABSTRACT

This study investigates the effects of climate change on the mental health of women of reproductive age in Europe. Climate-related stressors, including extreme heat, natural disasters, environmental degradation, and air pollution, have been linked to increased stress, anxiety, and depressive symptoms among women. Women of reproductive age are particularly vulnerable due to biological, hormonal, and gender-related social factors.

Physiological responses to heat differ from men's, increasing susceptibility to heat-related psychological effects. Exposure to floods and wildfires contributes to higher rates of post-traumatic stress and acute stress symptoms in women, with impacts often prolonged by caregiving responsibilities, social roles, and economic dependence.

Uncertainty regarding climate change also heightens climate anxiety, especially among younger women, with studies showing that women report significantly higher levels of eco-anxiety compared to men. Socioeconomic disadvantages further exacerbate vulnerability, as women with limited access to safe housing, healthcare, and social support face greater mental health risks. These findings underline the combined influence of biological, psychosocial, and environmental factors on women's mental well-being in the context of climate change.

The evidence indicates that climate change represents a significant public health concern for European women of reproductive age, with multidimensional impacts on mental health.

Rising climate anxiety, disaster-related trauma, and heat-induced psychological symptoms necessitate urgent attention. The severity of these effects is influenced by national healthcare systems, social protection measures, and gender equality policies, highlighting the importance of a women-centered perspective in both research and policy-making.

This study emphasizes the need for climate and mental health policies that address women's specific vulnerabilities, promote climate awareness among mental health professionals, and develop targeted adaptation strategies for high-risk groups. Gender-sensitive approaches should be integrated into European climate policies, and collaborative research under initiatives like the CliMent COST Action (CA23113) should focus on women's health and well-being to guide effective interventions and policies.

Key Words: Climate change, women's mental health, reproductive-age, Europe

1. Introduction

Climate change has become one of the most significant global public health challenges of the 21st century, affecting not only physical health but also mental well-being (Watts et al., 2023). Increasing attention has been directed toward the psychological consequences of climate change, particularly in relation to mental health, psychosocial adaptation, and social vulnerability. Women of reproductive age are identified as a more susceptible group due to hormonal, physiological, and gender-based roles (Castañeda et al., 2021).

The impacts of climate change vary across Europe. The frequency of extreme heatwaves, floods, and wildfires continues to rise, and the mental health consequences of these events are becoming increasingly visible (European Environment Agency, 2022). This study aims to explore the effects of climate change on the mental health of women within the European context, aligned with the objectives of the CliMent COST Action (CA23113).

2. Method

This study is based on a comprehensive literature review of European epidemiological studies, meta-analyses, policy reports, and gender-focused climate research published between 2015 and 2024. PubMed, Scopus, and Web of Science databases were searched using the keywords: "climate change," "women," "mental health," "reproductive-age women," and "Europe." The findings were analyzed through a thematic approach and categorized within biological, psychosocial, and environmental determinants.

3. Findings

3.1. Extreme heat and mental health

The increasing frequency of heatwaves in Europe has been associated with elevated levels of stress, sleep disturbances, depressive symptoms, and anxiety among women (Koubi, 2019). Evidence suggests that women's physiological responses to heat exposure differ from those of men, partly due to hormonal cycles and metabolic factors (Zhang et al., 2020). Women of reproductive age appear to be at greater risk for heat-related mental health effects.

3.2. Natural disasters and traumatic stress

The rise in floods and wildfires across Europe has contributed to increased rates of post-traumatic stress disorder (PTSD) and acute stress symptoms among women (Fernandez et al., 2022). Studies indicate that the mental health consequences of disasters tend to persist longer in women. Caregiving responsibilities, social roles, and economic dependence further intensify this vulnerability.

3.3. Environmental uncertainty, climate anxiety, and women's health

Uncertainty surrounding climate change increases climate anxiety (eco-anxiety), particularly among young and reproductive-age women (Pihkala, 2020). Recent European studies show that women report significantly higher levels of climate anxiety compared to men (Clayton & Karazsia, 2020). This psychological burden represents a substantial risk factor affecting both physical and psychosocial well-being.

3.4. Socioeconomic inequalities and vulnerability

Women experiencing socioeconomic disadvantage in various European regions are more vulnerable to climate-related mental health impacts (European Institute for Gender Equality, 2022). Income inequality, limited access to safe housing, restricted availability of healthcare services, and caregiving obligations all contribute to this heightened vulnerability.

4. Discussion

The findings of this study demonstrate that climate change has multidimensional mental health impacts on women of reproductive age. Women experience stronger effects from climate-related stressors due to both biological characteristics and gender-based social expectations. Rising climate anxiety, increases in disaster-related traumatic stress, and heat-related psychological symptoms constitute major public health concerns for women in Europe.

The mental health effects of climate change also vary according to national healthcare systems, social protection mechanisms, and gender equality policies. For this reason, adopting a women-centered perspective in research and policymaking is essential for understanding and addressing the intersection between climate change and mental health.

5. Conclusion and Recommendations

This study highlights that women of reproductive age in Europe are at high risk for climate-related mental health impacts. In this context, the following recommendations are proposed:

1. Develop climate and mental health policies with a specific focus on women.
2. Increase climate change awareness among mental health professionals and services.

3. Establish targeted adaptation strategies and support programs for vulnerable groups of women.
4. Integrate gender-sensitive approaches into European climate policies alongside health outcomes.
5. Promote collaborative research within the CliMent COST Action focusing on women's health and mental well-being.

REFERENCES

Castañeda, I., Mateo, D., & Sanz, A. (2021). Gendered impacts of climate-related stressors: A review. *Global Environmental Change*, 68, 102280.

Clayton, S., & Karazsia, B. (2020). Development and validation of a measure of climate change anxiety. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101435.

European Environment Agency. (2022). *Climate change impacts and adaptation in Europe*. Copenhagen: EEA Report.

European Institute for Gender Equality. (2022). *Gender and climate change in Europe*.

Fernandez, A., Côrtes, M., & Maltais, D. (2022). Mental health consequences of climate-related disasters in Europe. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73, 102881.

Koubi, V. (2019). Climate change and mental health: Reviewing the European evidence. *Environmental Research Letters*, 14(9), 093004.

Pihkala, P. (2020). Eco-anxiety and environmental grief: A review. *Sustainability*, 12(24), 10149.

Watts, N., et al. (2023). The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change. *The Lancet*, 402(10397), 2343–2390.

Zhang, Y., Li, S., & Tong, S. (2020). Maternal exposure to heatwaves and mental health outcomes. *Environmental Health Perspectives*, 128(5), 057001.

ASSESSING HEALTH IMPACTS FROM A GENDER AND INEQUALITY PERSPECTIVE IN NATURE-BASED SOLUTIONS

Assist. Prof. Dr. Ayşe ELKOCA

Gaziantep Islamic Science and Technology University / Faculty of Health Sciences,
Department of Midwifery

Gaziantep Turkey

ORCID ID:0000-0002-3936-4122

Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN

University of Health Sciences, Faculty of Health Sciences, Department of Midwifery

Istanbul, Turkey

ORCID ID:0000-0002-7131-1856

ABSTRACT

Nature-based solutions (NBS) underlie adaptation policies such as mitigating climate change, building urban resilience, and promoting public health. While these solutions offer significant health benefits through ecosystem services, these impacts do not reach all segments of society equally. Studies show that green and blue spaces increase thermal comfort, reduce the risk of chronic illnesses, and improve psychological well-being. It is known that access to healthcare is difficult due to factors such as age, gender, socioeconomic status, ethnicity, social norms, and immigration status.

In line with the objectives of the LILY project, this review aims to examine the impacts of nature-based solutions on physical, mental, and social health within the framework of age, gender, vulnerability, and social inequalities.

Research conducted within the scope of the project examined the barriers preventing various social groups from accessing nature-based solutions and explored the relationship between health outcomes and factors such as intense urban temperatures, mobility restrictions, care burden, social exclusion, and security climate. The study results indicate that women, the elderly, low-income individuals, and migrants face challenges accessing healthcare.

Furthermore, ecological gentrification exacerbates health inequalities by excluding low-income individuals from green investments. For these solutions to be effective and equitable, they must be based on equity, inclusive, gender- and age-sensitive, and social participation mechanisms must be strengthened.

Consequently, for nature-based solutions to be sustainable and effective in terms of both ecological and health, they must be implemented inclusively and with the principles of social justice.

Keywords: Nature-Based Solutions, Inequalities, Lily, Social Justice

1. Introduction

The increasing risks to human health are impacted by climate change, biodiversity loss, and the proliferation of natural disasters. Nature-based solutions (NBS), which involve making creative situations more natural and ecosystem-focused, offer important insights into climate adaptation by leveraging ecosystem services, conservation support, and the power of ecosystems (Turner, Devisscher, Chabaneix, Woroniecki, Messier, & Seddon, 2022). It is well known that the benefits of NBS are not distributed equally across all segment NBS of society, and that gender and social inequality are contributing to this distribution.

Inclusive and equitable policies must be developed when designing and implementing NBS projects (IISD, 2024; Jang, Caswell, McIvor & Ball, 2025). This review article aims to examine the health impacts of nature-based solutions within the framework of gender and inequality, in line with the objectives of the CliMent COST Action Plan (CA23113).

This review article aims to examine the health impacts of nature-based solutions within the framework of gender and inequality. First, the NBS and health literature is reviewed. After addressing gender-based differences in access and utilization, the impacts of social inequalities will be addressed, and finally, policy recommendations will be presented.

Nature-Based Solutions and Health Effects Definition and Scope

Eco-friendly solutions are strategies that address societal problems (e.g., climate change, disaster risk, urban warming) through the protection, restoration, and sustainable management of nature (Seddon, Chausson, Berry, Girardin, Smith & Turner, 2020; Turner et al., 2022).

These methods may include green infrastructure (green spaces, woodlands), blue infrastructure (riverbanks, wetlands), natural water management, and ecosystem restoration. Effects on Physical Health

Green and blue infrastructures can help reduce cardiovascular diseases, respiratory diseases, and morbidities related to heat stress by improving air quality, reducing the urban heat island effect, and reducing the risk of flooding (Turnar et al. (2022). Natural shading and water resources can reduce the effects of heat-related health problems by protecting people during periods of extreme heat.

Mental Health and Psychosocial Effects

Interaction with nature reduces symptoms of stress, anxiety, and depression. Research shows that short-term exposure to a natural environment can significantly reduce depressive mood

(Roberts, van Lissa, Hagedoorn, Kellar, & Helbich, 2019). Such psychological benefits can also increase community resilience.

Community Health and Connectedness

Parks, agriculture and farming, and shared green spaces increase social interaction, strengthen community cohesion, and enhance social capital. They are a social tool for bringing people together. Urban agriculture benefits communities by engaging in social activities through farming. Post-disaster reconstruction NBS projects can play a significant role in restructuring and enable the collective recovery of communities (Turner et al., 2022).

Social-Ecological Resilience

NBSs support the resilience of social-ecological systems (Turner et al., 2022), and it is known that NBS projects can increase adaptive capacity through mechanisms such as diversity, connectedness, and inclusive decision-making. However, social justice and inclusiveness should be prioritized to ensure sustainable resilience.

Gender Perspective on Access, Decision-Making Processes, and Health Outcomes Differences in Access and Use Levels

Gender factors can influence access to and frequency of use of nature. Some studies have observed that women use parks and recreational areas less frequently due to safety concerns, care responsibilities, or social norms (IISD, 2024). In rural areas, women traditionally work more on tasks such as fetching water from wells and fountains, and collecting forest products such as nuts, mushrooms, herbs, and firewood. They are observed to be more exposed to risks (e.g., gender-based violence) (Caswell & Jang, 2024).

Participation in Decision-Making

The inclusion of women and other disadvantaged groups in decision-making processes during the planning and implementation stages of NBS projects is of great importance. A study published in Cambridge Core recommends a framework that includes gender, inclusiveness, and diversity in NBS design (Cambridge Core, 2024). This framework aims to ensure the effective participation of women and marginalized groups in all stages of projects—planning, implementation, monitoring, and evaluation (Jang, Caswell, McIvor & Ball, 2025).

Gendered Impacts on Health

- Heat waves more severely impact groups such as women, the elderly, and pregnant women. These groups' limited access to natural shade or water can lead to health risks.
- Women's domestic responsibilities and caregiving responsibilities may lead to less use of green spaces. This can lead to reduced mental and physical health outcomes for women.
- In some societies, women's use of open spaces may be prevented by cultural norms. Furthermore, women who gather resources in forests or rural areas may face a risk of gender-based violence (IISD, 2024).

Intersectionality

It is important to remember that gender is not a single determinant; it intersects with other identity factors (socioeconomic status, ethnic identity, age, disability, etc.). This intersectoral approach is essential to effectively address the equity-focused objectives associated with NBS projects (Jang, Caswell, McIvor & Ball, 2025).

Social Inequality Perspective: Inequities in Access and Benefits Income Inequality and Geographic Distribution

Socioeconomic inequalities are crucial for access to NBS. Recent studies show that access to adaptation and mitigation strategies is significantly impacted by vulnerabilities such as economic class, immigration status, and physical disabilities. A lack of green space impacts social justice in low-income neighborhoods.

Cultural and Information Access Barriers

Education levels, environmental awareness, and access to local knowledge across social groups. These barriers include a lack of knowledge about the benefits of nature or being marginalized in local community processes (IISD 2024).

Immigrant, Minority, and Marginalized Groups

Sociocultural characteristics and discrimination may restrict access to NBS activities for immigrant and minority groups. These groups are generally understood to have weaker social capital and are less represented in local decision-making processes. This can lead to imbalances in the sharing of nature-based benefits (Cambridge Core, 2024; Jang, Caswell, McIvor & Ball, 2025).

Risk of Urban Eco-Gentrification

Green infrastructure projects, especially in areas with high population density, can pose risks of ecological gentrification. Such green space invest NBS can lead to increased rental prices and displacement of existing resideNBS. Low-income communities may have limited access to nature, leading to social inequality.

Policy Recommendations for Health and Inclusion

To maximize gains and ensure equity through NBS projects, the following policy recommendations have been developed to address the gender and inequality-based challenges examined in this review:

1. Gender-Responsive Planning and Design.

When developing a project plan, conduct gender analyses regarding the needs and constraiNBS of women, the elderly, people with disabilities, and other marginalized groups within the project's impact area. The GID (Gender, Inclusion, and Diversity Framework) framework should be applied (Cambridge Core, 2024).

2. Participation in Decision-Making

The participation of local communities, especially women and disadvantaged groups, in decision-making processes should be encouraged. Conditions for participation should be safe, accessible, and inclusive.

3. Ensuring Equitable Access

Social housing and urban planning policies should integrate green space invest NBS with social justice.

4. Education and Awareness-Raising

Local communities should be informed about the health benefits of nature-based solutions. Environmental awareness programs should be tailored to women, youth, and migrant communities.

5. Security and Protection Mechanisms

Infrastructure and spatial design should be improved to ensure safe access to natural areas for women and vulnerable groups. Strategies to prevent gender-based violence should be implemented.

6. Social Impact Monitoring and Evaluation

NBS projects should be monitored and evaluated not only for ecological outcomes but also for health and equity impacts. Reports of participation-based monitoring methods should be obtained from women and indigenous communities (Jang, Caswell, McIvor, Ball, 2025).

7. Protective Policy Mechanisms

Preventive regulations such as rent controls and social housing guarantees should be established. The benefits of green infrastructure investmeNBS for society should be supported by long-term sustainable financing models.

Discussion

The purpose of this paper is to examine the health benefits of nature-based solutions and how these differ based on gender and inequality. There is strong general agreement that green spaces provide various health benefits, such as physical health, mental health, and social connectedness; however, these effects do not occur equally for all social groups.

Strengths and Opportunities

- By supporting the social-ecological resilience of communities, NBSs can provide long-term benefits for both ecosystems and human communities (Turner et al. 2022).
- Cambridge Core (2024) has stated that gender and inclusive designs can be used to increase the participation of disadvantaged groups. In other words, the equity-based benefits of projects can be maximized through such designs.

- The dangers of eco-gentrification can be largely mitigated through policy tools, and green infrastructure investments can be aligned with social justice.

Limitations and Challenges

- The currently compiled literature presents very limited impact assessments of gender and inequality specific to NBS projects. Mission-based quantitative analysis, in particular, is insufficient.
- Unequal power relations are complex, and inequalities within the community, such as age, ethnicity, and social status, can limit women's participation.
- Financing systems and institutional structures are not established to ensure equitable and inclusive NBS implementation.

Future Research Directions

- Gender-disaggregated and intersectional data collection strategies should be developed on the health impacts of NBS projects.
- Long-term monitoring studies should assess the sustainability and equitable distribution of health outcomes.
- How NBS yields different outcomes in terms of gender and inequality across different geographical contexts (e.g., low-income countries, rural areas) should be examined.

Conclusion

Nature-based solutions are a powerful tool for combating climate change and improving public health. However, this potential cannot be realized unless carefully considered within the context of gender and social inequality. For some groups, access to these resources may remain limited or even re-create inequalities. Therefore, inclusiveness, equity, and fair and equitable access should be central to the planning of future NBS projects.

Policymakers, practitioners, and researchers designing and evaluating nature-based solutions should activate a gender and social inequality perspective and develop a participatory, justice-oriented, and sustainable approach. In this way, the ecological and human health benefits of NBSs can be distributed more broadly and equitably.

References

- Cambridge Core. (2024). Development of a gender, inclusion and diversity framework for inclusive nature-based solutions in cities. *Research Directions: One Health*. Cambridge University Press.

- IISD. (2024). *Mainstreaming gender equality and social inclusion in nature-based solutions for climate change adaptation*. International Institute for Sustainable Development.
- Jang, N., Caswell, C., McIvor, S., & Ball, T. (2025). *Advancing gender-responsive and socially inclusive practices in nature-based solutions for adaptation*. International Institute for Sustainable Development.
- Roberts, H., van Lissa, C., Hagedoorn, P., Kellar, I., & Helbich, M. (2019). The effect of short-term exposure to the natural environment on depressive mood: A systematic review and meta-analysis. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1907.10013>
- ScienceDirect. (2025). Climate change inequalities: A systematic review of disparities in access to mitigation and adaptation measures. *Environmental Science & Policy*, 165, Article 104021.
- Seddon, N., Chausson, A., Berry, P., Girardin, C. A. J., Smith, A., & Turner, B. (2020). Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1794), Article 20190120.
- Turner, B., Devisscher, T., Chabaneix, N., Woroniecki, S., Messier, C., & Seddon, N. (2022). The role of nature-based solutions in supporting social-ecological resilience for climate change adaptation. *Annual Review of Environment and Resources*, 47, 123–148.

REASONS FOR ELDERLY PEOPLE TO VISIT THE EMERGENCY ROOM AND THEIR FRAILTY STATUS

YAŞLILARIN ACİL SERVİSE BAŞVURMA NEDENLERİ VE KIRILGANLIK DURUMLARI

Ph.D., Pelin ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Sivas, Turkey
ORCID ID: 0000 0002 1179 4227

Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Department of Emergency Faculty of Medicine, Sivas, Turkey
ORCID ID: 0000-0003-1574-235X

ABSTRACT

The proportion of the elderly population within the total population continues to increase rapidly in our country and around the world. Factors such as the increase in the average life expectancy of the elderly population in society and conditions that cause negative health outcomes such as frailty are leading to an increase in the rate of elderly people visiting emergency departments. Frailty is a state of weakness associated with the decline in physiological reserves that occurs with age and is closely related to morbidity and mortality. The study aimed to examine the individual characteristics of elderly patients visiting the emergency department, their reasons for visiting, and their frailty status. The prospective and observational study was conducted with 124 patients aged 65 years and older. All patients aged 65 years and older who presented to the emergency department of a public university hospital and agreed to participate in the study were included. The Patient Information Form and the PRISMA-7 scale were used to collect research data. The average age of patients participating in the study was 75.61 ± 6.52 ; 53.2% were male; general health problems were the most common complaint at 30.6%; and 50% of patients were hospitalized. In addition, 61.2% of patients were found to be frail. It is important to determine the profile of elderly patients who visit the emergency department in order to plan the emergency healthcare services to be provided.

Key Words: Emergency Department, Elderly, Frailty

ÖZET

Ülkemizde ve dünyada toplam nüfus içinde yaşlı nüfusun oranı hızla artmaya devam etmektedir. Toplumda yaşlı nüfusun ortalama yaşam süresinin uzaması ve kırılabilirlik gibi olumsuz sağlık sonuçlarına yol açan durumlar, acil servise başvuran yaşlıların oranının artmasına neden olmaktadır. Kırılabilirlik, yaşla birlikte ortaya çıkan fizyolojik rezervlerin azalmasıyla ilişkili bir zayıflık durumudur ve morbidite ve mortalite ile yakından ilişkilidir. Bu çalışma, acil servise başvuran yaşlı hastaların bireysel özelliklerini, başvuru nedenlerini ve kırılabilirlik durumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

Prospektif ve gözlemsel çalışma, 65 yaş ve üzeri 124 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Bir devlet üniversitesi hastanesinin acil servisine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 65 yaş ve

üzeri tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında Hasta Bilgi Formu ve PRISMA-7 ölçeği kullanılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların ortalama yaşı 75,61±6,52 idi; %53,2'si erkekti; genel durum bozukluğu %30,6 ile en sık görülen şikayetti ve hastaların %50'si yatırılmıştı. Ayrıca, hastaların %61,2'sinin kırılğan olduğu saptanmıştır. Acil servise başvuran yaşlı hastaların profilini belirlemek, sunulacak acil sağlık hizmetlerini planlamak açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Acil Servis, Yaşlı, Zayıflık

GİRİŞ

Acil servise gelen yaşlıların sayısı artmaktadır ve bu durum, bekleme sürelerinin uzaması ve daha fazla hekimin müdahil olması gibi organizasyonel zorluklar yaratmaktadır. Ancak, öncelikle acil serviste yaşlıları uygun şekilde tedavi etmek için bilgi ve uzmanlık eksikliği olduğunu fark ediyoruz ve bu da mortalite ve fonksiyonel gerileme gibi kötü hasta sonuçlarına yol açmaktadır (Lucke ve ark., 2022).

Ülkemizde ve dünyada toplam nüfus içinde yaşlı nüfusun oranı hızla artmaya devam etmektedir. Toplumda yaşlı nüfusun ortalama yaşam süresinin uzaması ve kırılğanlık gibi olumsuz sağlık sonuçlarına yol açan durumlar, acil servise başvuran yaşlıların oranının artmasına neden olmaktadır (Sabzwari, 2014). Kırılğanlık, yaşla birlikte ortaya çıkan fizyolojik rezervlerin azalmasıyla ilişkili bir zayıflık durumudur ve morbidite ve mortalite ile yakından ilişkilidir (Xue, 2011).

Genel olarak tıp ve özellikle acil tıp hastalık odaklı ve yüksek derecede protokolize iken, acil servise başvuran yaşlılar genellikle protokol odaklı yaklaşımların uygun olmayabileceği kırılğanlık sendromları veya atipik şikayetlerle başvurmaktadır. Kırılğanlık sendromları hakkındaki bilgiler artmakla birlikte, bu bilgileri günlük klinik bakıma güvenilir bir şekilde aktarmak hala bir zorluk teşkil etmektedir (La Grouw ve ark., 2020; Dent ve ark., 2019; Hesselink ve ark.,2020)

Acil servise başvuru, birçok yaşlı insan için önemli bir olaydır ve bu başvurular sırasında kırılğanlığı tespit etmek uygun bir fırsattır, çünkü kırılğanlıkla yaşamaya geçiş yavaş bir süreçtir ve ancak acil durum değerlendirmesi sırasında fark edilebilir (Lucke ve ark., 2022).

Bu çalışma, acil servise başvuran yaşlı hastaların bireysel özelliklerini, başvuru nedenlerini ve kırılğanlık durumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Prospektif ve gözlemsel çalışma 1 Eylül-30 Eylül 2025 tarihleri arasında, 65 yaş ve üzeri 124 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Bir devlet üniversitesi hastanesinin acil servisine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 65 yaş ve üzeri tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırma verilerinin toplanmasında Hasta Bilgi Formu ve PRISMA-7 ölçeği kullanılmıştır. 65 yaş altı ve çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Olguların yaşı ve cinsiyeti, eğitim durumu, yaşadığı yer, başvuru şikayeti ve acildeki klinik seyirleri değerlendirildi.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analiz SPSS 26.0 yazılımı (IBM Corp., Armonk, NY) kullanılarak gerçekleştirildi. Bulgular, Ortalama $\pm$ Standart Sapma ve yüzde (%) olarak sunuldu.

BULGULAR

Bu çalışma, 65 yaş ve üzeri 124 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan hastaların ortalama yaşı $75,61 \pm 6,52$ idi; %53,2'si erkek idi. Eğitim durumu açısından hastaların önemli bir kısmının %32,3'ünün (n=40) ilkokul mezunu olduğu buna karşılık %4,8'inin (n=6) ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Hastaların çoğunluğunun %81,5'inin (n=101) yakınlarıyla birlikte yaşadığı tespit edilmiştir. Genel durum bozukluğu %30,6 ile en sık görülen şikayeti olup, %22,6'sı ise nefes darlığı ile başvurmuştur. Hastaların %50'si servise, %8,9'u ise yoğun bakım ünitesine yatırılmış ve % 3,2'si ise eksitus olmuştur. Ayrıca, hastaların %61,2'sinin kırılğan olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Acil servise başvuran geriatrik hastaların demografik ve klinik özellikleri

Yaş (Ortalama $\pm$ SD) (Min.-Max.)		75.61 $\pm$ 6.52 (65-98)	
		n	%
Cinsiyet	Kadın	58	46.8
	Erkek	66	53.2
	Toplam	124	100
Eğitim durumu	Okur/yazar değil	36	29
	İlkokul	40	32.3
	Ortaokul	24	19.4
	Lise	18	14.5
	Üniversite	6	4.8
Yaşadığı yer	Yakınlarıyla	101	81.5
	Yalnız	18	14.5
	Kurumda	5	4
Başvuru şikayeti	Genel durum bozukluğu	38	30.6
	Nefes darlığı	28	22.6
	Nefes darlığı ve göğüs ağrısı	24	19.4
	Karın ağrısı	18	14.5
	Travma	12	9.7
	Tansiyon yüksekliği	4	3.2
Acildeki klinik seyri	Taburcu	47	37.9
	Servise yatış	62	50
	YBÜ yatış	11	8.9
	Eksitus	4	3.2
PRISMA-7	Frajil	76	61.2
	Non-frajil	48	38.8

TARTIŞMA

Çalışmaya katılan hastaların yaklaşık üçte birinin ilkökul mezunu olduğu, buna karşılık üniversite mezunu sayısının çok az olduğu belirlenmiştir. Çelik ve arkadaşlarının çalışmasında, acil servise başvuran yaşlı hastaların çoğunun ilkökul mezunu ya da okuryazar olmadığı saptanmıştır (Çelik ve ark., 2022). Bu veri bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Verilerimize göre, genel durum bozukluğu ve nefes darlığı en sık acil servise başvuru şikayetleri olmuştur. Çelik ve arkadaşları çalışmalarında en sık başvuru nedeni olarak genel durum bozukluğu ve nefes darlığını tespit etmiş olup, (Çelik ve ark., 2022) Kaldırım ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada yine bizimle uyumlu olarak önemli başvuru nedenlerinin nefes darlığı ve genel durum bozukluğu olduğunu bildirmişlerdir (Kaldırım ve ark., 2013).

Çalışmamızdaki hastaların, yarısı servise, %8.9'u ise yoğun bakım ünitesine yatırılmıştır. Literatürdeki diğer çalışmalarda da acil servise başvuran geriatrik hastaların önemli bir kısmına yatış verildiğini bildirmişlerdir (Avcı ve Erdoğan,2017; Koçak ve ark., 2018).

Sonuçlarımıza göre, hastaların çoğunluğunun kırılğan olduğu saptanmıştır. Yaşlılarda stres faktörlerine karşı direncin azalması, kırılğanlığı acil tıpta araştırma önceliği haline getirmektedir. 65 yaş ve üstü toplumda yaşayan her on yetiştinden birinin kırılğanlık yaşadığı tahmin edilmektedir; bu oran acil serviste üç kat, hastaneye yatırılanlarda ise dört kat artmaktadır (Lucke ve ark., 2022). Dünya çapındaki acil servis ortamlarında yapılan çalışmalarda kırılğanlık yaygınlığının %7 ila %80 arasında değiştiği bildirilmiştir (Fallon ve ark., 2018; Salvi ve ark., 2012; Theou ve ark., 2018; Liu ve ark., 2020). İsveç'te yapılan bir çalışmada acil servise başvuran yaşlı yetiştinlerin %72,3'ünün kırılğan olduğu belirlenmiştir (Kajsa ve ark., 2016). Literatürdeki veriler çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

SONUÇ

Çalışmamız, acil servise başvuran yaşlı bireylerde kırılğanlığın yüksek bir yaygınlığa sahip olduğunu ve bu hastalardaki yatış oranının çok fazla olduğunu göstermektedir. Kişiyeye özel müdahalelere ihtiyaç duyan kırılğan hastaları belirlemek için triyaj sistemine kırılğanlık taraması dahil edilmeli ve acil servise başvuran yaşlı hasta sayısının fazla olması acil servis çalışanlarının geriatri konusunda bilgi sahibi olması zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

1. Lucke, J. A., Mooijaart, S. P., Heeren, P., Singler, K., McNamara, R., Gilbert, T., ... & Conroy, S. (2022). Providing care for older adults in the Emergency Department: expert clinical recommendations from the European Task Force on Geriatric Emergency Medicine. *European geriatric medicine*, 13(2), 309-317.
2. Sabzwari SR. A call to action-integration of geriatrics into mainstream medicine . *J Pak Med Assoc*. 2014, 64:3-4.
3. Xue QL. The frailty syndrome: definition and natural history. *Clin Geriatr Med*. 2011 Feb;27(1):1-15. doi: 10.1016/j.cger.2010.08.009. PMID: 21093718
4. La Grouw Y, Bannink D, van Hout H (2020) Care professionals manage the future, frail older persons the past. Explaining why frailty management in primary care doesn't always work. *Front Med (Lausanne)* 7:489
5. Dent E et al (2019) Management of frailty: opportunities, challenges, and future directions. *Lancet* 394(10206):1376–1386

6. Hesselink G et al (2020) Effects of a geriatric education program for emergency physicians: a mixed-methods study. *Health Educ Res* 35(3):216–227
7. Çelik, P., Çelik, Ş., & Hastaoğlu, F. (2022). Acil servise başvuran geriatrik hasta profilinin belirlenmesi. *Geriatrik Bilimler Dergisi*, 5(3), 72-80.
8. KALDIRIM, Ü., Tuncer, S. K., ARDIÇ, Ş., Tezel, O., Eyi, Y. E., ARZIMAN, İ., ... & Eroğlu, M. (2013). Acil servise ambulans ile müracaat eden geriatrik olguların analizi. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 13(4).
9. Avcı, S., & Erdoğan, H. İ. (2017). Acil Servise Başvuran Geriatrik Hastaların Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 7(3), 209-213.
10. Koçak, Y., Durak, V. A., & Çıkrıklar, H. İ. (2018). Acil servise travma dışı nedenlerle başvuran ve konsültasyon istenen 65 yaş üstü ve altı hastaların epidemiyolojik incelenmesi. *Journal of Uludağ University Medical Faculty*, 44(3), 179-183.
11. Fallon A, Kilbane L, Briggs R, Dyer A, Nabeel S, McElwaine P, et al. Screening for frailty in older emergency department patients: the utility of the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe Frailty Instrument. *QJM*. 2018;111(3):151–4.
12. Salvi F, Morichi V, Lorenzetti B, Rossi L, Spazzafumo L, Luzi R, et al. Risk stratification of older patients in the emergency department: comparison between the identification of seniors at Risk and Triage Risk Screening Tool. *Rejuvenation Res*. 2012;15(3):288–94.
13. Theou O, Squires E, Mallery K, Lee JS, Fay S, Goldstein J, et al. What do we know about frailty in the acute care setting? A scoping review. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):139.
14. Liu H, Shang N, Chhetri JK, Liu L, Guo W, Li P, et al. A Frailty Screening Questionnaire (FSQ) to rapidly predict negative Health outcomes of older adults in Emergency Care settings. *J Nutr Health Aging*. 2020;24(6):627–33.
15. Kajsa E, Katarina W, Sten L, Synneve ID. Screening for frailty among older emergency department visitors: validation of the new FRESH-screening instrument. *BMC Emerg Med*. 2016;16(1):27.

EVALUATION OF OLDER TRAUMA PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT

ACİL SERVİSE BAŞVURAN GERİATRİK TRAVMA HASTALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Assoc. Prof. Dr. Şimşek ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Department of Emergency Faculty of Medicine, Sivas, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-1574-235X

Ph.D., Pelin ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Sivas, Turkey

ORCID ID: 0000 0002 1179 4227

ÖZET

Geriatrik hastaların travmaya maruz kalma oranı gençlere oranla daha azdır. Ancak yaşlı hastalarda travma sonucu mortalite, morbidite ve hastanede kalış süresi rehabilitasyon süresi fazlalığı nedeniyle önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada amacımız, bir üniversite hastanesi acil servisine başvuran geriatrik travmalı hastaların demografik özelliklerini, travmanın oluş mekanizmalarını, hastalara istenen konsültasyonları ve sonlanış şekillerini belirlemektir.

1 Temmuz 2025-31 Ağustos 2025 tarihleri arasında travma nedeniyle erişkin acil servisine başvuran hastalar retrospektif olarak analiz edilmiştir. Olguların yaşı ve cinsiyeti, travma oluş mekanizması, hastalara istenen konsültasyonlar, acil servisteki sonuçlanma durumları değerlendirildi. Bulgular, Ortalama ve yüzde (%) olarak sunuldu.

Verilerimize göre hastaların yaş ortalaması 74,7 olup, %58.0'ı (n=65) erkektir. Vakalarımızın %60.7'si (n=68) düşme nedeniyle acil servise başvurmuştur. Hastalarda en sık %55.4 (n=62) ile ekstremitte travması görülmüştür. Hastaların %37.5'ine (n=42) konsültasyon istemi yapılmamıştır. En sık konsültasyon istenen bölüm %34.8 (n=39) hasta ile ortopedi olmuştur. %16 (n=18) hastaya ise beyin cerrahi konsültasyonu istenmiştir. Çalışmadaki hastaların 64.3'ü (n=72) acil servisteki takip ve tedavileri sonrası taburcu edilmiş, %24.1'i (n=27) servise yatış verilmiş, %8.9'u (n=10) yoğun bakım takibine alınmış, %2.7'si (n=3) ise eksitus olmuştur.

Geriatrik travma hastalarında mortalite ve morbidite daha sık görülmektedir. Tedavi süreçleri hem sağlık çalışanları, hem de hasta yakınları için daha zor olmaktadır. Bu nedenle geriatric travma hastaları daha dikkatli ve multisistemik bir yaklaşım ile değerlendirmek gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Acil Servis, Yaşlı, Travma

ABSTRACT

The rate of trauma exposure among geriatric patients is lower than that among younger individuals. However, trauma-related mortality, morbidity, and length of hospital stay pose a significant health problem in elderly patients due to the extended rehabilitation period. The aim of this study is to determine the demographic characteristics of geriatric trauma patients who visited the emergency department of a university hospital, the mechanisms of trauma, the consultations requested for patients, and the outcomes.

Patients who presented to the adult emergency department due to trauma between July 1, 2025, and August 31, 2025, were retrospectively analyzed. The age and gender of the cases, the mechanism of trauma, the consultations requested for the patients, and the outcomes in the emergency department were evaluated. Findings are presented as mean and percentage (%).

According to our data, the mean age of patients was 74.7, and 58.0% (n=65) were male. 60.7% (n=68) of our cases presented to the emergency department due to a fall. Extremity trauma was the most common injury, seen in 55.4% (n=62) of patients. No consultation request was made for 37.5% of patients (n=42). The most frequently requested consultation department was orthopedics, with 34.8% (n=39) of patients. Neurosurgery consultation was requested for 16% (n=18) of patients. Of the patients in the study, 64.3% (n=72) were discharged after follow-up and treatment in the emergency department, 24.1% (n=27) were admitted to the ward, 8.9% (n=10) were admitted to intensive care, and 2.7% (n=3) died.

Mortality and morbidity are more common in geriatric trauma patients. Treatment processes are more difficult for both healthcare professionals and patients' relatives. Therefore, geriatric trauma patients need to be evaluated more carefully and with a multisystemic approach.

Key Words: Emergency Department, Older, Trauma

GİRİŞ

Travmatik yaralanmalar uzun süreli sakatlığa neden olan ve ölümlerin %8'ini oluşturarak dünya genelinde önde gelen ölüm nedenlerinden birisidir (Haines et al., 2025). Tıbbi bakımdaki gelişmeler, küresel olarak yaşam beklentisinde önemli bir artışa yol açtı. Yaşlı nüfus dünya çapında her geçen gün artmaktadır. 65 yaş ve üzeri kişilerin sayısının 2020'de %9,3'ten 2050'de %16,0'a çıkacağı tahmin edilmektedir (Chua et al., 2022). Yaşlı nüfusun hareket kabiliyetinin ve aktivite düzeylerinin artmasıyla birlikte yaşam süresinin uzaması, yaşlı hastalar arasında travma vakalarının artmasına neden olmuştur (Jiang et al., 2020). Travma tedavisinde kaydedilen gelişmelere rağmen, bu hastaların mortalite oranı hala yüksektir (Victorino et al., 2003; Bonne & Schuerer, 2013; Fallon et al., 2006). Fizyolojik, patolojik ve farmakolojik faktörler, yaşlı travma hastalarının sonuçlarını etkileyen birbiriyle ilişkili üç temel hasta faktörüdür. Yaşlı hastalar, travmatik yaralanmaların neden olduğu şok ve hipoksi gibi stres faktörlerine yanıt vermek için gerekli olan yeterli kardiyovasküler ve solunum rezervlerinden yoksundur (Pudelek, 2002). Kas kütlesi ve kemik yoğunluğundaki azalma gibi anatomik değişiklikler, ciddi kas-iskelet sistemi yaralanmaları riskini artırır ve vücudun önemli iç organlarını koruma yeteneğini sınırlar. Önceki çalışmalar, yaşlı travma hastalarının daha yüksek komplikasyon oranlarına, kaynak kullanımına ve mortaliteye eğilimli olduğunu bildirmişlerdir (Keller et al., 2012; McKevitt et al., 2003). Bu çalışmada amacımız, bir üniversite hastanesi acil servisine başvuran geriatric travmalı hastaların demografik özelliklerini, travmanın oluş mekanizmalarını, hastalara istenen konsültasyonları ve sonuçları şekillerini belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

1 Temmuz 2025-31 Ağustos 2025 tarihleri arasında acil servise başvuran 65 yaş ve üzeri travma olgularının, hasta dosyaları ve otomasyon sisteminden hasta kayıtları retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya hastanemiz acil servisine başvuran 65 yaş ve üzeri bilgilerine ulaşılabilen tüm travma hastaları dahil edildi. 65 yaş altı ve travma olmayanlar olgular çalışma dışı bırakıldı. Olguların yaşı ve cinsiyeti, travma oluş mekanizması, hastalara istenen konsültasyonlar, acil servisteki sonuçlanma durumları değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz SPSS 26.0 yazılımı (IBM Corp., Armonk, NY) kullanılarak gerçekleştirildi. Bulgular, Ortalama $\pm$ Standart Sapma ve yüzde (%) olarak sunuldu.

BULGULAR

Acil servise başvuran toplam 112 geriatric hasta çalışmaya dahil edildi. Verilerimize göre hastaların yaş ortalaması $74,7 \pm 5.2$ olup, %58.0'ı (n=65) erkektir. Vakalarımızın %60.7'si (n=68) düşme nedeniyle acil servise başvurmuştur. 2. Sıklıkta ise %26.8 (n=30) ile trafik kazası başvuruları olmuştur. Hastalarda en sık %55.4 (n=62) ile ekstremitre travması görülmüştür. İkinci sırada ise %23.2 (n=26) ile baş-boyun travması olan hastalar başvurmuştur. Hastaların %37.5'ine (n=42) konsültasyon istemi yapılmamıştır. En sık konsültasyon istenen bölüm %34.8 (n=39) hasta ile ortopedi olmuştur. %16 (n=18) hastaya ise beyin cerrahi konsültasyonu istenmiştir. Çalışmadaki hastaların 64.3'ü (n=72) acil servisteki takip ve tedavileri sonrası taburcu edilmiş, %24.1'i (n=27) servise yatış verilmiş, %8.9'u (n=10) yoğun bakım takibine alınmış, %2.7'si (n=3) ise eksitus olmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Acil servise başvuran geriatrik hastaların demografik ve klinik özellikleri

Yaş (Ortalama±SS)		74,7±5.2	
Cinsiyet	n(%)	65 (58.0)	
Başvuru nedenleri		n	%
	Düşme	68	60.7
	Trafik kazası	30	26.8
	Darp	7	6.3
	Delici kesici alet yaralanması	5	4.4
	Ateşli silah yaralanması	2	1.8
Primer travma bölgeleri			
	Baş-boyun	26	23.2
	Toraks	10	8.9
	Batın	8	7.1
	Ekstremit	62	55.4
	Diğer Vertebra	6	5.4
İstenen konsültasyonlar			
	Konsültasyon yok	42	37.5
	Ortopedi	39	34.8
	Beyin cerrahi	18	16
	Göğüs cerrahisi	9	8
	Göz hastalıkları	2	1.8
	Plastik ve rekonstruktif cerrahi	2	1.8
Acil serviste sonlanış			
	Taburcu	72	64.3
	Servise yatış	27	24.1
	YBÜ yatış	10	8.9
	Eksitus	3	2.7

TARTIŞMA

Olgularımızın %58.0'ı (n=65) erkektir. Singapur'da yapılan bir çalışmada geriatric travma hastalarının çoğunluğunu (%53.8) erkekler oluşturuyordu (Chua et al., 2022). Başka bir çalışmada ise vakaların %59.2'sinin erkek olduğu tespit edilmiştir (Haines et al., 2025). Verilerimiz cinsiyet açısından literatür ile uyumludur. Vakalarımız en çok düşme nedeniyle acil servise başvurmuştur. 2. sıklıkta ise trafik kazası ile başvuruları olmuştur. Hastalarda en sık ekstremit travması görülmüştür. İkinci sırada ise baş-boyun travması olan hastalar başvurmuştur. Bizimle uyumlu olarak literatür verilerinde de geriatric travma hastalarının acil servise en çok başvuru nedeninin düşme, ikinci sıklıkta ise trafik kazaları olduğu ve hastalarda en sık ekstremit travması, sonrasında ise baş-boyun travması olduğu bildirilmiştir (Baykan et al., 2022; Aktürk et al., 2013). Olgularımızda en sık konsültasyon istenen bölüm ortopedi olmuştur. Benzer şekilde yapılan diğer çalışmalarda geriatric travma hastalarına acil serviste en sık istenen konsültasyon ortopedi konsültasyonu olduğu tespit edilmiştir (Baykan et al., 2022; Aktürk et al., 2013). Çalışmadaki hastaların çoğunluğu acil servisteki takip ve tedavileri sonrası taburcu edilmiş, yaklaşık dörtte birinin servise yatışı verilmiş, %8.9'u (n=10) yoğun bakım takibine alınmış, %2.7'si (n=3) ise eksitus olmuştur.

Baykan ve arkadaşlarını verilerine göre hastaların yarısından fazlası taburcu edilmiş, %28.4'ü servise %12'si YBÜ'ne yatırılmış ve %4.8 hasta ise eksitus olmuştur. Bu veriler bizim verilerimiz ile paralellik göstermektedir (Baykan et al., 2022).

SONUÇ

Sonuç olarak, yaşlı travma hastalarının çoğu trafik kazaları ve yüksekten düşmelerden kaynaklanmaktadır. Bu yaralanmalar yaşlılarda ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilir. Bu sorunlar, koruyucu sağlık hizmetleri noktasında, aile üyelerine ve bakıcılara önleyici tedbirler hakkında bilgi ve eğitim vererek önemli ölçüde önlenabilir.

KAYNAKLAR

- Aktürk, A., Avci, A., Gülen, M., Ay, M. O., İçme, F., & Satar, S. (2013). Acil Anabilim Dalına Travma Sonrası Kabul Edilen Geriatrik Hastaların İleriye Dönük Analizi. *Cukurova Medical Journal*, 38(4), 687-695.
- Baykan, N., Durukan, P., Salt, Ö., Yakar, Ş., Kantar, Y., Kaymaz, N., & Özkan, S. (2022). Acil Servise Başvuran Geriatrik Travma Hastalarının İncelenmesi. *Phoenix Medical Journal*, 4(1), 22-26.
- Bonne, S., & Schuerer, D. J. (2013). Trauma in the older adult: epidemiology and evolving geriatric trauma principles. *Clinics in geriatric medicine*, 29(1), 137-150.
- Chua, M. T., Pan, D. S. T., Lee, M. Z., Thajudeen, M. Z., Rahman, M. M. F., Sheth, I. A., ... & Kuan, W. S. (2022). Epidemiology and outcomes of older trauma patients in Singapore: a multicentre study. *Injury*, 53(10), 3149-3155.
- Fallon Jr, W. F., Rader, E., Zyzanski, S., Mancuso, C., Martin, B., Breedlove, L., ... & Campbell, J. (2006). Geriatric outcomes are improved by a geriatric trauma consultation service. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 61(5), 1040-1046.
- Haines, M., Measey, M. M., Whitty, A., McCoy, N., & McCabe, A. (2025). Demographics, management and outcomes of major trauma in older patients at an Irish trauma unit. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 194(1), 347-351.
- Jiang, L., Zheng, Z., & Zhang, M. (2020). The incidence of geriatric trauma is increasing and comparison of different scoring tools for the prediction of in-hospital mortality in geriatric trauma patients. *World journal of emergency surgery*, 15(1), 59.
- Keller, J. M., Sciadini, M. F., Sinclair, E., & O'Toole, R. V. (2012). Geriatric trauma: demographics, injuries, and mortality. *Journal of orthopaedic trauma*, 26(9), e161-e165.
- McKevitt, E. C., Calvert, E., Ng, A., Simons, R. K., Kirkpatrick, A. W., Appleton, L., & Brown, D. R. G. (2003). Geriatric trauma: resource use and patient outcomes. *Canadian journal of surgery*, 46(3), 211.
- Pudelek, B. (2002). Geriatric trauma: special needs for a special population. *AACN Advanced Critical Care*, 13(1), 61-72.
- Victorino, G. P., Chong, T. J., & Pal, J. D. (2003). Trauma in the elderly patient. *Archives of Surgery*, 138(10), 1093-1098.

THE POTENTIAL OF THE ATTENTION MECHANISM IN EEG ANALYSIS

EEG ANALİZİNDE DİKKAT MEKANİZMASININ POTANSİYELİ

Öğr. Gör. Onur DEMİRCİ

Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, Ordu,
Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-0808>

Prof. Dr. Seral ÖZŞEN

Konya Teknik Üniversitesi, *Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Elektrik Elektronik
Mühendisliği*, Konya, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5332-8665>

ÖZET

Bilimsel çalışmalarda objektif değerlendirme oldukça önemlidir. Değerlendirme aşamasında insan etkisini en aza indirmek, analiz edilecek verilerin kişinin beyanından bağımsız olması ve güvenilir bir model kullanımı önemli parametrelerdir. Bu anlamda sağlık, eğitim ve askeri gibi birçok alanda invaziv olmayan elektroensefalogram (EEG) sinyallerinin kullanımı teknolojik gelişmelerle beraber yaygınlaşmıştır. İnvaziv olmayan yöntemler her ne kadar ucuz ve cerrahi operasyon gerektirmese de bazı dezavantajlara sahiptir. Bunlara, invaziv yöntemlere göre noktasal değil, bölgesel bir ölçümle veri toplanması ve kişinin fiziksel hareketlerinden ve çevreden kaynaklı gürültülerin kaydedilmesi örnek olarak verilebilir. Beynin sırrı tam anlamıyla çözilememişken, kafaya yüzeyinden ve birden fazla kanaldan toplanan bu verilerin analizi de oldukça zordur. Bazı durumlarda iyi bir yapay zeka modeli bile analizde ve sınıflama performansında yetersiz kalmaktadır. Bu sorunun çözülmesi ve bazı durumlarda beyin ilgili bölümlerine odaklanmak amacıyla kanal sayısının azaltılması veya ağırlıklandırılması gerekmektedir. Dikkat mekanizmaları, bu durumları yenilikçi bir yaklaşım ve insan doğasından esinlenerek gerçekleştirilen tasarımıyla çözmeyi amaçlamıştır. Literatür incelendiğinde farklı amaç ve alanlarda iyi bir çözüm sunduğu görülmektedir. Genellikle dikkat mekanizmasının amacı, zamansal ve kanal dikkat katsayılarının elde edilmesidir. Zamansal dikkat, elektroensefalogram sinyallerinde belirli bir zaman dilimine odaklanmayı; kanal dikkati ise bölgesel veya kanal bazlı odaklanmayı sağlamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda elde edilen katsayılar kullanılarak girdi verileri ağırlıklandırılmakta ve modelin performansı artırılmaktadır. Bu çalışma, literatürde elektroensefalogram sinyallerin analizi için tasarlanan dikkat mekanizmalarının önemini ve tasarım yöntemini incelemektedir.

Anahtar Kelimeler: EEG, Dikkat mekanizması, yapay zeka, zamansal dikkat, kanal dikkat

ABSTRACT

Objective evaluation is crucial in scientific research. Minimising human influence during assessment, ensuring analysed data is free from personal opinions, and using a reliable model are essential factors. In this context, the utilisation of non-invasive electroencephalogram (EEG) signals has become widespread across various fields such as health, education, and the military, alongside technological advancements. Although non-invasive methods are cost-effective and do not necessitate surgery, they have certain limitations. These include collecting data through regional rather than point measurements compared to invasive

techniques, and capturing noise caused by physical movements of the individual and environmental factors. While the brain's mysteries remain unsolved, analysing data from the head surface and multiple channels remains quite challenging. In some cases, even a robust artificial intelligence model falls short in analysis and classification accuracy. To address this issue and, in some cases, focus on relevant brain regions, reducing or weighting the number of channels becomes necessary. Attention mechanisms aim to tackle these challenges through innovative approaches inspired by human behaviour. A review of the literature indicates they provide effective solutions for various purposes and sectors. Generally, attention mechanisms aim to generate temporal and channel attention coefficients. Temporal attention focuses on specific time intervals within EEG signals, while channel attention targets regional or channel-based focus. Input data is weighted according to these coefficients, thereby improving model performance. This study explores the importance and design strategies of attention mechanisms developed for EEG signal analysis in the literature.

Keywords: EEG, Attention mechanism, artificial intelligence, temporal attention, channel attention

1.GİRİŞ

Beyin, hâlâ keşfedilmeyi bekleyen en önemli organlarımızdan biridir. Gerçek hayatta ve uyurken gerçekleştireceğimiz her türlü aktivite aslında beyinde meydana gelen elektriksel sinyallerin sonucudur. Bu sinyaller farklı yöntemlerle algılanabilmektedir. Ucuz olması, cerrahi işlem gerektirmemesi ve ulaşılabilir olması nedeniyle invaziv olmayan EEG yöntemi en yaygın sinyal toplama aracıdır. Bu amaçla farklı kanal sayısı ve özelliklere sahip cihazlar geliştirilmiştir. Örneğin, 14, 32 veya 64 kanallı ve kuru/ıslak tip cihazlar bulunmaktadır. Veri toplama sürecinde yaşanan zorluklar ve beynin henüz tam anlamıyla keşfedilememiş yönleri nedeniyle analiz sürecinde de çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Bunlardan en önemlilerinden biri de analiz sonucunda sınıflama doğruluğudur. Bir analizin ve modelin performansının en büyük ölçütü, sonucunda gerçekleştirdiği doğruluk oranıdır. Bu oranın literatürde kabul gören bir seviyeye çıkarılması, araştırmacıları yeni yollar aramaya yöneltmiştir.

Dikkat, insan doğasının karar alma sürecini doğrudan etkileyen bir işlevidir. Herhangi bir konuya çalışırken önemli gördüğü noktaların altını çizmesi bu işleve örnek verilebilir. Ayrıca gözümüz, fovea adı verilen yüksek çözünürlükte bir parçayı görmektedir (Noton ve Stark, 1971). Yani, bir görselde bütüne baksak da aslında beynimiz ve gözümüz belirli bir parçaya odaklanmaktadır. Diğer kısımlar ise bütünü oluşturan nispeten önemsiz parçalardır. Araştırmacılar, insan doğasının bu bilişsel işlevinden etkilenerek yapay zeka çalışmalarında da dikkat mekanizmalarını tasarlamıştır. Dikkat mekanizmalarının temelleri 1980'li yıllara dayanmaktadır (Soydaner, 2022). EEG sinyal analizinde de kanal sayısının azaltılması, model performansının artırılması gibi amaçlar için dikkat mekanizması kullanılmıştır.

Çalışmanın devamında EEG sinyallerinde kullanılan dikkat mekanizmaları anlatılacak ve sınıflama doğruluğuna etkisi incelenecektir.

2. DİKKAT MEKANİZMASI

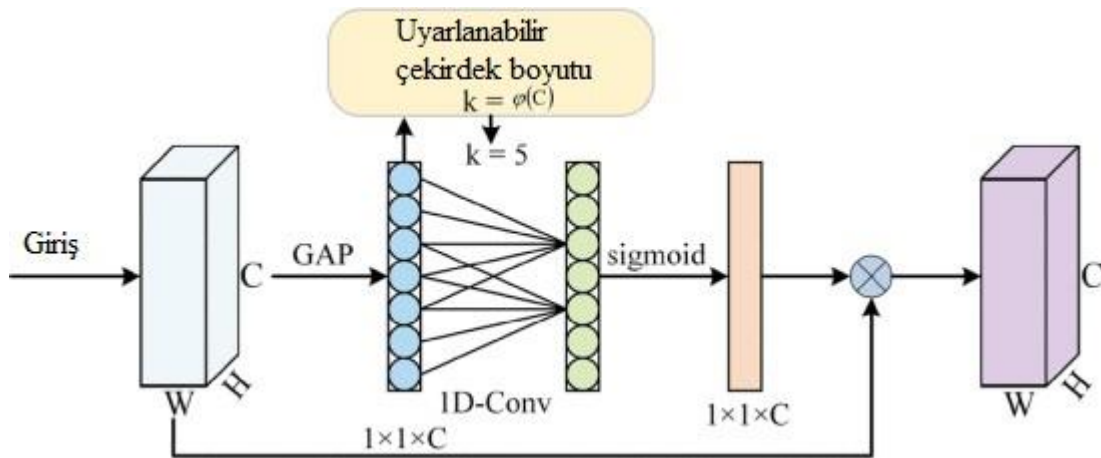
Son yıllarda dikkat mekanizmaları, yapay zeka alanında en önemli kavramlardan biri haline gelmiştir (Niu ve ark., 2021). Özellikle büyük ve karmaşık verilerin analizinde ayırt edici noktalara odaklanmak oldukça önemlidir. EEG sinyal analizinde gerçekleştirilen çalışmalarda bu mekanizma zamansal ve kanal dikkat mekanizması olarak sınıflandırılabilir. Bazı çalışmalarda bu iki mekanizma birlikte kullanılmıştır.

2.1. Zamansal Dikkat Mekanizması

EEG sinyalleri belirli bir görev sırasında kaydedilmektedir. Bu kayıt sürecinde farklı bilişsel ve fiziksel aktiviteler katılımcılar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle sinyaldeki belirli zaman dilimleri diğerlerine göre daha önemli bilgiler içerebilmektedir. TAnet, EEG tabanlı işitsel uzamsal dikkat çözümlemesi için geliştirilmiş bir derin öğrenme modelidir (Ding ve Chen, 2024). Kısa karar pencerelerinde yüksek doğruluk elde etmeyi amaçlamaktadır. Model, zaman adımlarına göre bilgi yoğunluğunu belirleyen zamansal dikkat mekanizması ile öne çıkar; böylece dikkat yönünü tahmin etmede kritik zaman dilimlerine öncelik verilir. Yapılan çalışmada model KUL veri setinde test edilmiş ve diğer modellere göre daha iyi bir performans göstermiştir.

2.2. Kanal Dikkat Mekanizması

EEG sinyalleri, genellikle beynin farklı noktalarından çok kanallı olarak kaydedilmektedir. Bu durum bazen olayla ilgisi olmayan ya da diğerlerine göre kısmen daha az öneme sahip kanalların kaydedilmesine neden olmaktadır. Bazı analizlerde bu kanal verileri modelin performansının azalmasına yol açabilmektedir. Wang ve ark. tarafından 2020 yılında önerilen Efficient Channel Attention (ECA), yaygın olarak kullanılan kanal dikkat mekanizmalarından biridir (Wang ve ark., 2020). Mekanizmanın temel yapısı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. ECA mekanizması

Mekanizma, girdi verilerine öncelikle küresel ortalama havuzlama (GAP) uygular. Elde edilen veriye boyut indirgeme uygulanmadan ve yalnızca komşu kanallar arasındaki yerel ilişkiler dikkate alınarak 1D evrişim gerçekleştirilir. Evrişim adımında çekirdek boyutu, girişteki kanal boyutuna göre uyarlanabilir. Bu adımdan sonra veriler, sigmoid aktivasyon fonksiyonundan geçirilerek kanal dikkat katsayıları belirlenir. Elde edilen katsayılarla ilgili kanallar çarpılarak ağırlıklandırılmış kanallar oluşturulur. Mekanizmanın temel formülü şu şekildedir:

$$y_c = \frac{1}{H \times W} \sum_{i=1}^H \sum_{j=1}^W X_c(i, j) \quad (1)$$

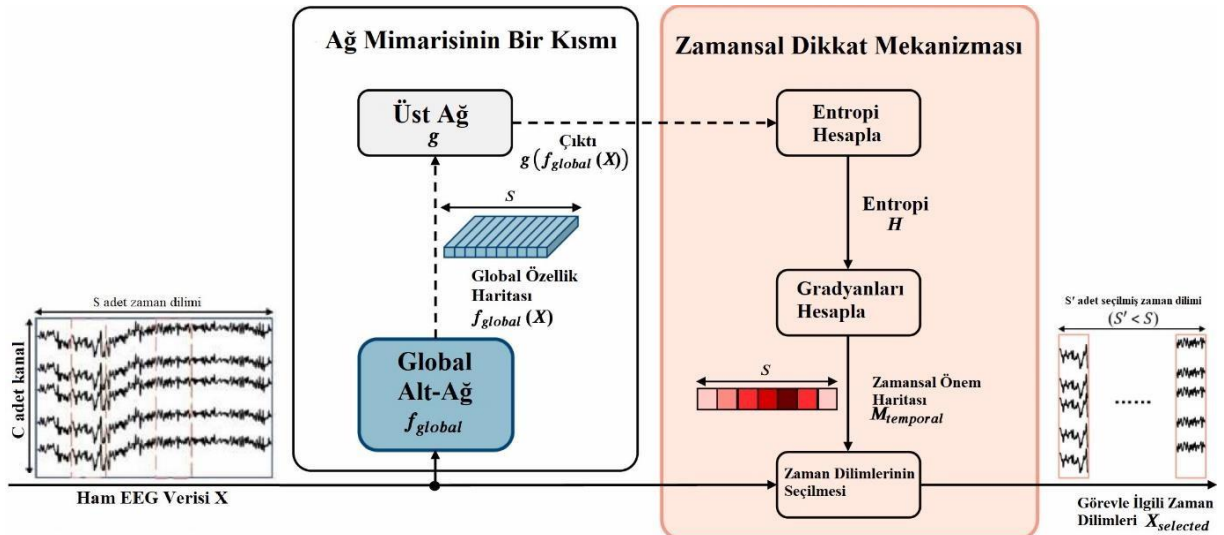
$$w = \sigma(\text{Conv1D}_k(y)) \quad (2)$$

Burada k , uyarlanabilir çekirdek boyutunu, σ , sigmoid aktivasyon fonksiyonunu ve w ise dikkat katsayılarını ifade eder.

Tang ve arkadaşları tarafından kamuya açık ERP-CORE veri kümesinde gerçekleştirilen çalışmada, ECA ve ECA tabanlı geliştirilen mekanizma kullanılarak yapılan analizlerin, dikkat mekanizması kullanılmadan yapılan çalışmalara göre başarı oranının önemli ölçüde arttığı görülmektedir (Tang ve ark., 2025). DEAP veri seti kullanılarak duygu sınıflama üzerine gerçekleştirilen başka bir çalışmada, ECA mekanizmasıyla tasarlanan modelin literatürdeki diğer modellere göre sınıflama başarısının daha iyi olduğu bulunmuştur (Song ve ark., 2023). Aynı şekilde, kanal dikkat mekanizması kullanılarak yapılan başka bir çalışmada, bu sayede %25 oranında enerji tasarrufu sağlandığı ve analiz süresinin kısaldığı belirtilmiştir (Affes ve ark., 2022). Baghdadi ve arkadaşları tarafından 2023 yılında epilepsi nöbetlerinin sınıflandırılması üzerine gerçekleştirilen başka bir çalışmada, kanal dikkat mekanizmasının modelin sınıflama performansını artırdığı gösterilmiştir (Baghdadi ve ark., 2023).

2.3. Hibrit Dikkat Mekanizmaları

Bazı çalışmalarda hem kanal hem de zamansal dikkat mekanizması bir arada kullanılmıştır. Liu ve ark., 2022 yılında TCACNet adını verdikleri modelle motor görüntüleme üzerine yaptığı çalışmada bu yöntemi kullanmıştır (Liu ve ark., 2022). Çalışmada zamansal dikkat mekanizması, ham EEG verisindeki sadece görevle ilişkili zaman dilimlerini otomatik olarak seçmeyi amaçlayan bir ön işleme yöntemi olarak kullanılmıştır. Kanal dikkat mekanizması ise, kanal ile ilişkili ağırlıkları düzenleyerek hangi kanalın daha önemli olduğuna adaptif olarak karar vermek için kullanılmıştır. Bu, yalnızca geleneksel modellere göre daha yüksek sınıflandırma doğruluğu elde edilmiştir. Mekanizmanın yapısı Şekil 2, 3 ve 4'te verilmiştir.



Şekil 2. TCACNet Zamansal dikkat mekanizmasının yapısı

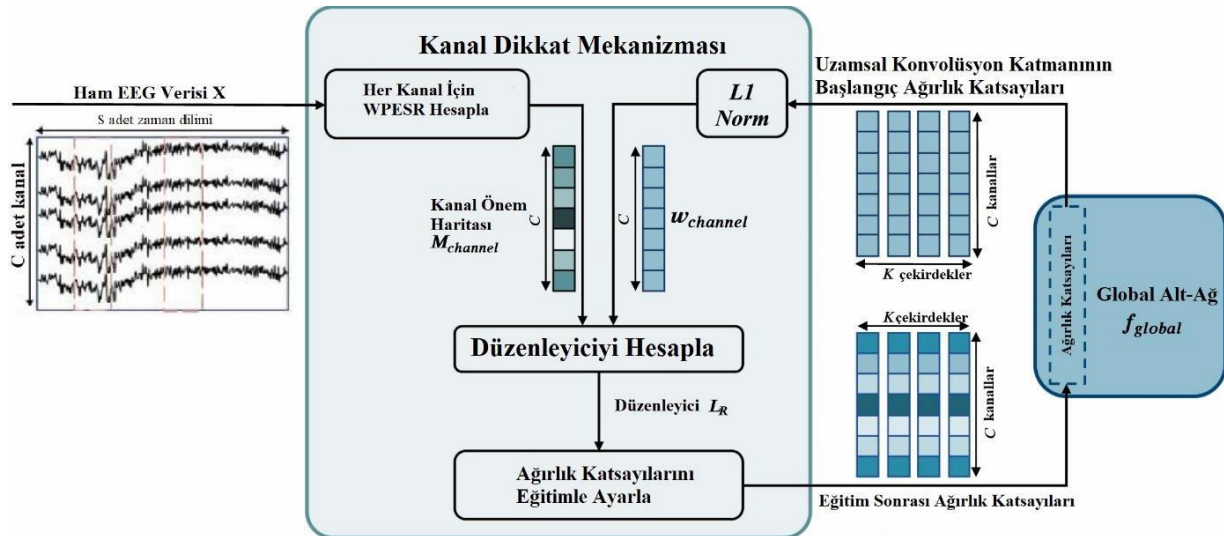
Mekanizmanın matematiksel karşılığı şu şekildedir:

$$f_{global}(X) = [c_k | k = 1, \dots, S] \quad (3)$$

$$H = - \sum_{l=1}^L \sigma_{global}^l \log \sigma_{global}^l \quad (4)$$

$$M_{temporal}^k = \|\nabla_{c_k} H\|_2 = \sqrt{\sum_{b=1}^B \left(\frac{\partial H}{\partial c_k^b} \right)^2} \quad (5)$$

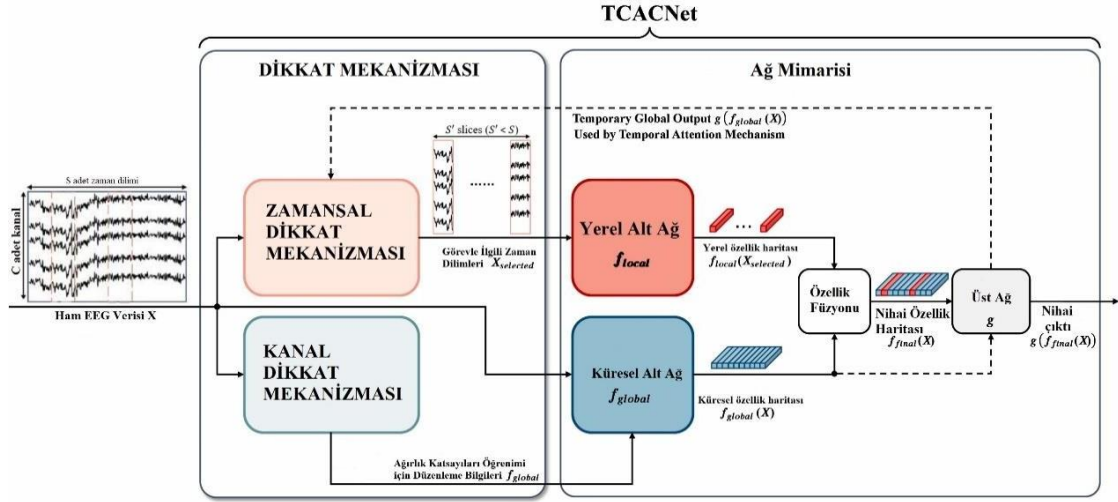
Mekanizmada her zaman diliminden bir özellik vektörü çıkarılır. Bu özellikler kullanılarak geçici bir sınıflandırma yapılır. Daha sonra çıkışın entropisi (belirsizlik) hesaplanır. Entropinin her zaman dilimi üzerindeki etkisi gradyan ile ölçülür. Gradyanı büyük olan dilimler daha önemli kabul edilir. En son adım olarak en önemli S' adet dilim seçilir.



Şekil 3. TCACNet Kanal dikkat mekanizmasının yapısı

İlk adım olarak, ham EEG verilerinden göreve ilişkin bilginin ölçüsü olarak, sinyal enerjisinin 8-30 Hz içindeki enerjisinin toplam sinyal enerjisine oranını belirlemek için Dalgacık Paket Alt Bant Enerji Oranı (WPESR) hesaplanır. Elde edilen bu kanal haritası ($M_{channel}$), global alt ağın (f_{global}) ilk katmanı olan uzamsal evrimsel katmandaki ağırlık katsayılarının (w) öğrenimini düzenlemek için bir regülarizasyon terimi (L_R) olarak kayıp fonksiyonuna eklenir. Bu düzenleme, eğitim sırasında, daha yüksek göreve ilişkin bilgi içeren kanalların daha büyük ağırlık katsayılarına sahip olmasını sağlar.

Bu iki mekanizmanın birleştirildiği hibrit yapı şekil 4'te verilmiştir. Bu hibrit dikkat mekanizması kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada BCIC IV 2a ve HGD veri setlerinde sırasıyla dikkat mekanizması içermeyen modelden sırasıyla %11,4 ve %7,9 daha yüksek sınıflama doğruluğuna ulaşılmıştır.



Şekil 4. Hibrit yapı

3.SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, karmaşık yapıya sahip EEG sinyallerinin analizinde dikkat mekanizmalarının önemini vurgulamayı amaçlamıştır. Sinyallerin karmaşık yapısı nedeniyle, bazı görevlerde yalnızca yapay zeka modellerinin kullanımı sınıflama başarısını istenilen seviyeye ulaştırmamıştır. Aynı zamanda, sinyallerin uzun süreli ve çok kanallı olarak toplanması, sistemlerde işlem yükü yoğunlukları oluşturur. Bu iki sorunun en önemli çözüm yöntemi olarak dikkat mekanizmaları görülmektedir. Mekanizmalar sayesinde hem zaman dilimlerinde hem de kanal boyutunda görevle ilgili önemli bilgiler yakalanarak modelin performansı artırılabilir veya bu bilgiler, nispeten önemsiz bilgilerden ayrıştırılarak işlem yükü hafifletilebilir. Dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer nokta ise, işlem yükünü hafifletmek isterken tasarlanacak dikkat mekanizmalarının karmaşık yapısı nedeniyle dolaylı işlem yükü oluşturulmasıdır. Mekanizmalar, en az karmaşıklıkta ve en yüksek performansla tasarlanmalıdır. Gelecek çalışmalarda hem zamansal dikkat hem de kanal dikkat katsayılarının tek bir adımda elde edilmesi, bu karmaşıklığı ve işlem yükünü hafifletecektir.

KAYNAKLAR

Z. Niu, Z., Zhong, G., & Yu, H. (2021). A review on the attention mechanism of deep learning. *Neurocomputing*, 452, 48-62. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2021.03.091>

Noton, D., & Stark, L. (1971). Eye movements and visual perception. *Scientific American*, 224(6), 34-43.

Soydaner, D. (2022). Attention mechanism in neural networks: where it comes and where it goes. *Neural Computing and Applications*, 34(16), 13371-13385. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07366-3>

Wang, Q., Wu, B., Zhu, P., Li, P., Zuo, W., & Hu, Q. (2020). ECA-Net: Efficient channel attention for deep convolutional neural networks. In *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 11534-11542).

Tang, Y., Ma, Y., Xiao, C., Wu, M., & Zeng, G. (2025). Classification of EEG event-related potentials based on channel attention mechanism. *The Journal of Supercomputing*, 81(1), 126. <https://doi.org/10.1007/s11227-024-06627-3>

Song, Y., Yin, Y., & Xu, P. (2023). A customized ECA-CRNN model for emotion recognition based on EEG signals. *Electronics*, 12(13), 2900. <https://doi.org/10.3390/electronics12132900>

Liu, X., Shi, R., Hui, Q., Xu, S., Wang, S., Na, R., ... & Chen, X. (2022). TCACNet: Temporal and channel attention convolutional network for motor imagery classification of EEG-based BCI. *Information Processing & Management*, 59(5), 103001. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.103001>

Affes, A., Mdhaffar, A., Triki, C., Jmaiel, M., & Freisleben, B. (2022). Personalized attention-based EEG channel selection for epileptic seizure prediction. *Expert Systems with Applications*, 206, 117733. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117733>

Baghdadi, A., Fourati, R., Aribi, Y., Daoud, S., Dammak, M., Mhiri, C., ... & Alimi, A. (2023). A channel-wise attention-based representation learning method for epileptic seizure detection and type classification. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(7), 9403-9418. <https://doi.org/10.1007/s12652-023-04609-6>

Ding, Y., & Chen, F. (2024, July). TANet: a new temporal attention network for EEG-based auditory spatial attention decoding with a short decision window. In *2024 46th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EMBC53108.2024.10781617>

POTENTIAL MECHANISMS OF ACTION OF TOLL-LIKE RECEPTORS (TLR2 AND TLR4) IN CCHF

Tuba Nur TAŞSETEN

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3420-3098>

PhD. Lec. Ayşe Nur PEKTAŞ

Sivas Cumhuriyet University, Advanced Technology Research Center, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5621-2844>

Assist. Prof. Dr. Şeyda BERK

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4687-0223>

ABSTRACT

The role of Toll-like 2 and Toll-like 4 receptors (TLRs) in the pathogenesis of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) is based on an immunopathological response to secondary tissue damage caused by the virus; this response is virus-dependent, not directly recognizable to viral components. These receptors, normally located on the cell surface and therefore primarily responding to bacterial structures, can also mediate disease exacerbation in viral infections such as CCHF. This mechanism relies particularly on Damage-Associated Molecular Patterns (DAMPs) released into the bloodstream as a result of widespread necrosis of hepatocytes and endothelial cells. Endogenous alarmins released from necrotic cells, particularly Heat Shock Proteins (HSPs) and High Mobility Group Box 1 (HMGB1) protein, are ligands with high affinity for TLR2 and TLR4. Receptors activated by these ligands lead to an uncontrolled reactivation of the innate immune system. This secondary activation, combined with the inflammatory response already initiated by viral RNA via TLR3/7/8, further increases pro-inflammatory cytokine production. The overrelease of cytokines such as TNF- α , IL-6, and IL-1 β is a critical factor in increasing the severity and duration of the systemic inflammatory response known as a "cytokine storm." This exaggerated response impairs vascular permeability and function, leading to fatal complications such as shock and multiple organ failure. Consequently, TLR2 and TLR4 are key components of the immune-mediated pathogenesis seen in the late and severe clinical stages of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF). Targeting the pathways mediated through these receptors may offer a potential approach for complementary treatment strategies aimed at suppressing excessive inflammation.

Keywords: Crimean-Congo hemorrhagic fever, Toll-like receptor, TLR2, TLR4, DAMP, HMGB1, cytokine storm, immunopathogenesis.

INTRODUCTION

Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) is a zoonotic, vector-borne infectious disease caused by an enveloped, negative-polarity, single-stranded RNA virus (CCHF); this virus is a member of the Nairoviridae family of the Bunyavirales order (Ergönül, 2006). The disease is

endemic in Africa, Asia, the Middle East, and Eastern Europe, and Turkey has become a significant endemic region since 2002 (Bakir et al., 2005). The main route of transmission of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever is the attachment of infected *Hyalomma* genus ticks, but transmission through contact with the blood/tissues of viremic animals is also quite high. The disease, which develops during the incubation period, begins with high fever, severe muscle pain, headache, photophobia, and gastrointestinal symptoms; This disease, which presents rapidly with bleeding symptoms such as petechiae, ecchymosis, mucosal bleeding, melena, and hematemesis, can follow a severe course leading to shock and multiple organ failure. Although it usually appears in the second week of the illness, the mortality rate varies between 5% and 30% (Whitehouse, 2004).

CCHF Pathogenesis: The Dilemma of Direct Viral Cell Damage and Immune-Mediated Pathology

The pathogenesis of Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) is a complex process involving the interaction between the direct cytopathic effects of the virus and the host's pathological immune response. The main target cells of the virus are monocytes/macrophages, endothelial cells, and hepatocytes (Bente et al., 2013). In vitro and in animal models, CCHF has been shown to disrupt endothelial integrity and cause apoptosis and necrosis (Bente et al., 2010). However, clinical and laboratory findings reveal a stronger correlation between disease severity and excessive increases in pro-inflammatory cytokines than with the level of viremia (Ergönül, 2006). This observation strengthens the hypothesis that an excessive immune response ("cytokine storm") is decisive in fatal complications.

Innate Immunity, TLRs, and Their Role in Viral Hemorrhagic Fever

The innate immune system constitutes the primary defense mechanism against viral infections. Toll-like receptors (TLRs), a critical component of this system, play a central role in maintaining the balance between pathogen recognition and excessive inflammation (Kawai & Akira, 2010). In the context of viral hemorrhagic fevers (Ebola, Lassa, CCHF), while the TLR-mediated immune response is vital for viral clearance, when triggered uncontrollably or hyperactively, it can become a major trigger for endothelial dysfunction and systemic inflammatory response syndrome (SIRS) (Connolly-Andersen et al., 2009).

The main hypothesis of this study is that in the pathogenesis of CCHF, TLR2 and TLR4 are activated not by directly recognizing viral PAMPs, but through endogenous danger signals (DAMPs) released as a result of widespread virus-induced tissue damage; and that this secondary activation constitutes a critical pathogenic amplification mechanism for cytokine storm and the resulting fatal complications.

- To detail the sources and molecular nature of DAMP release in CCHF,
- To explain the signaling pathways underlying DAMP-mediated activation of TLR2 and TLR4,
- To schematize how these pathways synergize with classical viral PAMP recognition mechanisms (TLR3/7/8) to trigger a cytokine storm,
- To discuss the clinical (shock, DIC, organ failure) and laboratory (biomarker) correlations of the resulting immunopathology,

- To evaluate potential immunomodulatory therapeutic strategies targeting the TLR2/TLR4-DAMP signaling pathway and their clinical applicability.

CCHF VIROLOGY, CELL TROPISM AND INITIAL ENCOUNTER WITH THE IMMUNE SYSTEM

Viral Structure and Genome Organization

The CCHF genome consists of three segmented, single-stranded, negative-polarity RNA called large (L), medium (M) and small (S).

- L Segment: Encodes the viral RNA-dependent RNA polymerase (RdRp) protein.
- M Segment: Encodes Gn and Gc, structural glycoproteins of the viral envelope, as well as non-structural glycoproteins thought to be associated with virulence. Gn and Gc are responsible for the binding and fusion of the virus to host cell receptors.
- S Segment: Encodes the nucleoprotein (NP) that makes up the viral nucleocapsid and NSs, a non-structural protein. NP interacts with viral RNA and has interferon antagonist functions (Honig et al., 2004).

Virus Entry and Cell Tropism

The entry process of CCHFV into the host cell begins with the binding of Gn and Gc glycoproteins to specific receptors on the cell surface. Current studies reveal that type C lectin receptors, particularly DC-SIGN (Dendritic Cell-Specific Intercellular Adhesion Molecule-3-Catch Non-integrin) and L-SIGN, play a critical role in the entry of the virus into human dendritic and endothelial cells (Suda et al., 2016). In addition, heparan sulfate proteoglycans on the cell surface may also be important for initial adsorption. The main target cells of the virus are:

- Monocytes/Macrophages: One of the first replication centers of the virus. Infected macrophages constitute an early and abundant source of pro-inflammatory cytokines.
- Dendritic Cells: Infection can impair the maturation and function of dendritic cells, weakening the adaptive immune response.
- Endothelial Cells: Infection of these cells, which line the inner surface of blood vessels, is a significant event in the loss of endothelial integrity, vasoregulation disorders, and the initiation of clotting tendencies. Endothelial cells also secrete intense inflammatory mediators.
- Hepatocytes: The liver is a vital organ for viral replication. Hepatocyte necrosis leads to a significant increase in liver enzymes (AST, ALT), a decrease in clotting factor synthesis, and hyperbilirubinemia (Connolly-Andersen et al., 2009).

The Initial Response of the Innate Immune System: PAMP Recognition and TLR3/7/8 Activation

After CCHF enters and replicates in the cell, viral nucleic acids are recognized by TLRs in the endosomal compartment ("Pathogen-Associated Molecular Pattern" - PAMP). TLR3, recognizes double-stranded RNA (dsRNA) intermediates. It has a trimeric structure and induces IFN- β production particularly strongly using the TRIF adapter protein. TLR7 and TLR8, recognize single-stranded RNA (ssRNA) sequences. Using the MyD88 adapter protein, they result in NF- κ B activation and transcription of type I interferon genes.

In CCHF, activation of these receptors creates an antiviral state by enabling the production of cytokines such as IFN- α/β , TNF- α , IL-6, and IL-8 in the early stages of infection; however, the intensity and duration of this response may vary depending on viral load and host genetic factors (Weber & Mirazimi, 2008).

TISSUE DAMAGE, DAMP RELEASE AND ENDOGENOUS DANGER SIGNALS

Cell Death Mechanisms in CCHF: The Predominance of Necrosis

CCHFV can trigger different cell death pathways in infected cells. Besides viral nucleoprotein-mediated apoptosis (Barnwal et al., 2016), necrosis appears to be a more dominant feature, particularly in hepatocytes and endothelial cells, in clinically severe cases (Bente et al., 2013). Necrotic cell death is characterized by premature loss of cell membrane integrity and disordered release of cellular contents (cytoplasmic and nuclear proteins, organelles, nucleic acids) into the extracellular environment (Tang et al., 2012).

Damage-Associated Molecular Patterns (DAMPs): Definition and Function

DAMPs are endogenous molecules released by stressed, damaged, or necrotic cells that stimulate the innate immune system. They are also called “danger signals” or “alarmins.” Normally located inside the cell, these molecules, when they move outside the cell, bind to immune receptors (PRRs) and initiate an inflammatory response. This system, whose primary function is to promote tissue repair, can be activated uncontrollably in conditions such as CCHF (Tang et al., 2012).

Prominent DAMPs in the Pathogenesis of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever and Their Interactions with TLR2/TLR4

- **High Mobility Group Box 1 (HMGB1)**

It is a DNA-binding protein that regulates chromatin structure in the nucleus. It can be transported to the cytoplasm or actively released in response to stress or signaling. Role in Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF): It is passively released from necrotic cells. It is also actively secreted by activated macrophages and endothelial cells. It directly interacts with both TLR2 and TLR4, activating the signal (Yang et al., 2010).

- **Heat Shock Proteins (HSP60, HSP70, gp96)**

These are molecular chaperones that are overexpressed under cellular stress (heat, infection, oxidative stress). Role in CCHF: They are released during necrosis. The capacity of HSP60 and HSP70 to activate TLR2 and TLR4 is well-defined. HSPs released in conditions such as liver damage may contribute to the pathological amplification of the inflammatory response (Asea et al., 2000).

- **Extracellular Matrix (ECM) Derived Molecules**

Hyaluronic Acid Fragments: While long-chain hyaluronic acid is anti-inflammatory, short oligosaccharides that are broken down during necrosis or inflammation can activate TLR2 and TLR4.

Heparan Sulfate: Found on the cell surface and in the ECM. When broken down by proteases, it can exhibit DAMP effects and enhance TLR4 signaling (Tang et al., 2012).

- **Other DAMPs**

S100 Proteins (S100A8/A9): Released from necrotic cells, amplify TLR4 signaling, and increase neutrophil chemotaxis (Tang et al., 2012).

ATP: Released in abundance from necrotic cells. Contributes to the cytokine storm by triggering NLRP3 inflammasome activation via the P2X7 receptor, thus promoting IL-1 β maturation (Chen et al., 2006).

Structure, Signal Transfer Pathways And Damp-Mediated Activation Of TLR2 and TLR4

TLR2, it is expressed on the cell surface. It works by forming heterodimers: TLR2/TLR1 (for triacyl lipopeptides) or TLR2/TLR6 (for diacyl lipopeptides). It is not entirely clear which heterodimer is valid for DAMPs, but it is thought that both combinations can be activated.

TLR4, this is the best-characterized TLR. It forms a complex with a coreceptor called MD-2. LPS binds to MD-2, which triggers TLR4 dimerization and activation. DAMPs such as HMGB1 and HSPs can also activate this complex directly or indirectly (Kawai & Akira, 2010).

MyD88-Dependent and Independent Signaling Pathways

Activation of TLR2 and TLR4 activates pathways primarily involving the MyD88 (Myeloid Differentiation primary response 88) adapter protein.

- **MyD88-Dependent Pathway (Early Phase):** TLR activation triggers binding of the MyD88 adapter protein; subsequently, IRAK4 and IRAK1 kinases are activated, and the TAK1 complex is activated via TRAF6. TAK1 activation stimulates both the I κ B kinase (IKK) complex and the MAPK pathways (p38, JNK, ERK).
- **NF- κ B Pathway:** IKK targets the inhibitory protein I κ B via phosphorylation and ubiquitination, leading to the degradation of I κ B. Released NF- κ B (p50/p65) is transported to the nucleus, initiating the transcription of pro-inflammatory cytokines such as TNF- α , IL-6, IL-1 β , and IL-8.
- **MAPK Pathway:** The MAPK cascade, activated via TAK1, activates AP-1 transcription factors (c-Fos/c-Jun) and contributes to cytokine gene expression through this pathway.
- **TRIF-Dependent Pathway (Late Phase for TLR4):** TLR4 can also activate a secondary signaling pathway via the TRIF adapter protein. This pathway plays a central role, particularly in the late-phase production of Type I interferons (IFN- β) (Kawai & Akira, 2010).

How Do DAMPs Trigger TLR2/TLR4 Signaling?

DAMPs such as HMGB1 and HSPs can bind directly to the TLR2 or TLR4/MD-2 complex. For example, the interaction of HMGB1 with TLR4 triggers receptor dimerization and conformational changes similar to LPS, making the MyD88 binding site accessible. This mechanism leads to the initiation of the signaling cascade outlined earlier. DAMP-induced signaling is generally longer-lasting and may be more difficult to regulate homeostatically (Asea et al., 2000; Yang et al., 2010).

Formation of The Cytokine Storm: Synergistic Amplification of PAMP and DAMP-Induced Signals

- **Two-Stage Activation Model**

In CCHF, the cytokine storm can be conceptualized as a two-stage process. Stage 1 (Early, Viral PAMP-Based), CCHFV replication is recognized via intracellular sensors such as TLR3, TLR7/8, and RIG-I/MDA5 (Kawai & Akira, 2010). This recognition triggers an antiviral defense response by initiating the production of moderate levels of interferon (IFN) and pro-inflammatory cytokines (IL-6, TNF- α) (Ergönül, 2006). Stage 2 (Late, DAMP-Based, Pathological), widespread cell necrosis raises circulating DAMP levels above the critical threshold as a result of both the immune response of Stage 1 and the direct cytopathic effects of the virus (Bente et al., 2013; Tang et al., 2012). DAMPs activate TLR2 and TLR4, creating a synergistic amplification in already stimulated immune cells (macrophages, dendritic cells) and potentially forming the basis of a pathological inflammatory response (Yang et al., 2010).

- **NF- κ B and MAPK Amplification:** DAMP-TLR2/4 signaling further stimulates the same signaling pathways (NF- κ B, MAPK) that are activated by PAMP-TLR3/7/8 signaling. This leads to a dramatic increase in cytokine gene transcription (Kawai & Akira, 2010).
- **Triggering Pyroptosis:** Excessively produced IL-1 β and TNF- α can induce gasdermin D (GSDMD)-mediated pyroptosis. Pyroptotic cell death leads to the release of more DAMP (especially the IL-1 β precursor, HMGB1), creating a positive feedback loop (Shi et al., 2015; Tang et al., 2012).
- **NLRP3 Inflammasome Activation:** DAMPs (ATP, crystals) and viral RNA contribute to the activation of the NLRP3 inflammasome, activating caspase-1 and facilitating the conversion of pro-IL-1 β to mature, active IL-1 β . This, combined with pro-IL-1 β production driven by TLR2/4 signaling, leads to a potent IL-1 β release (Mariathasan et al., 2006).

Key Target Cytokines and Their Functions

- **TNF- α :** One of the main mediators of endothelial cell activation, increased apoptotic signaling, increased vascular permeability, activation of the coagulation cascade, and hypotension.
- **IL-6:** Induces the acute phase response (CRP, fibrinogen), supports T and B cell activation, but when produced in excess, contributes to endothelial dysfunction and "storm".
- **IL-1 β :** A potent regulator of local and systemic inflammation. Increases the expression of endothelial adhesion molecules, promotes leukocyte chemotaxis, and stimulates the production of other cytokines (IL-6) (Ergönül, 2006).

Transition to Clinical Pathology: From Cytokine Storm to Shock and Organ Failure

- ***Increased Vascular Permeability and Intravascular Fluid Extravasation***

TNF- α ve Cytokines such as IL-1 β lead to the phosphorylation and internalization of proteins (VE-cadherin, occludin) that regulate tight junctions and adhesion links between endothelial cells (Mehta & Malik, 2006). This results in a loss of endothelial barrier integrity and leakage of intravascular fluid and proteins into the interstitial space. Clinically, this manifests as hypovolemia, hemoconcentration, tissue edema (lungs, brain), and hypotension (Ergönül, 2006).

- ***Disseminated Intravascular Coagulopathy (DIC)***

DIC is the main cause of fatal bleeding in Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF). Tissue Factor (TF) expression, triggered by pro-inflammatory cytokines (TNF- α , IL-1 β), leads to disseminated thrombin production, microthrombosis, and ultimately hemorrhagic diathesis with exhaustive coagulopathy. Laboratory findings include thrombocytopenia, prolonged PT/aPTT, and elevated D-dimer levels (Ergönül, 2006; Whitehouse, 2004).

- ***Vasodilation and Shock***

Excessive nitric oxide (NO) synthesis during a cytokine storm leads to widespread and pronounced vasodilation. This vasodilatory response, combined with hypovolemia due to intravascular fluid loss as described in Section 6.1, results in distributive shock, a condition with limited response to standard treatments. This leads to hemodynamic instability, predisposing to multiple organ failure, and is the most frequently reported fatal outcome (Landry & Oliver, 2001).

- ***Multiple Organ Failure***

The combined effect of the above processes leads to the development of multiple organ failure. Direct viral cytopathic effect and microthrombosis due to DIC result in massive hepatocyte necrosis, fulminant liver failure, and coagulopathy (Bente et al., 2013). Hypovolemia, systemic hypotension, and microthrombotic events developing at the glomerular level lead to impaired renal perfusion, causing the development of acute renal failure (Ergönül, 2006). Impairment of alveolocapillary barrier integrity due to increased vascular permeability is associated with pulmonary edema and the development of Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) (Whitehouse, 2004). Coronary microvascular thrombosis, along with the direct myocardial toxic effects (myocardial depression) of pro-inflammatory cytokines, contributes to impaired cardiac function and cardiac failure (Bente et al., 2013; Whitehouse, 2004).

Clinical and Laboratory Correlations: DAMPs and Cytokines as Biomarkers

Numerous studies aimed at predicting the clinical severity and prognosis of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) have shown that circulating DAMPs and pro-inflammatory cytokines have significant prognostic value. These biomarkers are reported to reflect the pathophysiological processes of the disease and exhibit strong correlations with the clinical course.

Serum HMGB1 levels have been shown to be significantly higher in severe and fatal CCHF cases compared to mild cases and healthy control groups. HMGB1 levels show a positive correlation with tissue damage and coagulation markers such as AST, ALT, LDH, and D-dimer, and have also been associated with mortality (Yang et al., 2010). Serum levels of pro-inflammatory cytokines (TNF- α , IL-6, and IL-1 β) show a significant increase in the severe disease group. Specifically, IL-6 levels have been consistently reported in various clinical studies to exhibit a strong correlation with the severity of thrombocytopenia and mortality (Ergönül et al., 2006; Öztürk et al., 2010).

Elevated serum ferritin levels (an indicator of macrophage activation), increased C-reactive protein (CRP), and low serum albumin levels have been associated with severe systemic inflammation, endothelial damage, and poor prognosis (Hasbek et al., 2025).

These clinical and laboratory correlations suggest that the TLR2/TLR4–DAMP–cytokine axis constitutes the laboratory-level reflection of the pathological process in CCHF. These molecules are potentially usable as biomarkers in both determining disease severity and monitoring treatment response (Hasbek et al., 2025).

Therapeutic Implications and Future Perspectives

The high mortality rate of Crimean-Congo hemorrhagic fever necessitates the development of new treatment strategies to control the excessive immune response in addition to antiviral therapy (Bente et al., 2013). Current treatment consists of ribavirin, whose efficacy is debated, and aggressive supportive care. This approach is often insufficient, especially in patients presenting in the late stages of the disease (Koksak et al., 2010).

Promising Adjuvant Strategies for Pathogenesis

The primary goal is to preserve antiviral immunity while targeting pathological inflammation (the DAMP-TLR-cytokine axis) (Bente et al., 2013). Potential approaches include:

- **DAMP Neutralization:** Anti-HMGB1 antibodies (found effective in experimental models (Yang et al., 2010)) or inhibitors such as glycyrrhizin are recommended for testing in CCHF models.
- **TLR Signaling Inhibition:** Agents such as the TLR4 antagonist TAK-242 (Resatorvid) are being investigated for controlling the excessive inflammatory response (Rice et al., 2010).
- **Cytokine Targeting:** Agents such as tocilizumab (anti-IL-6R), which has been proven to reduce mortality in severe pneumonia in COVID-19 (Group, 2021), are reasonable to consider for the cytokine storm in CCHF. Anakinra (IL-1 antagonist) could be considered with similar reasoning.
- **Other Immunomodulators:** The pleiotropic anti-inflammatory effects of IVIG or statins are being investigated in experimental models (Bente et al., 2013).

The success of these adjuvant strategies depends on the timing of their application. Strong immunosuppression applied in the early, pre-bleeding phase can be harmful, while it can be life-saving in the phase when a severe cytokine storm develops. The ideal future approach would consist of adding a timely, personalized immunomodulator to antiviral therapy by performing early risk stratification with rapid biomarker panels (e.g., HMGB1, IL-6) (Bente et al., 2013).

Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) is a fatal viral hemorrhagic fever with a complex pathogenesis. The intersection of the virus's direct cytopathic effect and the host's excessive and dysregulated immune response determines the character of the disease (Bente et al., 2013). This review specifically addresses how TLR2 and TLR4 receptors undergo a pathogenic transformation in CCHF beyond their classical PAMP recognition roles. Widespread tissue necrosis caused by the virus leads to the release of potent DAMPs such as HMGB1 and HSPs (Tang et al., 2012). These endogenous alarm substances activate TLR2 and TLR4 (Asea et al., 2000; Yang et al., 2010), synergistically and exponentially strengthening the inflammatory response already triggered by viral RNA. The resulting “cytokine storm” is the main pathophysiological mechanism triggering fatal complications such as increased vascular permeability, DIC, shock, and multiple organ failure.

Clinical and laboratory studies support the clinical validity of this mechanism by revealing a strong correlation between serum DAMP (HMGB1) and pro-inflammatory cytokine (IL-6, TNF- α) levels and disease severity and mortality (Ergönül, 2006; Yang et al., 2010). This information necessitates a shift in the treatment paradigm: Adjuvant immunomodulatory strategies that not only target the virus but also control the excessive immune response are urgently needed. Agents such as anti-HMGB1 antibodies (Yang et al., 2010), TLR4 signaling inhibitors (TAK-242) (Rice et al., 2010), and the IL-6 receptor antagonist (tocilizumab) (Group, 2021) should be the focus of future clinical trials. Applying these targeted interventions to the right patient at the right time could be a groundbreaking step in reducing the high mortality rate of Crimean-Congo hemorrhagic fever.

REFERENCES

- Asea, A., Kraeft, S. K., Kurt-Jones, E. A., Stevenson, M. A., Chen, L. B., Finberg, R. W., Koo, G. C., & Calderwood, S. K. (2000). HSP70 stimulates cytokine production through a CD14-dependant pathway, demonstrating its dual role as a chaperone and cytokine. *Nat Med*, 6(4), 435-442. <https://doi.org/10.1038/74697>
- Bakir, M., Ugurlu, M., Dokuzoguz, B., Bodur, H., Tasyaran, M. A., Vahaboglu, H., & And The Turkish CCHF Study, G. (2005). Crimean-Congo haemorrhagic fever outbreak in Middle Anatolia: a multicentre study of clinical features and outcome measures. *J Med Microbiol*, 54(Pt 4), 385-389. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.45865-0>
- Barnwal, B., Karlberg, H., Mirazimi, A., & Tan, Y. J. (2016). The Non-structural Protein of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus Disrupts the Mitochondrial Membrane Potential and Induces Apoptosis. *J Biol Chem*, 291(2), 582-592. <https://doi.org/10.1074/jbc.M115.667436>
- Bente, D. A., Alimonti, J. B., Shieh, W.-J., Camus, G., Ströher, U., Zaki, S., & Jones, S. M. (2010). Pathogenesis and Immune Response of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Virus in a STAT-1 Knockout Mouse Model. *Journal of Virology*, 84(21), 11089-11100. <https://doi.org/doi:10.1128/jvi.01383-10>
- Bente, D. A., Forrester, N. L., Watts, D. M., McAuley, A. J., Whitehouse, C. A., & Bray, M. (2013). Crimean-Congo hemorrhagic fever: history, epidemiology, pathogenesis, clinical syndrome and genetic diversity. *Antiviral Res*, 100(1), 159-189. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2013.07.006>
- Chen, Y., Corriden, R., Inoue, Y., Yip, L., Hashiguchi, N., Zinkernagel, A., Nizet, V., Insel, P. A., & Junger, W. G. (2006). ATP release guides neutrophil chemotaxis via P2Y2 and A3 receptors. *Science*, 314(5806), 1792-1795. <https://doi.org/10.1126/science.1132559>
- Connolly-Andersen, A. M., Douagi, I., Kraus, A. A., & Mirazimi, A. (2009). Crimean Congo hemorrhagic fever virus infects human monocyte-derived dendritic cells. *Virology*, 390(2), 157-162. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2009.06.010>
- Ergönül, O. (2006). Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infect Dis*, 6(4), 203-214. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(06\)70435-2](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(06)70435-2)

- Group, R. C. (2021). Tocilizumab in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial. *the lancet*, 397(10285), 1637-1645.
- Hasbek, M., Kıymaz, Y. Ç., Büyüktuna, S. A., & Yavuz, H. (2025). Prognostic Value of Ratios of Inflammatory Markers in the Prognosis of Crimean–Congo Hemorrhagic Fever. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 10(4), 99. <https://www.mdpi.com/2414-6366/10/4/99>
- Honig, J. E., Osborne, J. C., & Nichol, S. T. (2004). Crimean-Congo hemorrhagic fever virus genome L RNA segment and encoded protein. *Virology*, 321(1), 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2003.09.042>
- Kawai, T., & Akira, S. (2010). The role of pattern-recognition receptors in innate immunity: update on Toll-like receptors. *Nat Immunol*, 11(5), 373-384. <https://doi.org/10.1038/ni.1863>
- Koksak, I., Yilmaz, G., Aksoy, F., Aydin, H., Yavuz, I., Iskender, S., Akcay, K., Erensoy, S., Caylan, R., & Aydin, K. (2010). The efficacy of ribavirin in the treatment of Crimean-Congo hemorrhagic fever in Eastern Black Sea region in Turkey. *J Clin Virol*, 47(1), 65-68. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2009.11.007>
- Landry, D. W., & Oliver, J. A. (2001). The pathogenesis of vasodilatory shock. *N Engl J Med*, 345(8), 588-595. <https://doi.org/10.1056/NEJMra002709>
- Mariathasan, S., Weiss, D. S., Newton, K., McBride, J., O'Rourke, K., Roose-Girma, M., Lee, W. P., Weinrauch, Y., Monack, D. M., & Dixit, V. M. (2006). Cryopyrin activates the inflammasome in response to toxins and ATP. *Nature*, 440(7081), 228-232. <https://doi.org/10.1038/nature04515>
- Mehta, D., & Malik, A. B. (2006). Signaling Mechanisms Regulating Endothelial Permeability. *Physiological Reviews*, 86(1), 279-367. <https://doi.org/10.1152/physrev.00012.2005>
- Rice, T. W., Wheeler, A. P., Bernard, G. R., Vincent, J.-L., Angus, D. C., Aikawa, N., Demeyer, I., Sainati, S., Amlot, N., Cao, C., Li, M., Matsuda, H., Mouri, K., & Cohen, J. (2010). A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of TAK-242 for the treatment of severe sepsis*. *Critical Care Medicine*, 38(8), 1685-1694. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e7c5c9>
- Shi, J., Zhao, Y., Wang, K., Shi, X., Wang, Y., Huang, H., Zhuang, Y., Cai, T., Wang, F., & Shao, F. (2015). Cleavage of GSDMD by inflammatory caspases determines pyroptotic cell death. *Nature*, 526(7575), 660-665. <https://doi.org/10.1038/nature15514>
- Suda, Y., Fukushi, S., Tani, H., Murakami, S., Saijo, M., Horimoto, T., & Shimojima, M. (2016). Analysis of the entry mechanism of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus, using a vesicular stomatitis virus pseudotyping system. *Arch Virol*, 161(6), 1447-1454. <https://doi.org/10.1007/s00705-016-2803-1>

- Tang, D., Kang, R., Coyne, C. B., Zeh, H. J., & Lotze, M. T. (2012). PAMPs and DAMPs: signals that spur autophagy and immunity. *Immunol Rev*, 249(1), 158-175. <https://doi.org/10.1111/j.1600-065X.2012.01146.x>
- Weber, F., & Mirazimi, A. (2008). Interferon and cytokine responses to Crimean Congo hemorrhagic fever virus; an emerging and neglected viral zoonosis. *Cytokine Growth Factor Rev*, 19(5-6), 395-404. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2008.11.001>
- Whitehouse, C. A. (2004). Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Antiviral Res*, 64(3), 145-160. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2004.08.001>
- Yang, H., Hreggvidsdottir, H. S., Palmblad, K., Wang, H., Ochani, M., Li, J., Lu, B., Chavan, S., Rosas-Ballina, M., Al-Abed, Y., Akira, S., Bierhaus, A., Erlandsson-Harris, H., Andersson, U., & Tracey, K. J. (2010). A critical cysteine is required for HMGB1 binding to Toll-like receptor 4 and activation of macrophage cytokine release. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 107(26), 11942-11947. <https://doi.org/10.1073/pnas.1003893107>

THE POSSIBLE ROLE OF VITAMIN D RECEPTOR VARIANTS IN CRIMEAN-CONGO HEMORRHAGIC FEVER PROGNOSIS

Tuba Nur TAŞSETEN

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3420-3098>

Assist. Prof. Dr. Şeyda BERK

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Science, Department of Molecular Biology and Genetics, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4687-0223>

PhD. Lec. Ayşe Nur PEKTAŞ

Sivas Cumhuriyet University, Advanced Technology Research Center, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5621-2844>

ABSTRACT

Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) is a viral hemorrhagic fever syndrome with a high mortality rate (Ergönül, 2006). Among the factors determining the clinical outcome of the disease, the importance of the host's genetic predisposition is increasingly emphasized. In this context, it is suggested that common polymorphisms modulating the immunoregulatory functions of the Vitamin D Receptor (VDR) may influence the clinical course of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) (Uitterlinden et al., 2004). VDR is a transcription factor that plays a key role in calcium homeostasis and also in the epigenetic regulation of innate and acquired immune responses (Haussler et al., 2013). Structural polymorphisms in the VDR gene, namely FokI (rs2228570), TaqI (rs731236), ApaI (rs7975232), and BsmI (rs1544410), can affect the transcriptional activity, protein stability, and cellular localization of the receptor (Arai et al., 1997; Durrin et al., 1999). Specifically, the FokI polymorphism leads to the formation of a shorter, transcriptionally more active VDR isoform that modulates the function of macrophages and dendritic cells (Arai et al., 1997). A key factor in the pathogenesis of Crimean-Congo hemorrhagic fever is the "cytokine storm," i.e., the excessive and uncontrolled production of pro-inflammatory cytokines (Ozturk et al., 2010). The active form of vitamin D, 1,25-dihydroxyvitamin D₃ [1,25(OH)₂D₃], can limit this overreaction by suppressing pro-inflammatory signaling pathways such as NF-κB via VDR and stimulating the production of anti-inflammatory IL-10 (Penna & Adorini, 2000). It also exhibits direct antiviral and antibacterial effects by increasing the expression of the antimicrobial peptides cathelicidin (LL-37) and β-defensin 2 (DEFB4). (Gombart et al., 2005; Wang et al., 2004). Functional variants of VDR may contribute to both inadequate viral clearance and exacerbation of the inflammatory response in Crimean-Congo hemorrhagic fever (CHF), thereby reducing the effectiveness of immunomodulatory and antimicrobial processes (Sweeney et al., 2011). Given the regulatory effects of VDR on endothelial integrity and coagulation homeostasis, it is suggested that some VDR genotypes may increase the risk of hemorrhagic complications and secondary infections (Molinari et al., 2011). The aim of this review is to examine in detail the possible mechanistic roles of VDR polymorphisms in CHF prognosis in light of current molecular epidemiological data, to discuss clinical correlations, and to evaluate their potential implications for personalized medicine practice.

Keywords: Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, Vitamin D Receptor, VDR Polymorphisms, Cytokine Storm, Immunogenetics, Personalized Medicine, FokI, TaqI1.

INTRODUCTION

Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF): Variable Clinical Course and Host Factors

Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF), caused by negative-sense single-stranded RNA virus (CCHFV) from the Nairoviridae family, is an acute zoonotic hemorrhagic disease (Ergönül, 2006). The clinical spectrum varies from asymptomatic infection to a fatal course characterized by fulminant liver failure, disseminated intravascular coagulation (DIC), and shock. It is becoming increasingly clear that this variability cannot be attributed solely to viral factors (strain load, strain virulence); the host's genetic background plays a decisive role in determining the immune response and thus the disease outcome (Ozturk et al., 2010). Explaining the differences between mild and severe cases is one of the fundamental questions in CCHF research.

Vitamin D: A Multifaceted Immunoregulator

While vitamin D is classically associated with calcium-phosphorus metabolism and bone mineralization, in the last two decades its active form, 1,25-dihydroxyvitamin D₃ [1,25(OH)₂D₃], has been shown to exert potent immunoregulatory effects through the Vitamin D Receptor (VDR), a nuclear receptor expressed in most cells of the immune system (T lymphocytes, B lymphocytes, macrophages, dendritic cells) (Aranow, 2011). Vitamin D is a key regulator in maintaining immune homeostasis by strengthening innate immunity while suppressing excessive adaptive immune responses and inflammation (Charoenngam & Holick, 2020).

Vitamin D Receptor (VDR) a key activator of genomic signaling. The VDR is a member of the steroid/thyroid hormone receptor superfamily. It is activated by binding to 1,25(OH)₂D₃, forms heterodimers with retinoid X receptors (RXRs), and binds to the promoter regions of target genes containing vitamin D elements (VDREs) (Haussler et al., 2013). Genes it transcriptionally regulates include those encoding antimicrobial peptides (catelectin, β -defensin 2), anti-inflammatory cytokines (IL-10), and pro-inflammatory pathways (NF- κ B) (Penna & Adorini, 2000; Wang et al., 2004).

The main subject of this study is that common and functional polymorphisms in the Vitamin D Receptor (VDR) gene may alter the effectiveness of VDR-mediated immune regulatory processes during Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) infection (Uitterlinden et al., 2004). It is thought that these genetic variations may be a determining factor in the clinical severity of the disease, the risk of developing complications, and the overall prognosis by affecting both the quality of the host's antiviral defense mechanisms and the regulation of the inflammatory response (Sweeney et al., 2017).

In light of this hypothesis, the main objectives of the study can be summarized as follows:

- To examine in detail the multifaceted roles of the vitamin D receptor (VDR) within the immune system and its major functional polymorphisms (FokI, TaqI, ApaI, BsmI, Cdx2) associated with immune regulation (Haussler et al., 2013; Whitfield et al., 2001).

- To elucidate the possible molecular mechanisms and effects of these polymorphisms on four key pathological elements central to the pathogenesis of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF): (a) efficacy of antiviral response, (b) uncontrolled pro-inflammatory cytokine production ("cytokine storm"), (c) endothelial dysfunction and coagulopathy, and (d) risk of secondary bacterial infection (Gombart et al., 2005; Molinari et al., 2011; Penna & Adorini, 2000).
- To synthesize existing molecular epidemiological evidence demonstrating the association between VDR polymorphisms and the clinical severity of other infectious diseases such as tuberculosis, hepatitis, and COVID-19, and to evaluate the potential implications of these findings in the context of CCHF (Meltzer et al., 2020; Vogel et al., 2002; Wilkinson et al., 2000).
- To discuss the potential clinical applications and benefits of VDR genotyping in the management of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF), in the early diagnosis of high-risk patients, and in the development of personalized adjuvant therapy strategies (e.g., pharmacogenetic-based vitamin D supplementation) (Martineau et al., 2017).

VDR Gene and Protein Structure

The human VDR gene is located on the long arm of chromosome 12 (12q13.11) and consists of 11 exons. The encoded VDR protein contains three main functional domains:

- N-terminal DNA Binding Domain (DBD): Contains zinc finger structures and initiates transcription by specifically binding to VDRs.
- C-terminal Ligand Binding Domain (LBD): Binds to $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ with high affinity. It is also responsible for heterodimerization with RXR and the recruitment of transcriptional co-regulatory proteins (coactivators/corepressors).
- Hinge Region: Connects the DBD and LBD, providing protein flexibility (Haussler et al., 2013).

VDR Polymorphisms: Location and Functional Effects

Numerous single nucleotide polymorphisms (SNPs) occurring at a frequency of more than 1% in populations have been identified in the VDR gene. The most studied and best characterized for their functional effects are as follows (Uitterlinden et al., 2004):

FokI (rs2228570, exon 2)

- Location and Effect: It is a C→T (Met1) change in the first start codon (ATG). The F (C) allele encodes the full-length VDR protein of 427 amino acids, while the f (T) allele produces a different isoform that is 3 amino acids shorter (424 aa) at the N-terminus by using an alternative start codon.
- Functional Outcome: The short f allele product has been reported to have higher transcriptional activity compared to the full-length F allele product. This difference may be explained by alterations in co-repressor interactions or cellular localization differences (Arai et al., 1997).

BsmI (rs1544410, intron 8), ApaI (rs7975232, intron 8) and TaqI (rs731236, exon 9)

- Location: They are located near the 3' end of the gene. BsmI and ApaI are intronic, while TaqI is a synonymous polymorphism (ATT→ATC, both encode isoleucine (Uitterlinden et al., 2004)).

- **Effect and Haplotypes:** These polymorphisms themselves may not be directly functional; however, due to linkage disequilibrium, they are inherited together with nearby functional variants that affect mRNA stability or translational efficiency (Fang et al., 2005). Haploblocks such as BAT and bat have been commonly identified. For example, the bat haplotype, composed of the b (G), a (T), t (C) alleles, has been shown to be associated with higher VDR mRNA expression (Fang et al., 2005; Whitfield et al., 2001).

Cdx2 (rs11568820, promoter region)

- **Location and Effect:** The VDR gene is located in the promoter region, at a GATA-3 binding site (Arai et al., 1997). The A allele results in stronger promoter activity and therefore higher VDR expression compared to the G allele ((Yamamoto et al., 1999)

MOLECULAR MECHANISMS OF VDR-MEDIATED IMMUNOMODULATION

- **Innate Regulation of the Immune System:** 1,25(OH)₂D₃ strongly increases the transcription of cathelicidin (LL-37) and β -defensin 2 (DEFB4) genes in macrophages and epithelial cells (Wang et al., 2004). LL-37 can destabilize the membranes of bacteria, fungi, and enveloped viruses (such as CCHFV). It also possesses chemotactic properties and may function as an endogenous alarmin (Gombart et al., 2005).
- **Enhancement of Phagocytosis and Autophagy:** Vitamin D supports the clearance of intracellular pathogens by increasing phagocytic capacity and autophagy in macrophages.
- **Modulation of Toll-like Receptor (TLR) Expression:** It modulates the pathogen recognition response, particularly by regulating TLR2 and TLR4 expression (Lagishetty et al., 2011).
- **Modulation of Dendritic Cell Function:** Vitamin D directs dendritic cells toward a more tolerogenic phenotype, reducing the expression of MHC-II and costimulatory molecules (CD40, CD80/86) (Penna & Adorini, 2000). This leads to less aggressive T cell activation.
- **Suppression of Th1 and Th17 Responses:** VDR activation inhibits IL-12 production, which is critical for Th1 polarization, and directly suppresses IFN- γ and IL-17 production from Th1/Th17 cells (Aranow, 2011).
- **Promotion of Treg Response and Anti-inflammatory Cytokine Production:** It can increase regulatory T cell (Treg) function and numbers and strongly induces IL-10 production from macrophages.
- **Inhibition of Pro-inflammatory Signaling Pathways:** By suppressing the activity of NF- κ B and MAPK signaling pathways, it reduces the production of pro-inflammatory cytokines such as TNF- α , IL-6, and IL-1 β (Penna & Adorini, 2000).

POSSIBLE PATHOGENIC ROLE OF VDR POLYMORPHISMS IN THE PATHOGENESIS OF CCHF

Effects on Viral Clearance and Antiviral Response

In CCHF, monocytes/macrophages are important viral replication centers. VDR function in these cells is critically important. In individuals with less active VDR variants such as FokI FF or TaqI TT, cathelicidin and β -defensin 2 induction may be insufficient in infected macrophages (Gombart et al., 2005). This can contribute to a higher and longer-lasting viral load, making intracellular viral control more difficult. A high viral load, in turn, means more cellular damage and the release of a more potent pathogen-associated molecular pattern (PAMP). The same genotypes can also lead to a partial decrease in macrophage phagocytosis and autophagy capacity, further hindering viral clearance (Lagishetty et al., 2011).

Effects on the Intensification of Cytokine Storm

Cytokine storm is a major determinant of CCHF mortality. A defect in the anti-inflammatory function of VDR can exacerbate this overreaction (Ozturk et al., 2010). Less active VDR variants, such as FokI FF or TaqI TT, can reduce the capacity of $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ to suppress the NF- κ B pathway and induce IL-10. This can lead to more uncontrolled and exaggerated production of TNF- α , IL-6, and IL-1 β from infected macrophages and dendritic cells (Penna & Adorini, 2000).

A decrease in VDR activity can eliminate the inhibitory effect on T cell differentiation, paving the way for excessive Th1 (IFN- γ) and Th17 (IL-17) responses. IFN- γ further activates macrophages, while IL-17 exacerbates neutrophil recruitment and tissue inflammation (Aranow, 2011).

Effects on Endothelial Dysfunction and Coagulopathy

Bleeding complications in Crimean-Congo hemorrhagic fever are closely related to endothelial damage and DIC (Ergönül, 2006). Vitamin D has protective effects on endothelial health (Molinari et al., 2011).

Disruption of Endothelial Nitric Oxide Synthase (eNOS) Balance: Vitamin D supports vasodilation and endothelial integrity by increasing eNOS expression and activity. VDR polymorphisms can weaken this protective signal, increasing susceptibility to endothelial dysfunction and vascular hyperpermeability (Molinari et al., 2011; Uitterlinden et al., 2004).

Vitamin D exerts an anticoagulant profile by suppressing tissue factor (TF) expression and increasing thrombomodulin expression. Decreased VDR function can accelerate or worsen the development of DIC by exacerbating the procoagulant state (Aihara et al., 2004; Koyama et al., 1998)

Increased Risk of Secondary Bacterial Infection

In patients with Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF), bacterial sepsis, which develops due to immunosuppression and mucosal barrier damage, is a major cause of death (Ergönül, 2006). The central role of vitamin D in antimicrobial defense occurs primarily through VDR-mediated cathelicidin (LL-37) induction; cathelicidin possesses both antiviral and broad-spectrum antibacterial properties (Gombart et al., 2005; Wang et al., 2004).

In individuals with low-functioning VDR variants (such as FokI FF, TaqI TT), the cathelicidin production response during infection or inflammation may be inadequate (Gombart et al., 2005). This weakens host defense against bacterial translocation (resulting from compromised intestinal barriers in severe infections) and hospital-acquired pathogens (Jeng et al., 2009). Therefore, during the severe course of Crimean-Congo hemorrhagic fever, this antimicrobial peptide deficiency due to VDR polymorphisms can significantly increase the risk of fatal bacterial superinfection and sepsis.

MOLECULAR EPIDEMIOLOGICAL EVIDENCE: VDR POLYMORPHISMS AND INFECTIOUS DISEASES

Although data on VDR polymorphisms specific to CCHF are still limited, numerous molecular epidemiological studies on other viral and bacterial infections provide consistent evidence for the determining role of VDR genotype in infection susceptibility and severity

(Sweeney et al., 2011; Uitterlinden et al., 2004). This evidence highlights the universal importance of VDR variants in host defense, providing valuable implications for CCHF pathogenesis.

Viral Infections

- **Hepatitis B Virus (HBV):** The FokI ff genotype has been reported to be associated with HBV persistence and the development of chronic hepatitis B, while the BsmI BB and ApaI AA genotypes are associated with viral clearance (Vogel et al., 2002). This suggests that variation in VDR function may affect the viral chronicity process.
- **Hepatitis C Virus (HCV):** Studies exist that associate the FokI F allele with susceptibility to HCV infection and unresponsiveness to interferon-based treatment (Petta et al., 2013).
- **HIV:** The FokI FF genotype has been shown to be associated with faster disease progression and lower CD4+ T cell counts. There is also evidence that the BsmI B allele may increase the risk of perinatal transmission (Alagarasu et al., 2009; de la Torre et al., 2008).
- **COVID-19:** Studies during the pandemic have focused on the association of BsmI and FokI polymorphisms with disease severity. For example, it has been reported that BsmI b and FokI f alleles may be associated with a more severe clinical course, but this association may vary across populations (Charoenngam & Holick, 2020; Meltzer et al., 2020). These findings support the idea that VDR variants may modulate genetic predisposition to excessive inflammatory responses, such as the "cytokine storm" in COVID-19.

Bacterial Infections

- **Tuberculosis:** VDR polymorphisms have been most extensively studied in the context of infectious diseases, particularly tuberculosis. The FokI ff genotype has been shown to be associated with an increased risk of active tuberculosis in some populations, while the TaqI tt genotype has been shown to have a protective effect (Charoenngam & Holick, 2020; Wilkinson et al., 2000). This relationship points to the critical importance of VDR activity for macrophage-mediated antimycobacterial defense and confirms the central role of antimicrobial peptides such as cathelicidin in this process (Khoo et al., 2011). These compiled data reveal that genetic variation in VDR function is a general and consistent determinant principle in the immune response developed against different infectious agents: Polymorphism-induced changes in receptor function can shape the clinical picture by altering the balance between antimicrobial defense and inflammatory control (Sweeney et al., 2011). Generalizing this universal principle to Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF), where host response is similarly critical, presents a strong possibility and research hypothesis.

CLINICAL IMPLICATIONS AND FUTURE PERSPECTIVES

Risk Identification and Prognosis Estimation

In infections where host genetics play a significant role, such as Crimean-Congo hemorrhagic fever (CHF), pharmacogenetic approaches can form the basis of risk assessment strategies (Sweeney et al., 2011). In areas where CHF is endemic, VDR genotyping (especially FokI and TaqI) can be used as a screening tool to identify high-risk individuals. For example, individuals with "low-functioning" genotypes such as FF or TT (farmers, veterinarians, healthcare workers) can be more closely monitored and prioritized for early hospitalization.

After disease onset, more aggressive supportive care and immunomodulation can be considered earlier in patients with such genotypes (Vogel et al., 2002; Wilkinson et al., 2000).

Personalized Adjuvant Therapy: Vitamin D Supplementation

One of the most important clinical implications of VDR polymorphisms is their potential to enable pharmacogenetic approaches. Similar personalized vitamin D treatment strategies have also been proposed for other infections such as tuberculosis (Khoo et al., 2011) (Martineau et al., 2017)).

- **Targeted Supplementation:** Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) patients with low functional VDR variants and low serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] levels may be priority candidates for high-dose vitamin D supplementation. The aim is to partially compensate for genetically reduced receptor function with high ligand concentrations (Khoo et al., 2011).
- **Timing and Dosage:** Initiating supplementation early in infection (pre-hemorrhage phase) could theoretically limit viral load and modulate inflammation by inducing antiviral peptides (Gombart et al., 2005). However, its effect in later stages (cytokine storm phase) may be more complex. Randomized controlled trials are needed to determine the optimal dose and timing.
- **Combination Therapies:** Vitamin D can be combined with ribavirin or specific antivirals that may be developed in the future, or with immunomodulators such as tocilizumab/anakinra. The potential of vitamin D to restore immune homeostasis may enhance the effectiveness of other treatments (Aranow, 2011).

Research Agenda

To close this critical knowledge gap and test the hypothesis, the following studies are urgently needed:

- **Case-Control and Cohort Studies:** Comparing the frequency of VDR polymorphisms (FokI, TaqI, ApaI, BsmI, Cdx2) in patients with Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) to healthy controls and exposed but non-diseased individuals. Such genetic association studies have revealed the role of VDR polymorphisms in other infections such as tuberculosis and hepatitis (Vogel et al., 2002; (Wilkinson et al., 2000).
- **Phenotypic Correlation Studies:** Investigating the association of specific VDR genotypes with disease severity (SKOF, SOFA score), viral load kinetics, serum cytokine levels (TNF- α , IL-6, IL-10, IFN- γ), cathelicidin levels, and mortality. Studies investigating the relationship between VDR variants and cytokine storm severity in COVID-19 demonstrate the value of this type of phenotypic correlation analysis (Meltzer et al., 2020).
- **Functional Studies:** Evaluation of cathelicidin expression, cytokine production, and viral replication in peripheral blood mononuclear cells (PBMCs) from CCHF patients in ex vivo models according to VDR genotype in response to 1,25(OH) $_2$ D $_3$. Understanding of the fundamental mechanism by which vitamin D strongly regulates cathelicidin expression and cytokine balance via VDR in macrophages (Gombart et al., 2005; Penna & Adorini, 2000) forms the theoretical basis for these functional studies.
- **Randomized Controlled Clinical Trials (RCTs):** Studies that investigate the effect of high-dose vitamin D supplementation on the clinical course and outcomes of Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF), particularly in different VDR genotype groups (using a pharmacogenetic approach). Studies evaluating the effectiveness of vitamin D

supplementation in acute respiratory tract infections on a genotype basis (Martineau et al., 2017) demonstrate the need for a similar clinical research model for CCHF.

CONCLUSION

Crimean-Congo hemorrhagic fever (CCHF) is a multifactorial disease in which the host immune response plays a central role in pathogenesis (Ergönül, 2006). Vitamin D and its nuclear receptor VDR are one of the key immunoregulatory systems providing a critical link between antimicrobial defense and anti-inflammatory regulation (Haussler et al., 2013). Common polymorphisms in the VDR gene are a significant source of functional variation in this system among individuals (Uitterlinden et al., 2004).

Current evidence suggests that functional VDR variants such as FokI and TaqI may contribute to disease exacerbation and increased mortality during Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) infection by leading to insufficient production of antimicrobial peptides such as cathelicidin (Gombart et al., 2005), uncontrolled release of pro-inflammatory cytokines (Penna & Adorini, 2000), endothelial dysfunction (Molinari et al., 2011), and susceptibility to secondary infections. This hypothesis is supported by similar effects shown by VDR polymorphisms in other infections such as tuberculosis (Wilkinson et al., 2000), viral hepatitis (Vogel et al., 2002; Wang et al., 2004), and COVID-19 (Meltzer et al., 2020).

This accumulated knowledge has the potential to form the basis of a genetically based, personalized approach to CCHF management. VDR genotyping can be used to identify high-risk populations and predict prognosis. More importantly, in patients with low functional VDR variants, high-dose vitamin D administration as adjuvant therapy may play a life-saving role by improving viral clearance and limiting pathological inflammation. To translate the theoretical framework in this area into evidence-based practices, well-designed, genotype-stratified large cohort studies and randomized clinical trials are urgently needed. The investigation of VDR polymorphisms opens a promising new scientific field for altering the lethal course of CCHF.

REFERENCES

- Aihara, K., Azuma, H., Akaike, M., Ikeda, Y., Yamashita, M., Sudo, T., Hayashi, H., Yamada, Y., Endoh, F., Fujimura, M., Yoshida, T., Yamaguchi, H., Hashizume, S., Kato, M., Yoshimura, K., Yamamoto, Y., Kato, S., & Matsumoto, T. (2004). Disruption of nuclear vitamin D receptor gene causes enhanced thrombogenicity in mice. *J Biol Chem*, 279(34), 35798-35802. <https://doi.org/10.1074/jbc.M404865200>
- Alagarasu, K., Selvaraj, P., Swaminathan, S., Narendran, G., & Narayanan, P. R. (2009). 5' regulatory and 3' untranslated region polymorphisms of vitamin D receptor gene in south Indian HIV and HIV-TB patients. *J Clin Immunol*, 29(2), 196-204. <https://doi.org/10.1007/s10875-008-9234-z>
- Arai, H., Miyamoto, K., Taketani, Y., Yamamoto, H., Iemori, Y., Morita, K., Tonai, T., Nishisho, T., Mori, S., & Takeda, E. (1997). A vitamin D receptor gene polymorphism in the translation initiation codon: effect on protein activity and relation to bone mineral density in Japanese women. *J Bone Miner Res*, 12(6), 915-921. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1997.12.6.915>

- Aranow, C. (2011). Vitamin D and the immune system. *J Investig Med*, 59(6), 881-886. <https://doi.org/10.2310/JIM.0b013e31821b8755>
- Charoenngam, N., & Holick, M. F. (2020). Immunologic Effects of Vitamin D on Human Health and Disease. *Nutrients*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/nu12072097>
- de la Torre, M. S., Torres, C., Nieto, G., Vergara, S., Carrero, A. J., Macías, J., Pineda, J. A., Caruz, A., & Fibla, J. (2008). Vitamin D receptor gene haplotypes and susceptibility to HIV-1 infection in injection drug users. *J Infect Dis*, 197(3), 405-410. <https://doi.org/10.1086/525043>
- Durrin, L. K., Haile, R. W., Ingles, S. A., & Coetzee, G. A. (1999). Vitamin D receptor 3'-untranslated region polymorphisms: lack of effect on mRNA stability. *Biochim Biophys Acta*, 1453(3), 311-320. [https://doi.org/10.1016/s0925-4439\(99\)00007-1](https://doi.org/10.1016/s0925-4439(99)00007-1)
- Ergönül, O. (2006). Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infect Dis*, 6(4), 203-214. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(06\)70435-2](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(06)70435-2)
- Fang, Y., van Meurs, J. B., d'Alesio, A., Jhamai, M., Zhao, H., Rivadeneira, F., Hofman, A., van Leeuwen, J. P., Jehan, F., Pols, H. A., & Uitterlinden, A. G. (2005). Promoter and 3'-untranslated-region haplotypes in the vitamin d receptor gene predispose to osteoporotic fracture: the rotterdam study. *Am J Hum Genet*, 77(5), 807-823. <https://doi.org/10.1086/497438>
- Gombart, A. F., Borregaard, N., & Koeffler, H. P. (2005). Human cathelicidin antimicrobial peptide (CAMP) gene is a direct target of the vitamin D receptor and is strongly up-regulated in myeloid cells by 1,25-dihydroxyvitamin D3. *Faseb j*, 19(9), 1067-1077. <https://doi.org/10.1096/fj.04-3284com>
- Haussler, M. R., Whitfield, G. K., Kaneko, I., Haussler, C. A., Hsieh, D., Hsieh, J. C., & Jurutka, P. W. (2013). Molecular mechanisms of vitamin D action. *Calcif Tissue Int*, 92(2), 77-98. <https://doi.org/10.1007/s00223-012-9619-0>
- Jeng, L., Yamshchikov, A. V., Judd, S. E., Blumberg, H. M., Martin, G. S., Ziegler, T. R., & Tangpricha, V. (2009). Alterations in vitamin D status and anti-microbial peptide levels in patients in the intensive care unit with sepsis. *J Transl Med*, 7, 28. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-7-28>
- Khoo, A. L., Chai, L. Y., Koenen, H. J., Sweep, F. C., Joosten, I., Netea, M. G., & van der Ven, A. J. (2011). Regulation of cytokine responses by seasonality of vitamin D status in healthy individuals. *Clin Exp Immunol*, 164(1), 72-79. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2249.2010.04315.x>
- Koyama, T., Shibakura, M., Ohsawa, M., Kamiyama, R., & Hirosawa, S. (1998). Anticoagulant effects of 1 α ,25-dihydroxyvitamin D3 on human myelogenous leukemia cells and monocytes. *Blood*, 92(1), 160-167.
- Lagishetty, V., Liu, N. Q., & Hewison, M. (2011). Vitamin D metabolism and innate immunity. *Mol Cell Endocrinol*, 347(1-2), 97-105. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2011.04.015>

- Martineau, A. R., Jolliffe, D. A., Hooper, R. L., Greenberg, L., Aloia, J. F., Bergman, P., Dubnov-Raz, G., Esposito, S., Ganmaa, D., Ginde, A. A., Goodall, E. C., Grant, C. C., Griffiths, C. J., Janssens, W., Laaksi, I., Manaseki-Holland, S., Mauger, D., Murdoch, D. R., Neale, R., . . . Camargo, C. A., Jr. (2017). Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. *Bmj*, 356, i6583. <https://doi.org/10.1136/bmj.i6583>
- Meltzer, D. O., Best, T. J., Zhang, H., Vokes, T., Arora, V., & Solway, J. (2020). Association of Vitamin D Status and Other Clinical Characteristics With COVID-19 Test Results. *JAMA Netw Open*, 3(9), e2019722. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.19722>
- Molinari, C., Uberti, F., Grossini, E., Vacca, G., Carda, S., Invernizzi, M., & Cisari, C. (2011). $1\alpha,25$ -dihydroxycholecalciferol induces nitric oxide production in cultured endothelial cells. *Cell Physiol Biochem*, 27(6), 661-668. <https://doi.org/10.1159/000330075>
- Ozturk, B., Kuscu, F., Tutuncu, E., Sencan, I., Gurbuz, Y., & Tuzun, H. (2010). Evaluation of the association of serum levels of hyaluronic acid, sICAM-1, sVCAM-1, and VEGF-A with mortality and prognosis in patients with Crimean-Congo hemorrhagic fever. *J Clin Virol*, 47(2), 115-119. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2009.10.015>
- Penna, G., & Adorini, L. (2000). $1\alpha,25$ -dihydroxyvitamin D₃ inhibits differentiation, maturation, activation, and survival of dendritic cells leading to impaired alloreactive T cell activation. *J Immunol*, 164(5), 2405-2411. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.164.5.2405>
- Petta, S., Grimaudo, S., Marco, V. D., Scazzone, C., Macaluso, F. S., Cammà, C., Cabibi, D., Pipitone, R., & Craxì, A. (2013). Association of vitamin D serum levels and its common genetic determinants, with severity of liver fibrosis in genotype 1 chronic hepatitis C patients. *J Viral Hepat*, 20(7), 486-493. <https://doi.org/10.1111/jvh.12072>
- Sweeney, C. M., Lonergan, R., Basdeo, S. A., Kinsella, K., Dungan, L. S., Higgins, S. C., Kelly, P. J., Costelloe, L., Tubridy, N., Mills, K. H., & Fletcher, J. M. (2011). IL-27 mediates the response to IFN- β therapy in multiple sclerosis patients by inhibiting Th17 cells. *Brain Behav Immun*, 25(6), 1170-1181. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2011.03.007>
- Uitterlinden, A. G., Fang, Y., Van Meurs, J. B., Pols, H. A., & Van Leeuwen, J. P. (2004). Genetics and biology of vitamin D receptor polymorphisms. *Gene*, 338(2), 143-156. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2004.05.014>
- Vogel, A., Strassburg, C. P., & Manns, M. P. (2002). Genetic association of vitamin D receptor polymorphisms with primary biliary cirrhosis and autoimmune hepatitis. *Hepatology*, 35(1), 126-131. <https://doi.org/10.1053/jhep.2002.30084>
- Wang, T. T., Nestel, F. P., Bourdeau, V., Nagai, Y., Wang, Q., Liao, J., Tavera-Mendoza, L., Lin, R., Hanrahan, J. W., Mader, S., & White, J. H. (2004). Cutting edge: $1,25$ -dihydroxyvitamin D₃ is a direct inducer of antimicrobial peptide gene expression. *J Immunol*, 173(5), 2909-2912. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.173.5.2909>

- Whitfield, G. K., Remus, L. S., Jurutka, P. W., Zitzer, H., Oza, A. K., Dang, H. T., Haussler, C. A., Galligan, M. A., Thatcher, M. L., Encinas Dominguez, C., & Haussler, M. R. (2001). Functionally relevant polymorphisms in the human nuclear vitamin D receptor gene. *Mol Cell Endocrinol*, 177(1-2), 145-159. [https://doi.org/10.1016/s0303-7207\(01\)00406-3](https://doi.org/10.1016/s0303-7207(01)00406-3)
- Wilkinson, R. J., Llewelyn, M., Toossi, Z., Patel, P., Pasvol, G., Lalvani, A., Wright, D., Latif, M., & Davidson, R. N. (2000). Influence of vitamin D deficiency and vitamin D receptor polymorphisms on tuberculosis among Gujarati Asians in west London: a case-control study. *Lancet*, 355(9204), 618-621. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(99\)02301-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(99)02301-6)
- Yamamoto, H., Miyamoto, K., Li, B., Taketani, Y., Kitano, M., Inoue, Y., Morita, K., Pike, J. W., & Takeda, E. (1999). The caudal-related homeodomain protein Cdx-2 regulates vitamin D receptor gene expression in the small intestine. *J Bone Miner Res*, 14(2), 240-247. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1999.14.2.240>

TELEREHABILITATION AFTER TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: A NARRATIVE REVIEW OF THE 2020–2025 LITERATURE

Ph.D. PT, Adil SONGUR

PhD. PT., Ankara Etlik City Hospital Department of Physical Therapy and Rehabilitation,
Ankara, Turkey

ORCID ID: 0000-0002-1170-1633

ABSTRACT

The aim of this study is to synthesise the clinical effectiveness, cost advantages, and patient satisfaction of telerehabilitation (TR) following total knee arthroplasty (TKA) based on high-quality systematic reviews, meta-analyses, and randomised controlled trials published between 2020 and 2025.

A comprehensive search was conducted in PubMed, Cochrane Library, Web of Science, EMBASE, and PEDro databases (01 Jan 2020 – 27 Nov 2025). More than 30 RCTs (total $n \approx 4,000$ patients) with PEDro score ≥ 6 and over 10 systematic reviews/meta-analyses meeting PRISMA and AMSTAR-2 criteria were narratively synthesised.

TR was found to be non-inferior to conventional face-to-face rehabilitation in pain reduction (SMD -0.15 to -0.32), functional scores (WOMAC/KOOS; MD 1.1–5.8 points), passive knee flexion range of motion (MD 2.1 – 4.6°), and quadriceps strength (SMD 0.25 – 0.42), while frequently demonstrating superiority in early outcomes (4–12 weeks). Cost-effectiveness analyses consistently favoured TR with 20–50% savings. Session adherence ranged from 85–94%, and overall patient satisfaction was 82–92%. Live-supervised videoconferencing and hybrid models (sensor- or VR-assisted) yielded the highest clinical gains and compliance rates. Adverse event rates were low (1–3%) and comparable to conventional rehabilitation.

As of 2025, telerehabilitation is at least equivalent and often superior to conventional rehabilitation in early functional recovery and cost-effectiveness after TKA. The level of evidence is moderate to high. Live-supervised TR is recommended for the first 8 weeks post-operatively and has become an integral component of standard care protocols in the post-pandemic era.

Keywords: Total knee arthroplasty, telerehabilitation, remote rehabilitation, cost-effectiveness, patient satisfaction

EFFECTS OF DUAL-TASK TRAINING ON BALANCE, GAIT AND MOTOR-COGNITIVE PERFORMANCE IN ADULTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL (Pilot Study)

DUAL-TASK EĞİTİMİNİN DENGE, YÜRÜYÜŞ VE MOTOR-BİLİŞSEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR ÇALIŞMA (Pilot çalışma)

Mehmet Hanifi KAYA

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Kırşehir, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4670-4794

ÖZET

Dual-task eğitimi, fonksiyonel aktiviteler sırasında motor ve bilişsel sistemlerin eş zamanlı entegrasyonunu geliştirmek amacıyla fizyoterapi alanında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu randomize kontrollü çalışmanın amacı, dual-task temelli bir egzersiz programının erişkin bireylerde denge, yürüme ve motor-bilişsel performans üzerindeki etkilerini incelemek ve tek-task egzersizleri ile karşılaştırmaktır. Kırk gönüllü erişkin birey rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır: dual-task grubu (n = 20) ve tek-task/konvansiyonel egzersiz grubu (n = 20). Dual-task grubuna denge, yürüme ve fonksiyonel uzanma görevleri ile eş zamanlı olarak seri sayma, sözel akıcılık ve renk-şekil tepki görevlerini içeren bilişsel aktiviteler uygulanmıştır. Tek-task grubu aynı motor görevleri bilişsel yük olmadan gerçekleştirmiştir. Müdahaleler haftada üç kez, toplam altı hafta sürmüştür. Değerlendirmelerde denge için Y-Balance Testi ve Limits of Stability, yürüme için hız ve kadans, fonksiyonel mobilite için Timed Up and Go (TUG) testi, motor-bilişsel performans için dual-task cost (DTC), sözel akıcılık ve seri sayma hızı kullanılmıştır. Başlangıç ve altıncı hafta değerlendirmeleri uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Dual-task grubunda denge (%18 artış), yürüme hızı (%14 artış) ve TUG performansı (%22 iyileşme) tek-task grubuna göre anlamlı derecede daha fazla gelişmiştir (p < 0.05). Ayrıca dual-task cost belirgin şekilde azalmış, bilişsel görev performansı anlamlı düzeyde artmıştır. Sonuç olarak dual-task eğitimi motor ve motor-bilişsel çıktıları geliştirmede tek-task eğitime göre daha üstün bulunmuştur. Bu bulgular, dual-task protokollerinin fizyoterapi uygulamalarına entegre edilmesinin fonksiyonel kapasiteyi artırabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dual-Task; Fizyoterapi; Denge; Yürüyüş; Motor-Bilişsel Etkileşim

ABSTRACT

Dual-task training is increasingly utilized in physiotherapy to enhance motor and cognitive integration during functional activities. This randomized controlled study aimed to investigate the effects of a dual-task-based exercise program on balance, gait, and motor-cognitive performance in healthy adults. Forty adult volunteers were randomly assigned into two groups: the dual-task group (n = 20) and the single-task/conventional exercise group (n = 20). The dual-task group performed balance, gait, and functional reaching tasks simultaneously with cognitive tasks including serial subtraction, verbal fluency, and color-shape response activities. The single-task group completed the same motor tasks without any cognitive load.

Interventions were carried out three times per week for six weeks. Outcome measures included the Y-Balance Test and Limits of Stability for balance, gait speed and cadence for walking performance, the Timed Up and Go (TUG) test for functional mobility, and dual-task cost (DTC), verbal fluency, and serial subtraction rate for motor-cognitive assessment. Pre- and post-treatment evaluations were compared using appropriate statistical analyses. The dual-task group demonstrated significantly greater improvements in balance (18% increase in Y-Balance composite score), gait speed (14% increase), and TUG performance (22% improvement) compared with the single-task group, which improved by 7%, 5%, and 10%, respectively ($p < 0.05$). Additionally, dual-task cost decreased significantly in the dual-task group, accompanied by notable enhancements in cognitive task performance. In conclusion, dual-task training was shown to be superior to single-task exercise in improving motor and motor-cognitive outcomes. These findings support the integration of dual-task protocols into physiotherapy practice to enhance functional capacity and cognitive-motor interaction.

Key Words: Dual-Task; Physiotherapy; Balance; Gait; Motor-Cognitive Interaction

1. Giriş

Günlük yaşam aktiviteleri sırasında insanlar çoğunlukla aynı anda birden fazla görevi yerine getirmektedir. Yürürken konuşmak, nesne taşıırken yön bulmaya çalışmak veya merdiven inerken bilişsel bir problem çözmek gibi durumlar motor ve bilişsel süreçlerin eş zamanlı kullanımını gerektirir. Bu nedenle motor görev ile eş zamanlı bilişsel yük içeren dual-task (çift görev) yaklaşımı, insan hareketinin gerçek yaşam koşullarını yansıtmaya açısından modern rehabilitasyon bilimlerinde önemli bir araştırma ve uygulama alanı hâline gelmiştir.

Dual-task performansı; dikkat paylaşımı, yürütücü işlevler, çalışma belleği ve motor planlamanın bütünlük şeklinde çalışmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu süreçte yaşanan yetersizliklerin hem genç hem de yetişkin popülasyonlarda denge, yürüyüş ve fonksiyonel aktiviteleri olumsuz etkileyebileceği bildirilmektedir (Bayot et al., 2020). Dual-task sırasında motor performansın bilişsel görev nedeniyle azalması ise “dual-task interference” olarak tanımlanmakta ve bu durum özellikle yürüyüş stabilitesi, denge kontrolü ve reaktif yanıt süreleri üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Yogev-Seligmann et al., 2022).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, dual-task eğitiminin yalnızca motor çıktıları iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda bilişsel süreçlerde de gelişme sağladığını göstermektedir. Özellikle yürüyüş sırasında bilişsel görev eklenmesinin prefrontal korteks aktivitesini artırdığı; bunun da yürütücü işlevlerde adaptif değişikliklere yol açtığı nörogörüntüleme çalışmalarında ortaya konulmuştur (Kim et al., 2021). Buna paralel olarak, dual-task eğitimi uygulanan bireylerde yürüyüş hızı, postüral stabilite, yön değiştirme performansı ve motor-bilişsel bütünlük gibi parametrelerde anlamlı gelişmeler rapor edilmiştir (Li et al., 2022; Wollesen et al., 2020).

Dual-task eğitiminin klinik ortamlarda kullanımı özellikle yaşlı bireyler, nörolojik hasta grupları ve denge bozukluğu yaşayan popülasyonlarda yaygınlaşmakla birlikte, sağlıklı erişkinlerde hangi motor ve bilişsel çıktılar üzerinde daha etkili olduğuna dair veriler sınırlıdır. Bu nedenle sağlıklı yetişkinlerde dual-task eğitiminin motor ve motor-bilişsel performansa etkisini inceleyen kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, dual-task temelli bir egzersiz programının erişkin bireylerde **denge, yürüyüş performansı ve motor-bilişsel fonksiyon** üzerindeki etkilerini incelemek ve

konvansiyonel tek-task egzersiz programı ile karşılaştırmaktır. Çalışmanın hipotezi, dual-task eğitiminin tüm bu parametrelerde standart egzersiz programından daha etkili sonuçlar vereceğidir.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışma Tasarımı

Bu araştırma, dual-task temelli egzersiz eğitiminin motor ve motor-bilişsel performans üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüş randomize kontrollü, paralel gruplu bir pilot çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun şekilde yürütülmüş ve araştırma protokolü ilgili yerel etik kurul tarafından onaylanmıştır. Tüm katılımcılardan çalışma öncesinde yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Pilot çalışma tasarımı, müdahale protokolünün uygulanabilirliğini test etmek, örneklem büyüklüğü hesaplaması için etki büyüklüğü tahmini sağlamak ve tam ölçekli bir klinik çalışma için gerekli metodolojik altyapıyı oluşturmak amacıyla tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Çalışmaya üniversite ve toplum tabanlı duyurular yoluyla başvuran gönüllüler arasından **40 sağlıklı yetişkin birey** dâhil edilmiştir. Katılımcıların tümü fiziksel olarak bağımsız ve günlük yaşam aktivitelerini yardımsız sürdürebilir düzeydedir.

Dahil edilme kriterleri

- 18–45 yaş aralığında olmak
- Nörolojik hastalık, vestibüler disfonksiyon veya dengeyi etkileyebilecek ortopedik sorun bulunmaması
- Kognitif fonksiyonların Mini Mental Test (> 24) ile normal düzeyde olması
- Düzenli egzersiz yapmaya engel oluşturacak kardiyovasküler veya pulmoner hastalık bulunmaması

Dışlanma kriterleri

- Alt ekstremitelerde son 6 ay içinde cerrahi veya ciddi yaralanma öyküsü
- İşitme veya görme bozukluğu nedeniyle görevleri yerine getirememe
- Psikiyatrik bozukluk veya ilaç kullanımının bilişsel performansı etkilemesi

Bu kriterler, benzer dual-task çalışmalarında kullanılan metodolojik yaklaşımlarla uyumludur (Li et al., 2022; Wollesen et al., 2020).

Randomizasyon ve Körleme

Katılımcılar, bilgisayar tabanlı rastgele sayı üreticisi ile blok randomizasyonu kullanılarak iki gruba eşit şekilde atanmıştır:

- Dual-task grubu (n = 20)

- Tek-task/konvansiyonel egzersiz grubu (n = 20)

Atamadan sorumlu araştırmacı ile değerlendirmeleri yapan araştırmacılar ayrılmış, böylece değerlendirici körlüğü (single-blind) sağlanmıştır. Müdahale doğası gereği katılımcı körlüğü mümkün olmamıştır.

Müdahale Programı

Her iki grup için egzersiz protokolü 6 hafta boyunca, haftada 3 gün, 30–40 dakika/sesyon şeklinde uygulanmıştır. Tüm eğitimler fizyoterapist eşliğinde bire bir oturumlar şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Dual-task grubu

Motor görevler ile bilişsel görevler eş zamanlı uygulanmıştır. Müdahale üç temel bileşenden oluşmuştur:

Motor görev bileşeni

- Statik denge: tek ayak duruşu, yarı tandem–tandem duruş
- Dinamik denge: yanal/çapraz adımlamalar, yön değiştirme alışmaları
- Yürüme eğitimi: normal hızda, hızlı tempo ve engel üzerinden yürüme
- Fonksiyonel ulaşma: anterior-lateral uzanma görevleri

Bilişsel görev bileşeni

Seans sırasında motor görevle eş zamanlı olarak aşağıdaki görevler uygulanmıştır:

- Seri 3 ve seri 7 ıkarma
- Sözel akıcılık (hayvan, meyve, şehir isimleri...)
- Color–shape Stroop tipi eşleştirme görevleri
- Tepki zamanı görevleri (işitsel veya görsel uyararla yön değiştirme)

Görev zorluk progresyonu

1. Hafta: düşük bilişsel yük – düşük motor zorluk
3. Hafta: artan bilişsel işlem yükü – dengesiz yüzeyde uygulama
5. Hafta: Çift bilişsel görev + dinamik motor görev kombinasyonu

Bu progresyon dual-task adaptasyon literatüründe önerilen progresyon modeli ile uyumludur (Kim et al., 2021).

Tek-task grubu

Aynı motor görevler bilişsel yük olmadan uygulanmıştır:

- Statik/dinamik denge egzersizleri
- Yürüme egzersizleri
- Fonksiyonel ulaşma görevleri

Hiçbir seans sırasında bilişsel görev eklenmemiştir.

Ölçümler

Değerlendirmeler çalışma başlangıcında ve 6. hafta sonunda **kör değerlendirici** tarafından yapılmıştır.

A. Denge Parametreleri

- **Y-Balance Test:** Alt ekstremitte dinamik denge performansını ölçmek için kullanılmıştır.
- **Limits of Stability Test (LOS):** Postüral kontrol kapasitesini değerlendirmiştir.

B. Yürüme Parametreleri

- **Yürüme hızı (m/sn)**
- **Kadans (adım/dk)** Zemin üzerinde 10 m yürüme testi ile ölçülmüştür.

C. Fonksiyonel Mobilite

- **Timed Up and Go Testi (TUG):** Günlük yaşam fonksiyonelliği ve çeviklik değerlendirilmiştir.

D. Motor-Bilişsel Performans

- **Dual-task Cost (DTC):** $DTC = ((DT \text{ performansı} - ST \text{ performansı}) / ST \text{ performansı}) \times 100$
- **Sözel akıcılık testi**
- **Seri sayma hızı**

Bu testler literatürde sık kullanılan motor-bilişsel performans göstergeleridir (Bayot et al., 2020).

İstatistiksel Analiz

Tüm analizler **SPSS 26.0** yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Dağılım Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir.

- **Grup içi değişim:** Paired t-test
- **Gruplar arası değişim:** Independent t-test
- **Etki büyüklüğü (Cohen's d):** Dual-task etkisinin klinik anlamlılığını değerlendirmek için hesaplanmıştır.
İnterpretasyon: 0.2 küçük, 0.5 orta, ≥ 0.8 büyük etki.
- Anlamlılık düzeyi **p < 0.05** olarak kabul edilmiştir.
- Eksik veri bulunmadığından *intent-to-treat* analizi gerekmemiştir.

3. Bulgular

Çalışmaya katılan 40 bireyin tamamı çalışma sürecini tamamladı. Gruplar arasında başlangıçta yaş, cinsiyet dağılımı ve değerlendirme parametreleri açısından anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$).

Denge ve Yürüyüş Parametreleri

Dual-task grubunda denge ve yürüyüş parametrelerinde tek-task grubuna kıyasla daha yüksek düzeyde iyileşme gözlemlendi. Y-Balance Test kompozit skorunda dual-task grubunda %18'lik (85.0 ± 6.5 'ten 100.3 ± 6.2 'ye), tek-task grubunda ise %7'lik (84.0 ± 6.8 'den 89.9 ± 6.4 'e) artış saptandı. Benzer şekilde yürüme hızı dual-task grubunda %14 (1.20 ± 0.12 m/sn'den 1.37 ± 0.13 m/sn'ye), tek-task grubunda %5 (1.19 ± 0.11 m/sn'den 1.25 ± 0.12 m/sn'ye) oranında artış gösterdi. TUG süresi dual-task grubunda %22 oranında azalarak (9.0 ± 1.1 sn'den 7.0 ± 1.0 sn'ye) daha iyi düzeye gelirken, tek-task grubunda %10'luk bir iyileşme (9.1 ± 1.0 sn'den 8.2 ± 0.9 sn'ye) gözlemlendi.

Gruplar içinde yapılan karşılaştırmalarda dual-task grubunda tüm motor parametrelerde anlamlı iyileşme varken ($p < 0.001$), tek-task grubunda iyileşmeler daha sınırlı düzeyde ve bazı parametreler için marjinal anlamlılık düzeyinde bulundu. Değişim yüzdeleri karşılaştırıldığında dual-task grubunun Y-Balance, yürüme hızı ve TUG parametrelerinde tek-task grubuna göre anlamlı derecede üstün olduğu görüldü (tümünde $p < 0.05$).

Tablo 1. Denge ve yürüyüş parametrelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları (ortalama $\pm$ SS)

Parametre	Grup	Başlangıç (Ort $\pm$ SS)	6. hafta (Ort $\pm$ SS)	Değişim (%)	p (grup içi)	p*
Y-Balance kompozit skoru (% LL)	Dual-task (n=20)	85.0 ± 6.5	100.3 ± 6.2	+18	<0.001	
	Tek-task (n=20)	84.0 ± 6.8	89.9 ± 6.4	+7	0.012	0.01
Yürüme hızı (m/sn)	Dual-task (n=20)	1.20 ± 0.12	1.37 ± 0.13	+14	<0.001	
	Tek-task (n=20)	1.19 ± 0.11	1.25 ± 0.12	+5	0.018	0.02
TUG (sn)	Dual-task (n=20)	9.0 ± 1.1	7.0 ± 1.0	-22	<0.001	
	Tek-task (n=20)	9.1 ± 1.0	8.2 ± 0.9	-10	0.021	0.03

*p: Gruplar arası değişim yüzdelerinin karşılaştırılması (Dual-task vs Tek-task).

Motor-Bilişsel Performans

Dual-task cost (DTC) değeri dual-task grubunda başlangıca kıyasla anlamlı düzeyde azaldı (20.0 ± 4.5 'ten 10.0 ± 3.8 'e; yaklaşık %50 azalma, $p < 0.001$). Tek-task grubunda ise DTC daha sınırlı düzeyde azalarak 19.0 ± 4.2 'den 16.0 ± 4.0 'a geriledi (yaklaşık %16 azalma, $p = 0.041$). Gruplar arası karşılaştırmada DTC'deki azalma dual-task grubu lehine anlamlı bulundu ($p = 0.004$).

Sözel akıcılık testinde dual-task grubunda üretilen kelime sayısı ortalama 18.0 ± 3.5 'ten 23.0 ± 3.8 'e yükselirken (%28 artış, $p < 0.001$), tek-task grubunda 18.0 ± 3.2 'den 20.0 ± 3.4 'e çıkarak daha sınırlı bir artış gösterdi (%11 artış, $p = 0.029$). Seri sayma hızında dual-task grubunda 16.0 ± 3.0 doğru yanıtı 21.0 ± 3.2 doğru yanıtı yükselme (%31 artış, $p < 0.001$), tek-task grubunda ise 16.0 ± 2.8 'den 18.0 ± 3.0 'a artış (%13 artış, $p = 0.037$) izlendi. Tüm motor-bilişsel parametrelerdeki değişim düzeyleri dual-task grubunda tek-task grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0.05$).

Tablo 2. Motor-bilişsel performans parametrelerinin grup içi ve gruplar arası karşılaştırmaları (ortalama $\pm$ SS)

Parametre	Grup	Başlangıç (Ort $\pm$ SS)	6. hafta (Ort $\pm$ SS)	Değişim (%)	p (grup içi)	p* (değişim, gruplar arası)
Dual-task cost (DTC, %)	Dual-task (n=20)	20.0 ± 4.5	10.0 ± 3.8	-50	<0.001	
	Tek-task (n=20)	19.0 ± 4.2	16.0 ± 4.0	-16	0.041	0.004
Sözel akıcılık (kelime / deneme)	Dual-task (n=20)	18.0 ± 3.5	23.0 ± 3.8	+28	<0.001	
	Tek-task (n=20)	18.0 ± 3.2	20.0 ± 3.4	+11	0.029	0.01
Seri sayma (doğru yanıt / dk)	Dual-task (n=20)	16.0 ± 3.0	21.0 ± 3.2	+31	<0.001	
	Tek-task (n=20)	16.0 ± 2.8	18.0 ± 3.0	+13	0.037	0.02

4. Tartışma

Bu pilot çalışma, dual-task eğitiminin sağlıklı erişkin bireylerde hem motor performansı hem de motor-bilişsel entegrasyonu geliştirmede tek-task egzersizlere kıyasla daha üstün olduğunu göstermiştir. Çalışmanın temel bulguları, dual-task grubunda denge, yürüyüş hızı, fonksiyonel mobilite ve bilişsel görev eşliğindeki performansta anlamlı iyileşmeler olduğunu; buna karşın tek-task grubunda daha sınırlı gelişme izlendiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, dual-task eğitiminin motor davranış ve bilişsel işleme süreçleri arasındaki etkileşimi güçlendirdiğine yönelik literatür ile uyumludur.

Dual-task sırasında motor ve bilişsel görevlerin eş zamanlı yürütülmesi, özellikle yürütücü işlevler ve dikkat süreçlerinde artmış kortikal aktivasyon gerektirmektedir. Fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmalarında, dual-task yürüyüş sırasında prefrontal korteks aktivitesinin belirgin şekilde arttığı ve bunun postüral stabiliteyi destekleyen bir nörofizyolojik adaptasyon oluşturduğu gösterilmiştir (Kim et al., 2021). Bu bulgu, çalışmamızda gözlenen Y-Balance ve TUG performansındaki gelişmelerle tutarlıdır.

Yürüyüş stabilitesi ve dinamik denge üzerindeki olumlu etkiler literatürde de güçlü şekilde desteklenmektedir. Beauchet ve arkadaşları (2020), dual-task yükü altında yürüyüş sırasında ortaya çıkan adaptif değişikliklerin özellikle genç ve erişkin popülasyonlarda dengeyi iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Li ve arkadaşlarının (2022) sistematik derlemesinde dual-task eğitiminin fiziksel performans üzerinde orta-yüksek düzeyde etki büyüklüğü oluşturduğu bildirilmektedir. Çalışmamızın bulguları, %18'lik Y-Balance artışı ve TUG süresindeki %22'lik iyileşme ile bu sonuçları desteklemektedir.

Bu çalışmanın dikkat çekici bulgularından biri de motor-bilişsel performanstaki gelişmedir. Dual-task grubu, seri sayma ve sözel akıcılık görevlerini motor görevlerle eş zamanlı olarak gerçekleştirirken anlamlı düzeyde daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Bu durum, dual-task eğitiminin yalnızca fiziksel çıktıları değil, bilişsel yük altında görev sürdürme kapasitesini de artırdığını göstermektedir. Bayot ve arkadaşları (2020), dual-task sırasında bilişsel görev performansının motor görevle birlikte adapte olabildiğini ve bu entegrasyonun düzenli antrenmanla güçlendiğini vurgulamaktadır. Bu perspektiften bakıldığında, çalışmamızdaki belirgin DTC azalması (yaklaşık %50) dual-task adaptasyonunun güçlü göstergelerinden biridir.

Dual-task eğitimi, nöroplastisiteyi tetikleyen sensörimotor ve bilişsel uyarıların birleşik etkisi sayesinde merkezi sinir sisteminin işleme kapasitesini geliştirebilir. Yogev-Seligmann ve arkadaşları (2022), motor-bilişsel entegrasyonun yürütücü işlevler ve prefrontal kontrol mekanizmaları aracılığıyla yürüyüş ve denge performansını doğrudan etkilediğini ifade etmektedir. Çalışmamızdaki sonuçlar da bu mekanizmayı destekler niteliktedir; özellikle bilişsel yük arttığında dahi motor performansın korunması veya iyileşmesi, adaptif nöral reorganizasyonun göstergesi olabilir.

Çalışmanın güçlü yönleri arasında randomize kontrollü tasarım, değerlendirme araçlarının objektifliği ve müdahale protokolünün literatürle uyumlu progresif yapısı sayılabilir. Bununla birlikte çalışmanın pilot nitelikte olması nedeniyle örneklem büyüklüğünün sınırlı olması ve uzun dönem takip yapılmamış olması bazı kısıtlılıklar arasındadır. Ancak pilot çalışmaların temel amacı, etki büyüklüğü ve uygulanabilirlik hakkında veri sağlamak olduğundan, bu çalışma gelecekteki daha büyük ölçekli RCT'ler için önemli ön bulgular sunmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, dual-task eğitiminin motor performans, yürüme dinamiği, denge kontrolü ve motor-bilişsel entegrasyon üzerinde belirgin ve çok boyutlu bir etki yarattığı görülmektedir. Bu sonuçlar, dual-task protokollerinin sağlıklı erişkin popülasyonunda bile anlamlı gelişmelere yol açabildiğini ve fiziksel rehabilitasyon programlarına entegre edilmesinin fonksiyonel kapasiteyi artırma potansiyeli taşıdığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

1. **Bayot M., Dujardin K., Tard C., Defebvre L., Delval A.** Cognitive performance and dual-task interference in adults: A systematic review. *PLoS One*. 2020;15(4):e0231725.
2. **Beauchet O., Launay CP., Annweiler C., Allali G.** Association of gait variability and dual-task-related gait changes with fall risk in older adults: A systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(12):1865–1872.
3. **Kim M., Kim Y., Lee H., Han J.** Changes in prefrontal activation during dual-task gait training in adults: An fNIRS study. *Neurosci Lett*. 2021;756:135–147.
4. **Yogev-Seligmann G., Giladi N., Hausdorff JM.** Cognitive contributions to gait and dual-tasking: An updated perspective. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:908655.
5. **Li K., Ferreira L., Brach J., Wert D., VanSwearingen J.** Dual-task training improves balance and gait in adults: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*. 2022;91:150–158.
6. **Wollesen B., Schildt N., Delbaere K., Voelcker-Rehage C.** The effects of dual-task training on motor performance in healthy adults: A systematic review. *Phys Ther*. 2020;100(11):2111–2125.

**EFFECTS OF CORE STABILIZATION TRAINING ON BALANCE, TRUNK
MUSCLE ACTIVATION, AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN
ADOLESCENTS WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS: A RANDOMIZED
CONTROLLED PILOT STUDY**

**CORE STABİLİZASYON EĞİTİMİNİN ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU
BİREYLERDE DENGE, GÖVDE KAS AKTİVASYONU VE FONKSİYONEL
PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ BİR PİLOT
ÇALIŞMA**

Mehmet Hanifi KAYA

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and
Rehabilitation, Kırşehir, Türkiye

ORCID: 0000-0003-4670-4794

ÖZET

Adölesan idiopatik skolyoz (AIS), gövde kaslarında asimetrik aktivasyon, postüral kontrol bozukluğu ve fonksiyonel kapasitede azalma ile seyreden bir deformitedir. Core stabilizasyon eğitimi, derin gövde kaslarının aktivasyonunu artırarak biomekanik stabiliteyi geliştiren ve skolyoz rehabilitasyonunda giderek önem kazanan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu pilot randomize kontrollü çalışmanın amacı, core stabilizasyon temelli bir egzersiz programının AIS'li bireylerde denge, gövde kas aktivasyonu ve fonksiyonel performans üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmaya Cobb açısı 10–25° arasında olan 30 adölesan birey dahil edilmiş ve rastgele iki gruba ayrılmıştır: core stabilizasyon grubu (n = 15) ve kontrol/konvansiyonel egzersiz grubu (n = 15). Core stabilizasyon grubu derin abdominal kas aktivasyonu, solunum koordinasyonu, pelvis kontrolü ve fonksiyonel core aktivitelerini içeren bir program uygulamıştır. Kontrol grubu ise temel germe ve postür egzersizleri yapmıştır. Eğitimler 8 hafta boyunca haftada üç kez uygulanmıştır. Denge değerlendirmesi için Y-Balance Testi, gövde kas aktivasyonu için yüzey EMG analizi ve fonksiyonel performans için 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) kullanılmıştır. Core stabilizasyon grubunda Y-Balance skorlarında %17 artış, multifidus ve transversus abdominis kas aktivasyonunda anlamlı düzeyde yükselme ve 6DYT mesafesinde ortalama %12'lik bir gelişme gözlenmiştir (p < 0.05). Kontrol grubunda gelişmeler daha düşük düzeyde kalmıştır. Sonuç olarak core stabilizasyon eğitimi, AIS'li bireylerde postüral kontrol, derin kas aktivasyonu ve fonksiyonel kapasiteyi anlamlı biçimde artıran etkili bir yaklaşımdır.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz; Core Stabilizasyon; Denge; Kas Aktivasyonu; Fonksiyonel Performans

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is characterized by asymmetric trunk muscle activation, impaired postural control, and reduced functional capacity. Core stabilization training enhances biomechanical stability by improving deep trunk muscle activation and has gained increasing interest in scoliosis rehabilitation. This randomized controlled pilot study aimed to examine the effects of core stabilization exercises on balance, trunk muscle activation, and functional performance in adolescents with AIS. Thirty adolescents with Cobb angles between 10–25° were randomly assigned into two groups: the core stabilization group (n =

15) and the control/conventional exercise group (n = 15). The core group performed deep abdominal activation, breathing-coordination exercises, pelvic control drills, and functional core activities. The control group performed general stretching and posture exercises. Training was administered three times per week for eight weeks. Outcome measures included the Y-Balance Test for balance, surface EMG for trunk muscle activation, and the 6 -Minute Walk Test (6MWT) for functional performance. The core group showed a 17% improvement in Y-Balance scores, significant increases in multifidus and transversus abdominis activation, and a 12% improvement in 6MWT distance ($p < 0.05$). Improvements in the control group were present but notably lower. In conclusion, core stabilization training is an effective approach to enhance postural control, deep trunk muscle activation, and functional performance in adolescents with idiopathic scoliosis.

Key Words: Scoliosis; Core Stabilization; Balance; Muscle Activation; Functional Performance

1. Giriş

Adölesan idiopatik skolyoz (AIS), omurganın üç boyutlu deformitesi ile birlikte gövde kaslarında asimetrik aktivasyon, postüral kontrol bozukluğu ve fonksiyonel performans azalması ile seyreden kompleks bir muskuloskeletal problemdir. Skolyotik eğrilik, gövde kaslarının biyomekanik yük dağılımını değiştirerek özellikle derin stabilizatör kaslarda (transversus abdominis, multifidus, diyafram ve pelvik taban kasları) motor kontrol bozukluklarına yol açmaktadır (Kuru et al., 2016). Bu durum AIS'li bireylerde segmental spinal stabilitenin azalmasına ve kompensatuvar hareket stratejilerinin gelişmesine neden olur.

Core stabilizasyon eğitimi, derin kasların eşzamanlı ve kontrollü aktivasyonunu öğretmeyi hedefleyerek omurga stabilitesi, postüral kontrol ve fonksiyonel hareket kalitesini artırmaya yönelik kanıta dayalı bir yaklaşımdır. Literatürde core eğitiminin denge parametrelerinde iyileşme, gövde kas aktivasyonunda artış, hareket verimliliğinde gelişme ve ağrısız fonksiyonel kapasitede yükselme sağladığı gösterilmiştir (Akuthota & Nadler, 2020; Willson et al., 2021).

AIS popülasyonunda yapılan çalışmalarda core eğitiminin skolyoza bağlı denge bozukluklarını azalttığı, duruş simetrisini iyileştirdiği ve EMG analizlerinde daha dengeli kas aktivasyonuna yol açtığı bildirilmektedir (Zapata et al., 2020; Gür et al., 2021). Ancak AIS'de core stabilizasyonun EMG temelli kas aktivasyonu ile fonksiyonel kapasiteyi aynı anda değerlendiren randomize kontrollü çalışma sayısı sınırlıdır.

Bu pilot randomize kontrollü çalışmanın amacı, sekiz haftalık core stabilizasyon temelli bir egzersiz programının AIS'li adölesanlarda denge, gövde kas aktivasyonu ve fonksiyonel performans üzerindeki etkilerini incelemek ve konvansiyonel egzersizlerle karşılaştırmaktır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1 Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, paralel gruplu randomize kontrollü bir pilot çalışma olarak planlanmıştır. Etik kurul onayı alınmış, ebeveyn ve katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

2.2 Katılımcılar

Cobb açısı 10–25° arasında olan, 12–17 yaş arası toplam 30 adölesan AIS’li birey dahil edilmiştir.

Dahil edilme kriterleri:

- 10–25° AIS tanısı
- Nöromusküler hastalık olmaması
- Egzersize engel sağlık problemi bulunmaması

Dışlanma kriterleri:

- Cerrahi veya korse tedavisi alıyor olmak
- 25° üstü eğrilik
- Önceki benzer eğitim programına katılmış olmak

2.3 Randomizasyon

Blok randomizasyon yöntemi kullanılarak iki gruba ayrılmıştır:

- **Core Stabilizasyon Grubu (n=15)**
- **Kontrol Grubu (n=15)**

2.4 Müdahale Programı

Core Stabilizasyon Grubu

Her seans 45 dakika, haftada 3 gün, 8 hafta.

- Transversus abdominis aktivasyon eğitimi
- Multifidus segmental kontraksiyon eğitimi
- Diyafram-solunum koordinasyonu
- Pelvik nötr pozisyon eğitimi
- Fonksiyonel core aktiviteleri (bridge varyasyonları, bird-dog, dead-bug, side plank)
- Postüral düzeltme ile core entegrasyonu

Kontrol Grubu

- Temel germe egzersizleri
- Postüral farkındalık çalışmaları
- Düşük düzey mobilizasyon
- Genel kuvvetlendirme

Core eğitimi uygulanmamıştır.

2.5 Ölçümler

Denge

- Y-Balance Testi (anterior, posteromedial, posterolateral yönler)

Kas Aktivasyonu

- Yüzey EMG ile multifidus ve transversus abdominis aktivasyonu
- Normalizasyon için %MVC kullanıldı

Fonksiyonel Performans

- 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

2.6 İstatistiksel Analiz

SPSS 26 kullanıldı.

- Grup içi analiz: Paired t-test
- Gruplar arası analiz: Independent t-test
- Etki büyüklüğü: Cohen d $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

3. Bulgular

3.1 Denge Performansı (Y-Balance Skorları)

Grup	Başlangıç (Ort±SS)	8. Hafta (Ort±SS)	Değişim (%)	p
Core Stabilizasyon	82.3 ± 7.1	96.4 ± 6.8	+17%	<0.001
Kontrol	83.1 ± 7.0	87.2 ± 6.9	+5%	0.084

3.2 EMG Kas Aktivasyonu (%MVC)

Kas	Grup	Başlangıç	8. Hafta	Değişim (%)	p
Multifidus	Core	32 ± 5	46 ± 6	+44%	<0.001
	Kontrol	33 ± 5	36 ± 5	+9%	0.091
Transversus Abdominis	Core	28 ± 4	41 ± 5	+46%	<0.001
	Kontrol	27 ± 4	30 ± 4	+11%	0.067

3.3 6 Dakika Yürüme Testi

Grup	Başlangıç (m)	8. Hafta (m)	Değişim (%)	p
Core Stabilizasyon	490 ± 42	550 ± 45	+12%	<0.001
Kontrol	488 ± 44	510 ± 43	+4%	0.110

4. Tartışma

Bu pilot çalışma, core stabilizasyon eğitiminin AIS'li adölesanlarda denge, gövde kas aktivasyonu ve fonksiyonel performans üzerinde anlamlı iyileşme sağladığını göstermektedir. Core stabilizasyon grubundaki Y-Balance artışı (%17), multifidus ve transversus abdominis kas aktivasyonundaki yükselme (sırasıyla %44 ve %46) ve fonksiyonel kapasitedeki %12'lik gelişme eğitim programının etkinliğini desteklemektedir.

AIS'li bireylerde gövde kas kontrolünün bozulması, postüral stratejilerin zayıflamasına ve dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Bu çalışmadaki gelişmeler, derin kasların motor kontrolünü hedefleyen core eğitiminin postüral stabiliteyi önemli ölçüde iyileştirebildiğini göstermektedir. Bu bulgular, AIS popülasyonunda core temelli müdahalelerin dengeyi iyileştirdiğini bildiren önceki çalışmalarla uyumludur (Zapata et al., 2020; Gür et al., 2021).

EMG sonuçları core stabilizasyonun nöromusküler adaptasyonu desteklediğini göstermektedir. Transversus abdominis ve multifidus kasları segmental stabilitenin ana taşıyıcılarıdır ve skolyozda genellikle inhibe ya da zayıf aktive olurlar. Bu nedenle gözlenen EMG artışı core eğitiminin temel mekanizmasını doğrulamaktadır (Willson et al., 2021).

Fonksiyonel kapasitedeki artış, core stabilizasyonun kinetik zincir üzerindeki etkilerinin yansımasıdır. Gövde stabilitesinin yürüyüş ekonomisini ve kas koordinasyonunu geliştirdiği bilinmektedir (Akuthota & Nadler, 2020). Bu çalışmada 6DYT mesafesinin anlamlı şekilde artması bu mekanizma ile tutarlıdır.

Bu pilot çalışmanın sınırlılıkları küçük örneklem, uzun dönem takip bulunmaması ve EMG analizinin yalnızca iki kasta yapılmış olmasıdır. Ancak elde edilen bulgular AIS'de core stabilizasyonun önemli bir rehabilitasyon aracı olduğunu göstermektedir. Daha geniş örneklemli RCT'lere ihtiyaç vardır.

5. Sonuç

Bu çalışma, core stabilizasyon eğitiminin AIS'li adölesanlarda:

- Postüral kontrolü belirgin şekilde geliştirdiğini,
- Multifidus ve transversus abdominis aktivasyonunu artırarak nöromusküler stabiliteyi güçlendirdiğini,
- Fonksiyonel kapasiteyi anlamlı düzeyde yükselttiğini

ortaya koymuştur.

Core stabilizasyon, AIS rehabilitasyonunda hem postüral kontrolü hem de kas aktivasyonunu hedefleyen etkili ve uygulanabilir bir egzersiz yaklaşımıdır. Bu yöntem klinik pratiğe entegre edildiğinde ilerleyici deformite riskini azaltabilir, fonksiyonel performansı artırabilir ve yaşam kalitesini yükseltebilir.

6. Kaynakça

1. Kuru T., et al. Core stabilization training improves posture and muscular balance in adolescents with scoliosis. *Clin Rehabil.* 2016.
2. Akuthota V., Nadler S. Core strengthening for neuromuscular rehabilitation. *Sports Med.* 2020.
3. Willson JD., et al. Trunk muscle activation and stabilization strategies: updated concepts. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2021.
4. Zapata KA., et al. Postural control responses to core training in adolescents with scoliosis. *Gait Posture.* 2020.
5. Gür G., et al. Effect of trunk stabilization exercises on balance in AIS. *Spine J.* 2021.
6. Negrini S., et al. Physiotherapy methods for AIS management. *Scoliosis Spinal Disord.* 2020.
7. Park JH., et al. Muscle activation asymmetry in idiopathic scoliosis. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2021.
8. Dalleau G., et al. The role of proprioception and balance impairment in AIS. *Spine J.* 2021.
9. Cheng JC., et al. Biomechanical factors in scoliosis progression. *Spine.* 2020.
10. Monticone M., et al. Motor control deficits in adolescents with scoliosis. *Eur Spine J.* 2022.

DRUG EPIDEMIOLOGY IN TÜRKİYE

Prof. Dr., Kemal Macit HİSAR

Selcuk University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, Konya, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9306-119X>

Prof. Dr. Filiz HİSAR

Necmettin Erbakan University, Faculty of Nursing, Department of Public Health, Konya, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0640-0091>

ABSTRACT

Drug use disorders in Türkiye continue to be a serious public health problem, paralleling global trends. While available data are generally based on studies involving students and limited regions, an increasing trend in substance use rates is observed in the general population, particularly among younger age groups. Prevalence and Trends: Some school-based studies have found lifetime rates of non-alcohol psychoactive substance use among high school students to be between 2.6% and 3.5%. Among the most commonly used substances in these studies, cannabis and inhalants (at rates of 3% to 4.2%) are prominent. Some studies have also shown that ecstasy, heroin, and sedative-hypnotic use are also present among certain student groups.

Age Group: 18-25 years of age have been identified as the highest-risk group for substance use.

Gender Differences: The risk of cannabis, heroin, ecstasy, and cocaine use has been found to be significantly higher in boys than in girls during adolescence (e.g., the risk for cannabis is 3.3-3.7 times higher).

Substance Types: Cannabis remains the most commonly used illicit substance in the general population and among young people. Furthermore, inhalants are frequently used, especially among street children. Opioid-related deaths have also reached a significant number. Risk Factors and Geographic Distribution: Personality traits, family structure, peer group, education level, and socioeconomic factors influence the onset of substance use. While low education is a prominent risk factor, use rates are also found among university graduates.

Some substances, such as inhalants, are more prevalent in certain provinces (around 11-12% in western and central regions such as Muğla, Kocaeli, Sivas, Eskişehir, Antalya, and İzmir). Conclusion: Turkey is also a transit country for drug trafficking, and the high quantity seizures (especially heroin) by law enforcement officers support this situation. The increasing trend in substance use highlights the importance of prevention, treatment, and rehabilitation efforts. It is estimated that substance addiction is rapidly increasing in Türkiye, with approximately 2 million people using drugs.

Keywords: Drug Addiction; Drug Risk Factors; Cannabis Addiction; Heroin Addiction; Transition Country.

INTRODUCTION: STRATEGIC LOCATION AND EPIDEMIOLOGICAL SHIFT

Historically, Turkey has been a major crossroad for heroin transit. However, since the early 2010s, the epidemiological profile has sharply shifted from traditional substances (cannabis, heroin) to New Psychoactive Substances (NPS) that are highly toxic, low-cost, and easily accessible. This shift has fundamentally redefined supply and demand dynamics. The aim of this article is to quantify the impact of this transformation using national data.

METHODOLOGY AND DATA SOURCES

This study synthesizes current national data from the three main components of Turkey's drug monitoring system:

1. Demand Reduction Data (Health): TUBİM's general population prevalence surveys and the treatment admission profiles (primary substance, age, gender) from the Ministry of Health's Addiction Treatment and Training Centers (AMATEMs).
2. Supply Reduction Data (Security): Seizure quantities and judicial statistics on drug crimes from the General Directorate of Security (EGM) and the Gendarmerie General Command.
3. Harm Data (Forensic): Causes of drug-related fatalities and toxicological analyses from the Forensic Medicine Institute (ATK).

General Population Prevalence and Demographics

The lifetime prevalence of using an illicit substance at least once in the 15–64 age range in Turkey is estimated to be around 3–5%. This is significantly lower than the EU average (approx. 29%).

Demographic Profile and Risk Factors

The profile of users reflected in treatment and judicial records is quite consistent:

Gender Dominance: Over 90% of users are male. Although low, the proportion of female users shows an increasing trend.

Age and Initiation: The average age of drug initiation is concentrated in the 17–19 age range. Early onset increases the risk of chronic dependence and comorbidity.

Risk Factors: Key risk factors include low educational attainment, unemployment, peer group influence, and familial communication problems.

Critical Changes in Substance Types

The epidemiological landscape shows a sharp transition from traditional drugs to synthetic stimulants over the last decade.

1. Synthetic Stimulants (Methamphetamine and MDMA)

Methamphetamine has become the most significant and rapidly spreading threat in Turkey's epidemiology. EGM data shows an exponential increase in methamphetamine seizure quantities. Methamphetamine is rapidly expanding beyond major metropolitan areas into

Anatolian provinces. MDMA (Ecstasy) maintains its prevalence, particularly in youth entertainment scenes, and Turkey ranks among EU countries with high MDMA use.

2. Synthetic Cannabinoids (Bonzai)

Bonzai, which caused a mass public health crisis in the early 2010s, remains a major cause of drug-related fatalities in forensic reports due to its low cost and high toxicity. These substances continue to target the most socioeconomically disadvantaged groups.

3. Opioids (Heroin)

Heroin still holds a significant place among reasons for treatment admissions. However, there is a relative decline in the initiation of heroin use among younger generations, coupled with the expansion of Opioid Substitution Therapy (OST) programs.

Substance Type	Epidemiological Trend	Risk Group
Methamphetamine	Rapidly rising, geographically expanding primary threat.	Young adults, low education/income groups.
Synthetic Cannabinoids	High risk of mortality and toxicity; stable but critical.	Socioeconomically disadvantaged groups.
Cocaine	Increasing seizure quantities; growing transit and target market.	Higher socioeconomic circles, major cities.

Supply Dynamics and Trafficking Routes

Turkey plays three essential roles in the international drug trade:

Heroin (Transit): A critical chokepoint on the Balkan Route for Afghan-sourced heroin. Large-scale heroin seizures continue.

Cocaine (New Hub): Trafficking of cocaine originating from Latin America through the Mediterranean and Black Sea ports destined for Europe. Cocaine seizure quantities have shown a marked increase in recent years.

Synthetic Production (Domestic Market): Operations targeting methamphetamine laboratories indicate a growing local production capacity feeding the internal market.

Drug-Related Fatalities and Judicial Outcomes

Drug-related fatalities have been increasing in recent years, mainly driven by synthetic substances. According to Forensic Medicine Institute data, the substances most frequently causing deaths are Synthetic Cannabinoids, Methamphetamine, and Opioids. The rapid spread of synthetics, coupled with unpredictable dosing, elevates the risk of acute toxicity and sudden death.

Treatment and Prevention Response

Turkey's national response is a combination of supply and demand reduction strategies.

Treatment: AMATEMs constitute the basic treatment network under the Ministry of Health. Treatment involves detoxification, psychosocial interventions like Cognitive Behavioral Therapy (CBT) and individual motivational interviewing, and Opioid Substitution Therapy (OST) for opioid dependence.

Prevention: National-level awareness campaigns and universal prevention programs implemented in schools are in place.

Harm Reduction: Harm reduction policy focuses on OST to prevent the spread of infections (HIV/Hepatitis); other radical harm reduction (e.g., needle/syringe exchange) programs are not widespread.

DISCUSSION

The epidemiology in Turkey clearly shows that the traditional drug problem has rapidly been supplanted by a synthetic crisis. The proliferation rate of methamphetamine, high use among young age groups, and the lethal risk posed by low-cost Bonzai necessitate a critical review of current control strategies. Successes on the supply side (especially heroin seizures) are being balanced by the rise of local synthetic production and increased cocaine traffic.

CONCLUSION AND POLICY RECOMMENDATIONS

Turkey requires a holistic approach to combat the increasingly complex nature of drug epidemiology.

1. Early Detection and Intervention Systems: Strengthening the capacity of the Early Warning System (EWS) and establishing school-based screening and rapid referral programs for the early detection of methamphetamine and synthetic cannabinoid users in primary healthcare settings.
2. Specialization of Treatment Capacity: Increasing the physical capacity and personnel expertise of AMATEMs for the treatment of synthetic stimulant dependence (e.g., long-term rehabilitation and psychosis management).
3. Deepening International Cooperation: Strengthening international intelligence and operational collaboration to control the trafficking of synthetic drug precursors and cocaine routes.

REFERENCES

1. TUBİM (Turkish Monitoring Center for Drugs and Drug Addiction). (2024). *Turkey Drug Report 2024 (Annual Monitoring Report)*. Ministry of Interior, General Directorate of Security. (Use: Primary source for prevalence data, supply trends, seizure statistics, and general epidemiological framework.)
2. TUBİM (Turkish Monitoring Center for Drugs and Drug Addiction). (2018). *Drug Use Prevalence Survey in Turkey 2017*. Ministry of Interior, General Directorate of Security. (Use: For lifetime prevalence rates in the general population and demographic details.)
3. Turkish Ministry of Health, Directorate General of Public Health. (Annual). *Substance Addiction Treatment Centers (AMATEM) Data Monitoring Reports*. (Use: Treatment-seeking patient profiles, gender/age distribution, and shifts in primary substance of use.)

4. Forensic Medicine Institute (ATK). (Annual). *Statistics on Drug-Related Fatalities*. Ministry of Justice, Republic of Türkiye. (Use: For the number of drug-related deaths and identification of the main substances causing fatalities.)
5. UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime). (Annual). *World Drug Report*. United Nations Publications. (Use: For contextual information on the Balkan Route and global/European comparisons.)
6. EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). (Annual). *European Drug Report: Trends and Developments*. Lisbon. (Use: For comparison of average prevalence rates in the European Union and trends in MDMA/Cocaine.)

WORLDWIDE DRUG EPIDEMIOLOGY

Prof. Dr., Kemal Macit HİSAR

Selcuk University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, Konya, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9306-119X>

Prof. Dr. Filiz HİSAR

Necmettin Erbakan University, Faculty of Nursing, Department of Public Health, Konya,
Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0640-0091>

ABSTRACT

According to reports from the United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC), drug use is on a significant upward trend worldwide and is a significant global public health problem. As of 2021, approximately 5.8% of the global population aged 15-64, 296 million people, had used illicit drugs at least once in the past 12 months.

Dominant Substances and Emerging Threats:

Most Prevalent Substance: Cannabis remains the most commonly used illicit substance worldwide, with approximately 228 million users.

Synthetic Threat: The biggest concern in global markets is powerful synthetic opioids such as fentanyl and its derivatives, which are the primary cause of the opioid crisis, particularly in North America. These synthetic substances are replacing heroin and are associated with high mortality rates. Other Substances: Approximately 60 million people worldwide have used opioids, 30 million amphetamines, 23 million cocaine, and 20 million ecstasy. The global growth of the cocaine market is also a significant concern.

Methamphetamine: Methamphetamine production and trafficking is increasing significantly in many regions, including Asia, Europe, and Turkey, particularly originating in Afghanistan.

Global Impact and Demographics: The number of people with drug use disorders or in need of substance abuse treatment is increasing. The age group most prevalent in substance use is generally young adults (ages 15-25). The proliferation of synthetic substances, in particular, and the facilitation of online trafficking are continually reshaping drug markets. Drug trafficking and production undermine governance and stability in conflict zones and developing countries.

These general trends suggest that global efforts must focus on prevention, access to treatment, and addressing synthetic drug threats.

Keywords: Drug Addiction; Drug Risk Factors; Cannabis Addiction; Heroin Addiction; Transition Country.

INTRODUCTION: ANATOMY OF A GLOBAL THREAT

Substance use and dependence remain one of the most complex public health and security challenges of the 21st century. Epidemiological data prove that the problem is not limited to individuals who use drugs; it places an immense burden on healthcare systems, criminal justice, and social development.

Traditionally, drug markets were defined by production areas confined to specific geographies (e.g., coca in the Andes, opium in Afghanistan) and consumption areas. However, today's epidemiology points to a new era dominated by blurred borders, distribution via the internet (Darknet), and "synthetic" substances that can be produced anywhere in a laboratory setting. This report aims to analyze this transformation using quantitative data.

Global Prevalence Data

It is estimated that approximately 5.8% of the global population aged 15–64 has used an illicit drug at least once in the past year. This rate represents a 23% increase compared to a decade ago.

Number of Users: Approximately 296 million people.

Problematic Use: The number of people suffering from drug use disorders or requiring treatment is approximately 39.5 million. However, due to global inequality in access to treatment, only 1 in 5 people can receive care.

Demographic Profile: Who is Using?

Epidemiological data reveal specific patterns and shifts in the user profile:

The Gender Gap and Its Closure: Historically, drug use rates among men have been higher than women (approx. 3 times). However, recent data show that the gender gap is closing, particularly in the non-medical use of psychotherapeutic substances (tranquilizers, prescription opioids) and stimulant use.

Youth and Adolescence: The age of initiation into drug use is falling globally. Exposure to substances during adolescent brain development exponentially increases the risk of developing addiction compared to adults. The highest usage rates are generally observed in the 18–25 age range.

Socioeconomic Disparities: In low-income countries and communities, there is a greater tendency towards cheap and toxic substances (e.g., solvents, poor-quality synthetics). Conversely, while substances like cocaine are generally associated with higher income groups, they have recently spread to the grassroots level due to supply abundance.

Traditional drugs maintain their weight in the global market, but production and distribution models are changing.

Cannabis

It is the most widely used illicit substance globally.

Number of Users: Estimated 219 million.

Trend: Legalization processes in North America and some European countries have led to slight increases in usage rates. However, the more critical epidemiological shift is the quadrupling of cannabis potency (THC content) over the last two decades, leading to an increase in admissions for cannabis-induced psychotic disorders.

Cocaine

Production centered in South America (Colombia, Peru, Bolivia) has reached the highest levels in history.

Number of Users: Estimated 23 million.

Supply Boom: The increase in coca cultivation areas and improved laboratory efficiency have flooded the global market with cocaine. This has led to record seizures in European ports and market expansion.

Opioids (Heroin and Opium)

The group with the most devastating impact on health.

Number of Users: 60 million.

The Afghanistan Factor: While the Taliban's 2022 cultivation ban in Afghanistan—which supplies the vast majority of the world's opium—signals a potential contraction in global heroin supply, the market has not yet fully dried up due to stockpiles. This situation creates a risk (substitution effect) of heroin addicts switching to more dangerous synthetics (fentanyl).

The most distinct feature of modern epidemiology is the rise of non-plant-based substances produced entirely through chemical processes.

Amphetamine-Type Stimulants (ATS) and Methamphetamine

Number of Users: 36 million.

Geographic Focus: Southeast Asia ("The Golden Triangle") and North America.

Epidemiology: Methamphetamine production is no longer subject to geographic boundaries. It can be produced anywhere by diverting precursor chemicals from the legal industry. The market is in a dangerous cycle of falling prices and increasing purity.

Synthetic Opioids (Fentanyl)

The deadliest substance changing global drug fatalities.

Center of Crisis: North America (USA and Canada).

Lethality: It is 50 times more potent than heroin and 100 times more potent than morphine. Even very small doses (2 mg) are lethal. Epidemiological data show that fentanyl is now being mixed into other substances like heroin or cocaine, often consumed unknowingly by users.

New Psychoactive Substances (NPS)

Substances whose formulas are constantly altered to exploit legal loopholes (Synthetic Cannabinoids, Synthetic Cathinones).

Status: More than 1000 different types of NPS have been detected on the market. Since the toxicology of these substances is unknown, diagnostic and treatment difficulties are experienced in emergency room admissions.

The drug problem is not homogeneous; each region experiences its own "epidemic."

Regional Analysis

1. The Americas: The synthetic opioid crisis in the North is at lethal levels. In the South, cocaine production and local base (crack/paco) use are dominant.
2. Europe: Cocaine use is at historical peaks, especially in Western and Southern Europe. Wastewater analysis shows significant consumption spikes in major cities on weekends. Additionally, methamphetamine use tends to spread from Eastern Europe to the West.
3. Asia: Methamphetamine (in crystal and tablet form) is the primary problem in East and Southeast Asia. Afghan-sourced opium continues to threaten Southwest Asia.
4. Africa: Historically a transit route, Africa is rapidly transforming into a consumer market. The non-medical use of Tramadol (a painkiller) is a serious crisis in West and North Africa.

Health Burden (Morbidity and Mortality)

Deaths: Approximately two-thirds of drug-related deaths are attributed to opioids (overdose).

Infectious Diseases: Injecting drug use (PWID) is a main driver of HIV and Hepatitis C epidemics. Globally, approximately 18% of injecting users live with HIV, and over 50% live with Hepatitis C.

Mental Health: Methamphetamine and high-potency cannabis are associated with acute psychotic episodes and chronic schizophrenia-like presentations.

Changing Supply Chains and Trade Models

Container Trade: A vast majority (70%+) of cocaine trafficking is conducted via commercial maritime containers.

Darknet and Mail: Users now order via anonymous networks (Darknet) instead of street dealers and receive drugs via mail. This complicates traditional tracking methods for law enforcement.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Global drug epidemiology shows that the problem cannot be solved by a single country or region. Recommendations include:

1. Early Warning Systems: Strengthening laboratory networks for the instant detection of new and dangerous substances (especially NPS and synthetics) entering the market.
2. Public Health-Centered Approach: Expanding policies that treat addiction not as a crime but as a health issue (Opioid Substitution Therapy, Naloxone distribution).
3. International Cooperation: Cross-border cooperation in the control of precursor chemicals and the fight against money laundering.

REFERENCES

1. UNODC. (2024). *World Drug Report 2024*. United Nations.
2. WHO. (2024). *Global Status Report on Alcohol and Health and Treatment of Substance Use Disorders*.
3. EMCDDA. (2024). *European Drug Report 2024*.
4. The Lancet. (2023). *Global Burden of Disease Study*.

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN REALITY SHOCK AND OPERATING ROOM NURSES' ATTITUDES TOWARD MEDICAL ERRORS

Assist. Prof. Dr. Hasan GENÇ

Dicle University, Atatürk Faculty of Health, Department of Nursing, Diyarbakır,
Turkey

ORCID ID: 0000-0002-1135-7756

ABSTRACT

Operating room nurses' experience of reality shock—marked by the gap between expectations and the demands of clinical practice—may play a critical role in shaping their attitudes and responses to medical errors. This study aimed to determine the relationship between operating room nurses' reality shock and their attitudes towards medical errors.

This descriptive, cross-sectional study was conducted with operating room nurses working in a university hospital in the southeastern region of Turkey. No sampling method was employed, and all nurses working in operating room were included ($n = 45$). Data were collected using a form on nurse characteristics, the Reality Shock Scale, and the Medical Error Attitude Scale. Data analysis included numbers, percentages, means, independent t-tests, one-way analysis of variance, and Pearson correlation analysis.

The mean age of the operating room nurses was 27.37 ± 3.27 years; 66.7% were female, 33% were married, 88.9% held a bachelor's degree, and 80% had previously made a medical error. The mean total scores were 3.31 ± 1.50 for reality shock and 2.70 ± 1.12 for attitudes towards medical errors. A highly significant negative correlation was found between the two scales ($p < 0.05$, $r = -0.98$).

The study revealed that as operating room nurses' reality shock increased, their attitudes towards medical errors deteriorated. These findings indicate that heightened levels of reality shock may impair nurses' cognitive and behavioral orientations toward the prevention and management of medical errors. This underscores the critical importance of professional adaptation processes and emotional well-being in maintaining patient safety standards within high-stress surgical environments.

Keywords: Nurse; Operating room; Reality shock.

THE IMPORTANCE AND ROLE OF THE CODING GUIDE IN ANALYZING DATA IN QUALITATIVE RESEARCH

Assist. Prof. Zeynep KURNAZ

Karabük University, Department of Sociology, Karabük, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7648-8992>

ABSTRACT

Data analysis in qualitative research presents a challenging process for researchers. Coding is a fundamental component of the data analysis process. To ensure that qualitative coding is conducted in a rigorous, transparent, and auditable manner, researchers need a coding guide. The coding guide serves as a reference for researchers to minimize coding errors. The coding guide is proof of a rigorous approach. It is also a necessary tool for ensuring coding consistency. Researchers should use a coding guide not only when working as a team but also when conducting research individually. The coding guide should include the name of the code, its definition, when it is used, when it is not used, and an example supporting this explanation. This allows readers to have clearer information about what the researcher is basing their relevant coding on and what they mean. However, preparing a coding manual is not always easy for researchers. The most significant challenge arises from the researcher's need for conceptual clarity and difficulties in defining terms. For the coding guide to be operational, the researcher must begin coding. However, when creating a coding guide, a guide based on coded data may not always be valid for all data. Therefore, when preparing the coding guide, the researcher should also consider that this process is iterative. This means that the process will be lengthy for the researcher. There are four basic levels in the coding process: subcodes, codes, categories, and themes. Therefore, deciding at which coding level to create the coding guide also creates complexity for the researcher. Since there is no definitive instruction provided, the researcher must decide for themselves.

Key Words: Qualitative Coding, Coding Guide, Qualitative Research.

**THE TRANSFORMATION OF HUMAN–NATURE RELATIONS: CAPITALISM,
SCIENTIFIC RATIONALITY, AND THE EVOLUTION OF ENVIRONMENTAL
THOUGHT**

**İNSAN–DOĞA İLİŞKİLERİNİN DÖNÜŞÜMÜ: KAPİTALİZM, BİLİMSEL
AKILCILIK VE ÇEVRE DÜŞÜNCESİNİN EVRİMİ**

Assist. Prof. Özkan ÖZTÜRK

¹ Karabuk University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Sociology,
Karabuk, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6165-5009>

ABSTRACT

With the transition to capitalism, the relationship between nature and humanity underwent a profound transformation. While the medieval worldview conceived humans as beings separate from nature, the modern era—shaped by the ideas of Hobbes and Bacon—advanced an understanding that placed humans within nature yet emphasized their capacity to control it through science and technology. The reductionist and mechanistic scientific paradigm, which viewed nature as a mechanical system, further reinforced human dominance over the natural world. This perspective, developed through empirical knowledge, positioned nature as an object that could be fragmented, analyzed, and manipulated. The philosophical foundations of environmentalism emerged precisely as a critique of this dominant relationship. Anthropocentrism places the human at the center as the sole source of value and meaning, instrumentalizing nature for human interests. This view regards nature as valuable only insofar as it serves humanity and treats it as a resource to be exploited. Technocentrism, on the other hand, represents the optimistic belief that all environmental problems can be solved through scientific and technological progress. Here, technological advancement is assumed to eliminate the limits of material development, and existing environmental problems are attributed to insufficient technological capability. In contrast to these two orientations, ecocentrism posits a holistic ethical perspective that sees humans as one component of the ecosystem. From this standpoint, all living beings and ecological systems are understood to possess intrinsic value, and the preservation of ecological integrity and mutual interdependence becomes essential. Rejecting the reductionist and mechanistic conception of nature, this approach critiques both anthropocentric and technocentric paradigms. Yet, environmental philosophy also contains an internal duality: while the holistic approach fully embraces ecocentric values, the moral extensionist approach emphasizes a gradual expansion of moral concern in human–nature relations. According to Carter, these differing views should not be seen as oppositions but rather as positions distributed along a spectrum within environmental thought. The political practices of environmentalism, in turn, reflect concrete manifestations of these philosophical distinctions.

Key Words: Anthropocentrism; Technocentrism; Environmentalism; Ecocentrism; Holistic Approach

ÖZET

Kapitalizme geçişle birlikte doğa ile insanlık arasındaki ilişki derin bir dönüşüm geçirmiştir. Ortaçağ dünya görüşü insanı doğadan ayrı bir varlık olarak tasavvur ederken, Hobbes ve Bacon'ın düşünceleriyle şekillenen modern çağ, insanı doğanın içinde konumlandırır; ancak bilim ve teknoloji aracılığıyla onu denetleme kapasitesini vurgulayan bir anlayış geliştirmiştir. Doğayı mekanik bir sistem olarak gören indirgemeci ve mekanikçi bilimsel paradigma, insanın doğal dünya üzerindeki hâkimiyetini daha da pekiştirmiştir. Ampirik bilgiyle geliştirilen bu perspektif, doğayı parçalanabilen, analiz edilebilen ve manipüle edilebilen bir nesne olarak konumlandırmıştır. Çevreciliğin felsefi temelleri tam da bu baskın ilişki biçimine yönelik bir eleştiri olarak ortaya çıkmıştır. Antroposentrizm, insanı değer ve anlamın yegâne kaynağı olarak merkeze yerleştirir ve doğayı insan çıkarları doğrultusunda araçsallaştırır. Bu bakış açısı, doğayı yalnızca insanlığa hizmet ettiği sürece değerli görür ve onu sömürülecek bir kaynak olarak ele alır. Teknomerkezcilik ise, tüm çevre sorunlarının bilimsel ve teknolojik ilerleme yoluyla çözülebileceğine dair iyimser inancı temsil eder. Bu yaklaşımda teknolojik gelişmenin maddi gelişmenin sınırlarını ortadan kaldıracağı varsayılır ve mevcut çevre sorunları yetersiz teknolojik kapasiteye bağlanır. Bu iki yönelimin karşısında yer alan ekomerkezcilik ise, insanı ekosistemin yalnızca bir bileşeni olarak gören bütüncül bir etik perspektif ileri sürer. Bu bakış açısından hareketle, tüm canlıların ve ekolojik sistemlerin içsel bir değere sahip olduğu kabul edilir ve ekolojik bütünlüğün ve karşılıklı bağımlılığın korunması temel bir gereklilik hâline gelir. Doğanın indirgemeci ve mekanikçi kavranışını reddeden bu yaklaşım hem antroposentrik hem teknomerkezcilik paradigmaları eleştirir. Bununla birlikte çevre felsefesi kendi içinde de bir ikilik taşır: Bütüncül yaklaşım ekomerkezcilik değerleri bütünüyle benimserken, ahlaki genişlemeci yaklaşım insan–doğa ilişkilerinde ahlaki kaygının kademeli olarak genişletilmesini vurgular. Carter'a göre bu farklı görüşler, bir karşıtlık ilişkisi içinde değil, çevreci düşünce alanında bir spektrum üzerinde dağılmış farklı konumlar olarak anlaşılmalıdır. Çevreciliğin siyasal pratikleri ise, bu felsefi ayrımların somut görünümünü üretir.

Anahtar Kelimeler: Antroposentrizm; Teknomerkezcilik, Çevrecilik; Ekomerkezcilik, Bütüncül Yaklaşım

GİRİŞ

Modern çevre krizini anlamak için yalnızca ekonomik büyüme, tüketim kültürü ya da siyasal kurumlar üzerinden ilerlemek yeterli değildir; bu krizin arkasında, doğaya dair belirli bir bilimsel bilgi rejimi ve bu rejimin yerleştiği ontolojik–epistemolojik varsayımlar da yer alır. Kapitalizme geçiş süreciyle birlikte gelişen modern bilim, doğayı bilmenin ve dönüştürmenin ayrılmaz iki boyutunu bir araya getiren tarihsel bir projedir. Ortaçağ dünya görüşü insanı doğadan ayrı, ona aşkın bir varlık kategorisinde konumlandırırken, erken modern dönemde Hobbes ve Bacon gibi düşünürlerde insan doğanın parçası olarak yeniden tanımlanmış; ancak bu kez deneysel bilgi, mekanik dünya tasavvuru ve teknik müdahale sayesinde doğayı denetim altına alabilecek bir özne olarak kurgulanmıştır. Taliaferro'nun (2001) Hobbes yorumu, insanın doğa içindeki konumunun “doğal” bir parça olmaktan, “bilimsel bilgiye sahip ve bu bilgi sayesinde üstün” bir aktöre doğru kaydığını ortaya koyar.

Merchant(2006) ve Pepper'ın (2008) Bacon çözümlemeleri ise deneysel bilimin, doğayı mekanik işleyişine nüfuz edilmesi gereken bir sistem olarak kavradığını ve bilimi doğa üzerinde iktidar kurmanın epistemik aracı haline getirdiğini gösterir. Nesnesini parçalara ayırarak ve mekanik işleyiş mantığını çözerek bilgiye ulaşmak isteyen bu indirgemeci ve mekanist bilim anlayışı, doğanın da aynı mantıkla parçalara bölünebilir ve böylece teknik müdahaleye açık bir alan olduğu varsayımına dayanır.

Çevrecilik düşüncesinin felsefi argümanları tam da bu tarihsel bilim anlayışının eleştirisi etrafında şekillenir. Antroposentrizm, insanı değer ve anlamın merkezine yerleştirerek doğayı araçsallaştıran bir etik çerçeve sunar; teknomerkezcilik ise bilim ve teknolojiyi çevre sorunlarının nihai çözümü olarak görerek bu araçsallaştırmayı derinleştirir. Buna karşılık ekomerkezci (ekoloji-merkezli) perspektif, insanı ekosistemin ayrıcalıklı sahibi değil, bileşenlerinden biri olarak konumlandıran bütüncül bir etik ufuk önerir ve modern bilimsel paradigmanın merkezinde yer alan indirgemecilik, mekaniklik ve denetim fikrini sorgular.

Bu çalışmanın amacı, modern bilimin gelişimini çevreci düşüncenin felsefi eleştirisinin merkezine alarak doğa-insan ilişkisinin nasıl kurulduğunu ve çevre felsefesinin bu ilişkiyi hangi kavramlar üzerinden problemleştirdiğini tartışmaktır. Temel sav, çevrecilik felsefesinin yalnızca doğa koruma taleplerinden ibaret olmadığı, aynı zamanda modern bilimsel rasyonalitenin antroposentrik ve teknomerkezci karakterine yönelmiş kapsamlı bir eleştiri olduğu; bu eleştirinin de bütüncül yaklaşımlar ile ahlaki genişlemeci yaklaşımlar arasında uzanan bir spektrum üzerinde farklı biçimlerde ifade edildiğidir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Modern bilimin çevreci eleştirisi, öncelikle bu bilimin neyi, nasıl ve hangi varsayımlarla “bilgi” olarak ürettiğini anlamayı gerektirir. Erken modern dönemde Galilei, Descartes ve Bacon'ın şekillendirdiği bilim anlayışı, doğayı kendinde bir anlam ve bütünlüğe sahip bir varlık alanı olarak değil, ölçülebilir niceliklere indirgenebilen mekanik bir sistem olarak kavrar. Deney ve gözlem yoluyla elde edilen veri, matematiksel formüllerle ifade edilerek doğa yasalarına ulaşmanın aracı hâline gelir. Bu süreçte doğa, niteliklerini kaybedip, nicel değişkenlere indirgenen bir “nesne”ye dönüşür. Merchant (2006, 2015), bu dönüşümü özellikle Bacon üzerinden okur; Bacon'ın doğayı zorlayarak sırlarını ortaya çıkarma metaforlarının, bilimin yalnızca betimleyici değil, aynı zamanda hâkimiyet kurucu bir proje olduğunu gösterdiğini vurgular. Leiss (1998) de benzer biçimde, on yedinci yüzyıl siyaset felsefesi ile doğa üzerinde hâkimiyet ideali arasındaki bağı öne çıkarır; bilimsel bilginin hem siyasal iktidar hem de ekonomik üretim için stratejik bir araç olarak kurgulandığını belirtir. Böylece modern bilim, doğayı anlamının ötesinde, doğayı öngörülebilir, hesaplanabilir ve denetlenebilir bir nesnellik alanına dönüştürme girişimi olarak işlev görür.

Bu epistemik projenin etik ve politik düzeydeki ifadesi antroposentrizmdir. Eckersley'in tanımına göre antroposentrizm, insan ile doğanın geri kalanı arasında ahlaki bir ayrım çizgisi çeker; değer ve anlamın kaynağını insan varlığına atfeder ve insan dışı doğayı insanın amaçlarına hizmet eden araçlar bütünü olarak değerlendirir. Modern bilimsel özne de tam bu noktada konumlanır: kendini doğadan epistemik olarak ayırıştıran, ama doğaya dair üstün bilgi sayesinde onu dönüştürebilen, kullanan ve üzerinde tasarrufta bulunan merkezî bir özne. Dolayısıyla antroposentrizm yalnızca ahlaki bir önkabule değil, aynı zamanda modern bilimin özne–nesne ayırımına ve doğayı nesneleştiren bilgi rejimine dayanmaktadır. Antroposentrik çerçeveyi tamamlayan düşünsel yapı ise teknomerkezciliktir. Carter'ın (2007) ifadesiyle teknomerkezcilik, çevresel sorunların tümünün bilim ve teknolojiyle çözülebileceği inancına dayanan, sınırsız maddi gelişme olanağını veri kabul eden bir düşünme tarzıdır. Bu yaklaşımda doğanın taşıma kapasitesi, teknik yenilikler ve verimlilik artışları sayesinde sürekli genişletilebileceği varsayılan bir sınır olarak görülür. Mevcut çevre sorunları, çoğunlukla teknolojinin henüz yeterince gelişmemiş olması ya da yanlış kullanılmasıyla açıklanır; bilimsel ve teknik ilerlemenin belirli bir aşamasında söz konusu sorunların geri döndürülebileceğine ya da en azından yönetilebilir hâle getirilebileceğine inanılır. Böylece modern bilim, yalnızca doğayı anlamının değil, aynı zamanda onu “iyileştirmenin” ve “onarılabilir” kılmanın nihai güvencesi olarak kodlanır.

Bu iki paradigmanın karşısında ekomerkezci perspektif yer alır. Brulle (1996) ve Eckersley (2003), ekomerkezciliği insanı ekosistemin ayrıcalıklı merkezi değil, bileşenlerinden biri olarak konumlandırıran, bütün canlıların ve ekolojik sistemlerin içkin değerini tanıyan bir etik çerçeve olarak tanımlar. Ekomerkezci yaklaşım, modern bilimin indirgemeci ve mekanik doğa tasavvuruna karşı sistemik ve ilişkisel bir anlayış geliştirir; doğayı, parçalarına ayrılarak manipüle edilebilecek bir mekanizma değil, karşılıklı bağımlılık ilişkileriyle örülü dinamik bir bütünlük olarak kavrar. Bu anlamda ekomerkezci etik, doğaya yönelik tahakküm ilişkisini meşrulaştıran antroposentrik değer hiyerarşisini ve teknolojiyi nötr bir kurtarıcı olarak yücelten teknomerkezci inancı radikal biçimde sorgular.

Çevre felsefesi içinde bu eleştirel perspektifin nasıl somutlaştığına bakıldığında ise Pepper (2008) ve Carter'ın (2007) işaret ettiği iki yönelim belirginleşir: bütüncül yaklaşım ve ahlaki genişlemeci yaklaşım. Bütüncül yaklaşım, ekomerkezci değerleri tamamen benimser; modern bilimsel paradigmanın özne–nesne ayırımını, indirgemeci metodolojisini ve doğayı araçsallaştıran ontolojisini kökten problematize eder. Bilginin de ekosistemin bir parçası olarak, konumlu ve ilişkisel olduğunu savunur. Ahlaki genişlemeci yaklaşım ise modern bilimsel çerçeveyi tamamen reddetmek yerine, onun sınırlarına ekolojik hassasiyetler ve yeni ahlaki sorumluluklar eklemeyi amaçlar; insan-merkezci etik çerçevesini aşamalı olarak diğer türleri ve ekosistemleri kapsayacak şekilde genişletmeye çalışır. Bu kavramsal çerçeve, modern bilimi çevreci eleştirinin merkezine yerleştirirken, çevrecilik düşüncesinin bilimsel rasyonaliteyle kurduğu ilişkinin tek boyutlu olmadığını; farklı eleştirel yoğunluk ve stratejilere sahip yaklaşımlardan oluşan bir spektrum halinde örgütlendiğini göstermektedir.

BULGULAR

Yukarıdaki kavramsal çözümleme, modern bilimsel paradigmanın çevreci felsefi eleştirisinin üç düzeyde yoğunlaştığını göstermektedir: epistemik–metodolojik düzey, etik–ontolojik düzey ve siyasal–pratik düzey.

Epistemik–metodolojik düzeyde çevrecilik, modern bilimin indirgemeci ve mekanik doğa tasavvurunu sorgular. Doğayı anlaşılabilir kılmak adına parçalara ayıran ve bu parçalar arasındaki ilişkileri büyük ölçüde göz ardı eden araştırma mantığı, ekolojik sistemlerin karmaşıklığını ve geri besleme mekanizmalarını görünmez kılma eğilimindedir. Bir ekosistemi yalnızca tekil değişkenler üzerinden ölçülebilir parametrelere indirgeyen yaklaşım, insan müdahalesinin uzun vadeli ve çok boyutlu sonuçlarını öngörmekte yetersiz kalır. Çevre felsefesi, özellikle ekoloji biliminin ortaya koyduğu sistemik ve bütünsel analizlerden hareketle, modern bilimin mekanik modelinin ekolojik gerçeklik karşısında sorunlu olduğunu ileri sürer.

Etik–ontolojik düzeyde ise eleştiri, antroposentrik değersayım ve teknomerkezci ilerleme inancına yönelir. Modern bilimsel özne, doğayı kendisine dışsal ve nesneleştirilebilir bir alan olarak kurgulayarak, insanın üstünlüğünü bilgi üzerinden yeniden üretir. Bu, yalnızca bilme biçimine değil, varlık anlayışına da içkindir: İnsan, kendini anlamın kaynağı ve değer dağıtıcısı olarak görürken, doğa “ham madde”, “kaynak” ve “sermaye” gibi kavramlarla betimlenir. Çevreci felsefe, bu ontolojik ayrımın, insan–doğa ilişkisini tahakküm ekseninde sabitlediğini; doğanın sadece insan amaçlarına tahsis edilmiş bir fon olarak algılanmasının ekolojik krizleri kaçınılmaz kıldığını savunur. Ekomerkezci etik, doğanın insan için ne ifade ettiğinden bağımsız olarak, kendi iç bütünlüğü ve sürekliliği açısından değer taşıdığını vurgular; böylece modern bilimin nesneleştirici dili karşısında doğayı yeniden özneleşme potansiyeli olan bir alan olarak düşünmenin imkânlarını arar.

Siyasal–pratik düzeyde çevrecilik, teknomerkezci söylemin depolitikleştirici etkisini problemleştirir. Çevre sorunlarının teknik sorunlar olarak kodlanması, çözüm arayışlarını da uzmanlara, mühendislik çözümlerine ve teknoloji yatırımlarına havale eder; üretim ilişkileri, tüketim kültürü, güç asimetritleri ve adalet meseleleri çoğu zaman tali hâle gelir. “Sürdürülebilir kalkınma” ya da “yeşil büyüme” gibi kavramlar, bir yandan modern bilimin ve teknolojinin çevreyle uyumlu hale getirilebileceğini öne sürerken, diğer yandan mevcut ekonomik ve siyasal yapıları temelden sorgulamadan koruma işlevi görür. Çevre felsefesi, bu noktada modern bilimin “tarafsız” ve “nötr” olduğu iddiasını da tartışmaya açar; hangi araştırma alanlarının fonlandığı, hangi teknolojilerin geliştirildiği ve hangi bilgilerin “uygulanabilir” sayıldığı gibi soruların siyasal ve ekonomik çıkarlarla derinden ilişkili olduğunu vurgular.

Bu üç düzeyin kesişiminde, bütüncül ve ahlaki genişlemeci yaklaşımların modern bilimle kurduğu farklı ilişkiler daha görünür hâle gelmektedir. Bütüncül ekomerkezci yaklaşımlar, modern bilimin temel ontolojik ve epistemolojik varsayımlarını –özne/nesne ayrımı, indirgemecilik, mekaniklik, tarafsızlık iddiası– yeniden düşünmeyi talep eder. Bu perspektifte bilim, ekosistemin dışında konumlanmış bağımsız bir gözlem pratiği değil; ekosistemin parçası olan canlı bir etkinlik biçimi olarak görülür. Bilgi üretiminin de ekolojik sorumluluk ve adalet ilkeleriyle birlikte düşünülmesi gerektiği savunulur.

Ahlaki genişlemeci yaklaşımlar ise modern bilimsel çerçeveyi tümüyle reddetmek yerine, bu çerçeveye ekolojik sınırlar ve etik kısıtlar eklemeye odaklanır. Bu yönelimde, bilimsel ilerleme ve teknolojik gelişme başlı başına sorunlu görülmez; ancak bu ilerlemenin doğanın taşıma kapasitesi ve türler arası adalet ilkeleriyle uyumlu hale getirilmesi gerektiği vurgulanır. Bu yaklaşım, çevre hakkı, hayvan hakları, gelecek kuşakların hakları gibi kavramları modern hukuki ve siyasal yapılara eklemleyerek, bilim ve teknoloji politikalarının demokratik denetime açılmasını savunur. Böylece modern bilimin eleştirisi, paradigmadan ziyade uygulamalar düzeyinde yoğunlaşır.

Bu bulgular, modern bilimin çevreci eleştirisinin tek bir düzlemde gerçekleşmediğini, aksine bilme, varlık ve siyaset düzlemlerini bir arada hedef alan çok katmanlı bir sorgulama olduğunu göstermektedir. Çevrecilik felsefesi, bu bağlamda, modern bilimsel rasyonalitenin içsel çelişkilerini ve ekolojik sonuçlarını görünür kılan bir düşünsel alan olarak değerlendirilebilir.

SONUÇ

Bu makalede modern bilimin gelişimi, çevreci felsefî eleştirinin merkezine alınarak tartışılmış; kapitalist modernlik bağlamında şekillenen bilimsel paradigma ile çevrecilik düşüncesi arasındaki gerilim üç düzeyde –epistemik, etik ve siyasal– ele alınmıştır. Erken modern dönemde deneysel ve mekanik bir doğa tasavvuruna dayanan bilim anlayışının, doğayı parçalanabilir, hesaplanabilir ve denetlenebilir bir nesnellik alanına indirgediği; kapitalist üretim ilişkileriyle birleşerek doğayı hammadde ve kaynak mantığı içinde araçsallaştırdığı gösterilmiştir.

Antroposentrizm, bu bilimsel projenin ahlaki ifadesi olarak insanı değer ve anlamın merkezine yerleştirirken; teknomerkezcilik, çevre sorunlarının çözümünü bilim ve teknolojiye havale ederek, büyüme ve ilerleme ideallerini sorgulamaksızın sürdürmektedir. Modern bilimsel öznenin doğaya dışsal ve onu gözlemleyen–denetleyen bir konumda tahayyül

edilmesi hem bilgi üretimini hem de etik-siyasal kararları belirleyen bir hiyerarşi kurar. Çevre felsefesi, bu hiyerarşiyi sorgulayarak, insan–doğa ilişkisini tahakküm ekseninden çıkarma çabasını teorik düzeyde formüle eder. Ekomerkezci perspektif, modern bilimsel paradigmanın merkezinde yer alan indirgemecilik, mekaniklik ve denetim fikrine karşı, ekosistemin bütünlüğünü, türler arası ve kuşaklar arası adaleti, karşılıklı bağımlılığı ve içkin değeri merkeze alan bir etik ufuk sunar. Bütüncül yaklaşımlar, modern bilimin temel varsayımlarını yeniden düşünmeye çağırırken; ahlaki genişlemeci yaklaşımlar, bu paradigmanın sınırlarına ekolojik duyarlılık ve yeni sorumluluk kümeleri eklemeyi hedefler. Her iki yönelim de farklı yoğunluk ve stratejilerle de olsa, modern bilimin nötr ve tarafsız olduğu iddiasını problemleştirmekte ve bilginin ekolojik ve toplumsal sonuçlarını tartışmaya açmaktadır.

Sonuç olarak, çevrecilik düşüncesi yalnızca belirli politikaların eleştirisi ya da alternatif çevre düzenlemeleri öneren bir reform programı değildir; modern bilimsel rasyonalitenin, doğayı nesneleştiren ve insanı üstün bir özne olarak konumlandıran temel kurgusuna yönelik derin bir felsefi itirazdır. Bu itiraz, bilimin tamamen reddedilmesini değil, bilginin üretildiği koşulların, epistemik varsayımların ve ekolojik sonuçların radikal biçimde sorgulanmasını içerir. Bundan sonraki çalışmalar, modern bilimsel pratiklerin –örneğin iklim modellemeleri, biyoteknoloji, enerji teknolojileri, risk değerlendirme mekanizmaları– antroposentrik, tekno merkezci ve ekomerkezci perspektifler ışığında ayrıntılı analizini yaparak, çevrecilik düşüncesinin bilime yönelik eleştirisini somut alanlarda derinleştirebilir. Böylelikle, bilimin yalnızca teknik bir faaliyet değil, ekolojik sorumluluk ve adaletle birlikte düşünülmesi gereken politik bir etkinlik olduğu daha açık biçimde ortaya konulabilir. Bu tür bir sorgulama, hem çevre krizinin nedenlerini daha iyi anlamaya hem de modern bilimi ekolojik bütünlüğü gözetken yeni bir rasyonalite içinde yeniden düşünmeye yönelik imkânlar sunacaktır.

KAYNAKÇA

Brulle, R. J., (1996), Environmental Discourse and Social Movement Organizations: A Historical and Rhetorical Perspective on the Development of U.S. Environmental Organization, Sociological Inquiry 66:1, 58-83.

Carter, N., (2007). Politics of the Environment: Ideas, Activism, Policy. New York: Cambridge University Pres.

Eckersley, R., (2003), *Environmentalism And Political Theory: Toward an Ecocentric Approach*. London: ULC.

Leiss, W., (1998). *Domination of Nature*. Montreal: McGill Queen's University Pres.

Merchant, C., (2006). *The Scientific Revolution and Death of Nature*. *History of Science Society* 97, 513-533.

Merchant, C., (2015). *Autonomous Nature: Problems of Prediction and Control from Ancient Times to the Scientific Revolution*. London: Routledge.

Pepper, D., (2008). *Modern Environmentalism: An Introduction*. London: Routledge.

Taliaferro, C., (2001). *Early Modern Philosophy*. D. Jamieson (ed.). *A Companion to Environmental Philosophy içinde* (130-145). Oxford: Blackwell.

DIPLOMATIC DYNAMICS IN DİYARBAKIR

DİYARBAKIR'DA DİPLOMATİK HAYAT

Assist. Prof. Dr. Okan GÜVEN

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Letters, Department of History, Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8589-1433>

ABSTRACT

With a history dating back to the 2000s BC, Diyarbakır, like many Anatolian cities, hosted the early Hittite and similar civilizations, and later, the Roman, Eastern Roman, and Sassanid Empires. The city frequently changed hands, first between the Islamic State and then other Middle Eastern powers in the region, and even was captured by Timur. It remained under Islamic rule for a long time. Finally, following the Chaldiran victory, it became Ottoman territory. Despite periodically weathering internal and external threats, and ignoring the intervening World War, the city remained in Turkish hands, resonating with the present day.

The city's 19th century should be considered consistent with the Empire's overall development. Indeed, as witnessed in the Middle East, this region also struggled with epidemics in the early 19th century. However, from that date onward, the first European settlers, including Italians and others, made their presence felt. Indeed, as evidenced by the governor's reports, the city boasted significant import and export figures, providing compelling evidence of European presence. Furthermore, the city's development was influenced by the fact that it presented a micro-province similar to its counterparts, similar to today's Ergani, Mardin, and Siverek districts. In short, the city possessed a modern appearance, a product of the Tanzimat era and marked by its development.

This is the place where 19th-century European powers, in particular, established their representative offices, and whose diplomatic life will be examined, both geographically and through their activities that marked the region as well as the city itself. The city hosts French, Russian, Iranian, and British offices. Questions such as who were the consuls of these countries, what kind of activities did they engage in, what their influence on politics was, and what kinds of events transpired at the consulates form the scope and framework of the study.

Keywords: Consuls; Diarbékîr; Ottoman Empire; 19th Century; European powers.

ÖZET

Milattan önce iki binli yıllara kadar geriye giden bir geçmişe sahip olan Diyarbakır şehri, tarihte, başta pek çok Anadolu kentinin yaşadığı üzere önce erken dönem Hitit ve benzeri uygarlıklara sonrasında ise sırasıyla Roma, Doğu Roma ve Sasani İmparatorluklarına ev sahipliği yapmıştır. Önce İslam Devleti ardındansa bölgedeki diğer Orta Doğu merkezli kuvvetlerin arasında sıklıkla el değiştiren hatta Timur tarafından bile ele geçirilen kent uzun süredir İslâm coğrafyasının hâkimiyeti altında kalmıştır. Nihayet Çaldıran zaferinin ardından Osmanlı toprağı olur. Dönem dönem iç ve dış tehditleri atlatmasına karşın ve aradaki Cihan Harbi'nin varlığı göz ardı edilecek olunursa kent, bugüne seslenen haliyle Türklerin elinde kalmıştır.

Şehrin 19. yüzyılı ise yine İmparatorluğun geneliyle uyumlu addedilmelidir. Hatta Orta Doğu coğrafyasının gördüğü üzere burası da 19. yüzyılın başlarında salgın hastalıklarla mücadele etmiştir. Fakat o tarihten itibaren İtalyanlar ve diğerleri olmak suretiyle ilk Avrupalı yerleşimciler de kendilerini gösterirler. Nitekim şehir vali raporlarında da görüldüğü üzere büyük ithalat ve ihracat sayılarına sahiptir ki bu da Avrupalıların burada olmalarının en büyük delillerindendir. Ayrıca Ergani, Mardin ve Siverek sancakları ile aslında bugüne benzer ve diğer türdeşlerine göre bir mikro eyalet görüntüsü vermesi de gelişiminde etkendi. Kısacası şehir, Tanzimat çağının ürünü ve gelişimi ile modernlik içeren bir görünüme sahipti.

İşte, özellikle 19. yüzyılın Avrupalı güçlerinin temsilciliklerini açtıkları ve hem coğrafyası hem de kendisinin yanı sıra bölgeyi de işaretleyen faaliyetleri ile diplomatik hayatı incelenecek olan yer burasıdır. Şehirde Fransızların, Rusların, İran'ın ve İngilizlerin birimleri bulunmaktadır. Buraların konsolosları kimlerdir, ne gibi faaliyetlerde bulunmuşlardır, siyasete etkileri nedir, konsolosluklarda nasıl olaylar cereyan etmiştir gibi sorularsa çalışmanın kapsam ve çerçevesini oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Konsoloslar; Diyarbakır; Osmanlı İmparatorluğu; XIX. yüzyıl, Avrupalı güçler.

GİRİŞ

Adı, Dicle nehrinin kenarında yaşayan Bekir b. Vâil kabilesinden gelen ve zamanla Diyar-ı Bekr'den Diyarbekir ve Diyarbakır'a dönüşen şehrin bulunduğu bölgenin merkezini oluşturan bu şehrin varlığı 8. yüzyıldan beri bilinmektedir. Bahsi geçen dönemlerde İslam devletinin sınırları arasına katılan coğrafya ve bu kent kurulduğu o ilk zamanlardan itibaren bugüne kadar bir İslam, Türk-İslam kimliğini taşımıştır (Göyünç, 1994). *Tam manası ile* 1515 yılında Osmanlı toprağı olan bu kent alındığı tarihlerde bir eyalet düzenlemesi içerisine sokulmuş ve 1867 yılındaki nizamnameye göre de bir vilayet şeklinde teşkil edilmiştir (Sezen, 2006).

Diyarbakır, imparatorluğun benzer ama daha farklı köşelerinde yer alan ve kendisine uzak ya da yakın olan diğer coğrafyalara, mesela Bağdat, Kosova ya da Erzurum ile Kahire'ye göre önemli bir farklılığa sahiptir. Adı verilen bu kentler ve bölgeler XIX. yüzyıl kapsamında Tanzimat reformlarına imparatorluğun genelinde olduğu üzere uyum göstermiş ve hatta hem Tanzimat'ın hem bunun uygulayıcısı olan vali ve bürokratların ve hem de burayı etki altına alarak modernleşmesinde etken ve tetikleyici bir rol üstlenmiş olan Avrupalı güçlerin temsilciliklerin sayesinde gelişime konu olmuşlardır. Diyarbakır ise demografik unsurlardaki farklılıklar, hudutlarda yer alması ve coğrafyası gibi sebeplerden ötürü bu değişime konu olmamış ya da daha yumuşak bir ifadeyle ilerleme çizgisindeki hızı yakalayamamış bir kent profili çizmektedir. Ancak hudutlarda yer alması, yol-şehir kavramı ile ön plana çıktığından ötürü kavşak noktasında yer alan bir şehir olarak ticari hacimde büyük ölçüde artış yaşaması, ekonominin kendine alan bulduğu mekanlarda yakaladığı gelişimle de göz doldurur bir konumdadır (Günay, 2009; Kumbar, 2024).

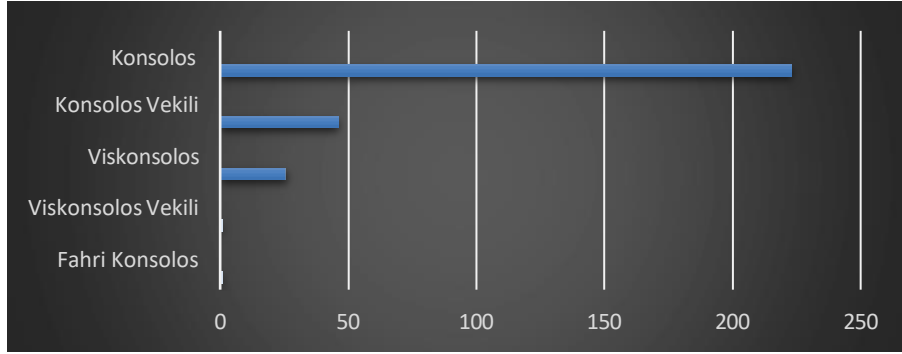
İlk kez antik Yunan'da görülen ve *giden-gelen* elçi işlevinden 1648 Westphallia'da önemli bir ivme kazanan Avrupa diplomasisinin dünyanın geneline sıçramasıyla beraber bugünün modern diplomasisinin temelleri atılmış oldu. Söz konusu inşa az evvel işaret edilen ikinci tarihten yüz yıl sonrasına başlangıç noktasını ayarlamış olmasının ardından da XX. yüzyılın kapısının aralandığı vakit dilimine kadar devam etti (Davies, 2011; Salih Münir Paşa, 2018).

Osmanlılarsa en azından diplomasi için Avrupa'nın tam ortasında gerçekleştirilen antlaşmadan 50 yıl sonra bu yarışa dahil oldu ve huyunu suyunu bildiği Avrupa'nın zihinsel niyetlerini ironik bir biçimde sergileme imkânı bulduğu diplomasiyi III. Selim ve II. Mahmud gibi padişahlarla sistemin geneline entegre edebildi. 1750'lerden sonra Fransa ve İngiltere onları takiben 1774'te Rusya (Köse, 2006) gibi büyük güçlerin diplomatik satranç tahtası haline Osmanlı İmparatorluğu da en efektif haliyle kendi diplomatlarını yetiştirdi, geliştirdi ve Avrupa ile, III. Selim'in tabiriyle oynamaya çalıştı (Beydilli, 1999). Anadolu'daki kimi yerler, Bağdat merkezli Orta Doğu coğrafyası ya da Balkanlar en önemli ve örnek teşkil edecek diplomatik olaylara konu olurken bu coğrafyaların arasında yer alan ve hem diplomatik hem de tarihsel sürecini durağan geçiren Diyarbakır gibi işlerin daha ciddi boyutlarla yaşandığı yerler de vardı.

Diyarbakır'da Diplomatik Hayat

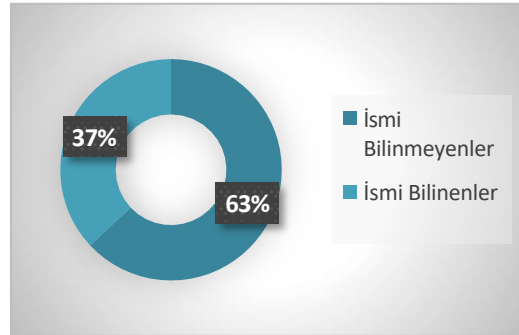
Avrupa'nın 1901 yılında bu coğrafyayı *Orta Doğu* ya da antik ismine atfen *Mezopotamya* olarak tanımladığı bölgenin kuzey tarafından burası için hemen çıkışında ya da Anadolu cihetinden düşünülürse girişinde yer alan Diyarbakır, bugünün Anadolu'sunda yer alan kentlerin birçoğuna göre yabancı diplomatik temsilciliklere çok daha uzun yıllar boyunca ev sahipliğinde bulunmuştur. Bir ülkede en üst düzey diplomatik yetkili olarak büyükelçi (Osmanlı dönemi için daha doğru bir tabirle sefir – sefaret) bulunmasından başka sıklıkla alt birimlerde ve farklı coğrafyalarda teşkil edilen diplomatik temsilcilikler sırasıyla başkonsolosluk (ceneral/general konsolosluk), konsolosluk, viskonsolosluk (yardımcı konsolosluk) ve fahri konsolosluktur. Diyarbakır'da bulunan diplomatlar arasından sadece İran ve Ruslara ait olanları 1880 yılı için meslektaşları Henry Trotter tarafından birer Başkonsolosluk (/ ve Başşehbenderlik) olarak tabir edilmiştir (TNA-FO.424/107). Bu yıllar ve o ülkeler haricinde burada bulunan kişi kim olursa olsun ekseriyetle viskonsolos – viskonsolosluk vekili – konsolos ve konsolos vekili olarak tabir edilmiştir. Hatta duruma Osmanlı arşivinin gözlerinden bakılırsa bunların tamamı da konsolostur. Öyle ki, Osmanlılar genellikle bu kişilerin kim olduklarını açıklamaktan da imtina etmişlerdir. Daha doğru bir tabirle o kimseyi önemsemeyişin bir göstergesiymişçesine adından çok sıfatını – ünvanını yazmayı yeğlemişlerdir. Bu bir bakıma o *yabancı*nın adının yazılmasının zorluğundan da kaynaklanmıştır.

Grafik 1. Osmanlı arşivlerinde Diyarbakır'daki konsolosluk ve konsoloshane kavramlarını ifade etmek için kullanılan tanımlar.



Burada hemen belirtilmesi gereken husus, tanımların tamamı ile sadece Osmanlı kaynaklarına göre alındığıdır. Halbuki çalışma kapsamında kullanılan İngiltere ve Fransa devletlerine ait arşivlerde kendi konsolosları için o esnadaki tanımın *charge* ya da *acting vice-consul* gibi viskonsolos vekili şeklinde tercümesi gerçekleştirilebilecek spesifik biçimde vazifelerinin tam olarak ne oldukları yazılmaktadır. Nitekim statü bakımından da geçen yıllar boyunca her bir devletin diplomatik temsilciliklerinde farklılıklara da tesadüf edilebilecektir. Mesela İran şebendarhanesi 1869-1873 yılları için şebender vekilliği, 1894-1908 içinse şebenderliktir. Yahut Fransa 1869-1876 arasında viskonsolosluk iken 1885-1908 arasında konsolos vekaletidir. 1885-1908 konsolos vekilliği ifadeleriyle beraber benzer tarihleri kapsamasına karşın İngilizlerin birimi de 1898-1905 arasında viskonsolosluk olarak arşiv belgelerine yansıyanlar arasındadır.

Grafik 2. Osmanlı kaynaklarına göre ismi bilinen ve bilinmeyen Diyarbakır konsolosları.



Bu grafikte, burada bulunan diplomatlar arasından İranlı olanlar için bir veri girilmemiştir. Çünkü İranlı diplomatların ünvanları için bazen doğrusu olan *başşebender* kavramı kullanılırken çoğunlukla da *şebender* tanımına yer verilmiştir. Zaten hem ünvanları hem de görev mekanlarının adı farklı ve Farsça olan şebenderlerin vazife mahalleriyse yüzde yüze yakın bir orana *şebenderhanedir*. *Şebenderlik* tanımı kullanılmakla birlikte ciddi derecede az bir orana sahiptir. Görülebileceği üzere Osmanlı kaynaklarına göre “adı bilinmeyen” konsolos durumu ise elbette Diyarbakır’a özgü bir husus değildir. Bağdat, Sivas ya da Balkanlardaki misaller de işin içerisine katıldığı vakit tablonun (/grafiğin) ya da en doğru tabirle oranların aslında pek de değişmediği fark edilecektir. İmdada yetişense o ülkelerin ya da bu diplomatlardan bahseden diğer Avrupalı kaynaklardır.

Tablo 1. Araştırmanın tüm kaynakları kullanılarak hazırlanmış olan konsolosluk listesi.

Yıl/Devlet	İngiltere	Fransa	Rusya	İran	
1853	Richard William Holmes				
1854					
1855		Honoré Pons			
1856					
1857					
1858					
1859					
1860					
1861					
1862					
1863					
1864			Taylor		
1865					
1866					
1867	Honoré Pons			Mirza Abdurrahim	
1868					
1869					
1870					
1871					
1872					
1873					
1874					
1875					
1876					
1877					
1878					
1879	Thomas Boyadjian (gayrı resmi)	Yakimanski			
1880					
1881					
1882					
1883					
1884			Mirza Hüseyin Mihal / Mirza Musa		
1885	Thomas Boyadjian (Resmi)				
1886			Felix Bertrand		
1887					
1888					
1889				Tomas Boyacıyan (vekaleten)	
1890					
1891					
1892					
1893	Alphonse Guillois				
1894	Henri De Courte				
1895	Charles H. G. Meyrier				
1896	C. M. Hallward	Laffont	Mirza İsa		
1897	A. T. Waugh				
1898					
1899					
1900	J. Francis Jones				

1901				
1902	W. J. Anderson			
1903				
1904	H. E. Wilkie Young	Albert Jerôme Guys		
1905	Avalon Shipley			
1906				
1907	R. M. Graves			
1908	W. B. Heard			
1909	Sir Henry Donaldson Rawlins	Joseph Kouri		
1910	W. D. W. Matthews			
1911				
1912	P. J. C. McGregor	M. A. Felix Tallansier		
1913	Newton Durell			

*** Örneğin Alphonse Guillois esasında önceki yılın Aralık ayının son günlerinde göreve atanmıştır. Ancak o yılın neredeyse tamamı selefinin vazife dönemi olduğu için tabloda önceki konsolosa işaret edilmiştir. Hatta bu diplomatların, mesela Laffont'un önceki tarihlerde Tangers konsolosu olduğu ya da ne zaman doğduğu da bilinmemektedir. Örneğin Laffont, Diyarbakır'da iken selefi olan Guys ise o sırada Maraş'tadır. Ya da meşhur Meyrier, Diyarbakır'dan sonra görev yeri olarak Edirne'ye gitmiştir. Bu bakımdan o şahısların biyografilerine de erişim sağlanabilmiştir. Laffont'un tam adı mesela Marié Dieudonné-Paul-Joseph-Albert olup (ki aslında birçok konsolosun isimleri böyledir) Diyarbakır'dan sonra Venedik konsolosluğuna atanmıştır. İsmi uzunluğu ve adlarından hangisini kullandığı doğal olarak bilinmediğinden dolayı da tabloda sadece Laffont olarak verilmiştir. Ayrıca burada Barré de Lancy, Edmond Raoul Marc ya da Theophile Theillet gibi Diyarbakır konsolos muavinlerinin isimlerine de yer verilmiştir. Fakat metin boyunca kançılara / kordiplomatikten pek de bahsedilmediği için bu kişilerin isimlerine ya da kim olduklarına değinilmeyecektir. Ayrıca listede, Diyarbakır'da Alman konsoloslarının yer aldıkları tespit edilmiş olmasına rağmen isimleri bilinmediği için onlara burada yer verilmemiştir. Elbette Fransız kaynaklarının "yanıldığı" zamanlar da olmuyor değildi. Mesela Kont Arthur de Pourtalés-Gorgier'nin Diyarbakır konsolosu olduğu ve bunun yerine Çin'de Fouzhou'ya tayin olunduğu sür-manşet geçilmişti. Ancak Diyarbakır'da bu isimde hiçbir zaman konsolos var olmamıştı. Mümkündür ki, bu durum o kişinin önce Diyarbakır'a atanması ve ardından bu atamanın hiçbir zaman onanmayarak (hem Fransa hem de Osmanlı Devleti tarafından) sadece kağıt üzerinden kalmış olmasından kaynaklanmış gibi görünmektedir (Journal officiel de la République Française, 2 Kasım 1880; L'Avenir Diplomatique, 4 Kasım 1880). Fransız konsoloslarının kayıtları kaynakçada yer alan Annuaire Diplomatique et Consulaire de la République Française (sarı kitaplar) baz alınarak hazırlanmıştır.

1840'lı yılların sonlarında doğduğunu öğrendiğimiz ve XX. yüzyılın başlarında Diyarbakır'da konsolosluk görevini icra eden Mösyö Giz (Guys)'in adına Fransız arşivinde Henri Guys olarak rastlanmış ancak o kişinin Lübnan'la ilgili yazdığı kitapların kendi doğum tarihine işaret eden yıllarda basıldığı görülmüştür. Bu durumda aslında Ruslarda ve İngilizlerde olduğu gibi Fransızların kendi içlerinde de aristokrasi tabanlı ve diplomatik aileler olarak o familyadaki kişilerden birden fazlasının böylesi görevlere getirildikleri de düşünülmektedir. Listenin oluşturulması noktasında kullanılan Osmanlı'ya ait salname grubundaki kaynaklar en azından yazım hata ve telaffuz farklılıklarına karşın araştırmacıya bir fikir vermektedir. Yine de mesela İran devleti üzerinden düşünülecek olunursa, 1901 yılında İran şebkenderinin Mirza İsa olduğu ya da 1903 yılında aynı kişinin görevinde olduğu bilinmesine rağmen hariciye ve

vilayet salnamelerinde ya isim kısmı boş bırakılmış veyahut o diplomatik birime hiç yer verilmemiştir. Diğer bir problemse, örneğin 1889-1901 yılları arasında İran şehbenderliğine vekalet eden İngiltere Diyarbakır viskonsolos vekili ve Osmanlı vatandaşı Tomas Boyacıyan'ın adının Taşcıyan Tomaş olarak geçildiği verilerde vakidir. O nedenle büyük bir kolaylık sağlamalarına rağmen salnameler yine de yer yer yanıltıcı ve eksiktirler. Diyarbakır Rus Konsolosluğunun ise 1879-1914 yılları arasında açık olduğunu bilmemize rağmen örneğin Diyarbakır vilayet salnamelerinin sadece iki tanesinde adına rastlanılmıştır. Hatta m. 1900 / h. 1318 yılına ait olan Diyarbakır vilayet salnamesinde olduğu gibi bazen bu kaynaklarda konsolosların verilerine hiçbir şekilde rastlanılamadığı da belirtilmelidir ki bilgi içermeyen tek salname de bu değildir. Tabii vilayet salnameleri örneğin 1884-1901 yılları arasında Fransız diplomatik birimi için *Fransa Konsolosluğu* tabirini kullanırken, hariciye salnameleri ise yine benzer tarihlerde 1885-1908 yılları arasında *Fransa Konsolos Vekaleti* sıfat-ünvanına yer vermiştir.

İsimler noktasında Osmanlı kaynaklarının ve özellikle de salnamelerde tespit edilen diğer bir problem, Fransa ve İngiltere devletlerinin Diyarbakır özelinden başka bu coğrafyayı da içerisine alan ve birkaç bölgeden müteşekkil konsolosluk makamları ihdas etmiş olmalarıdır. Örneğin Fransızlar Halep – Adana ve Diyarbakır'ı içerisine alan bir Halep konsolosluğu, İngilizlerse Sivas, Erzurum, Harput, Diyarbakır, Kastamonu, Rize gibi çok geniş bir coğrafyayı kapsayan bir kurum teşkil etmişlerdir. Salname verilerinde ise doğrudan Diyarbakır'da bulunan temsilci değil bu bölge amirlerinin isimlerine yer verilmiştir. Bu durum da doğal olarak Diyarbakır'da bulunan kişinin adının ne olduğunu bulmayı daha da zorlaştırmıştır.

Ayrıca perakende evrak olarak adlandırılan ve Osmanlı arşivi dahilindeki fon kodlarında yer alan vesikalar büyük oranda isimlerin çıkarılmasında suskunluk içerisindedirler. Bir konsolosun atanma tarihi ve belgesi çıkmış iken, örneğin valilik ya da ilgili nezaretçe üretilmiş diğer bir belgede halihazırda diplomatlık görevini sürdüren kimsenin adının geçirilmesi ise sadece Osmanlı ya da Avrupalı kaynak bakımından değil, herkesin gören gözleri için de kafa karışıklığı yaratabilecek bir durumdur. O nedenle de listenin büyük oranda açığa çıkarılmış olması bir tarafa hiçbir zaman kesinlik arz etmediği de unutulmamalıdır.

Sadece kendi özel eşyaları, silahları, evrakları değil aynı zamanda (ve aslında) kiralamış oldukları konsoloshaneleri ve eşlerine varana kadar ciddi bir imtiyazlar silsilesi elde etmiş olan ve diplomatik dokunulmazlık yelpazesinin genişliği göz doldurucu olan bu kişilerin kimlik ve profilleri ise ister Rus ister İngiliz olsun genellikle işin bir yerinden ve ucundan aristokratik ve askerîdir. Az evvel yukarıda işaret edilen diplomasinin 1750-1900 arasındaki modern temellerinin atıldığına öne sürüldüğü tarih diliminde Osmanlı İmparatorluğu'na gönderilmiş bu şahısların askeri istihbarat ya da siyaseti en iyi bilen kesim olarak düşünülen aristokrasinin bir parçası olmaları görevlerinin gereği düşünüldüğünde makul olarak görülmektedir. Peki bu hak ve imtiyazlara sahip olan, Osmanlı kaynaklarınca da hem kendilerinin bir nevi hor görüldüğü hem de pek ses çıkarılamadığı bu tiplerin yer aldıkları konsolosluklar Diyarbakır kentinde ne zaman kurulmuşlardır? Söz konusu kuruluş tarihleri de en az o kişilerin kim olduklarını öğrenmek kadar zorlu bir süreçte işaret etmektedir. Hem yukarıdaki tablodan görülebileceği hem de aşağıdaki başlık tasnifine göre

Diyarbakır'da; İngiltere – Fransa – Rusya – İran ve Almanya konsolosluklarının bulunduğu anlaşılmaktadır. Peki söz konusu devletler bu diplomatik temsilcilikleri Diyarbakır'da hangi tarihlerde konuşturmuşlardır? İşte bu mühim soru karşısında verilebilecek cevap önemli ölçüde muammalar içermektedir. Örneğin Almanların konsolosluklarına atıfta bulunan kaynaklar bu diplomatik birimin hayat bulduğu tarihler olarak sadece 1874, 1913 ve 1918 yıllarına işaret etmektedirler. 1874 bölgede erken tarihlerde bulunan İngiliz konsolosunun sağladığı bir veri olmakla birlikte Alman konsolosluğunun daha geç tarihlerde dahi vücut bulmuş olması ihtimal dahilinde iken söz konusu bilgide işaret edilen Alman konsolosunun iyimser bir biçimde İstanbul'daki görevli olabileceği unutulmamalıdır. O konsolosluğun 1913 öncesinde var olup olmadığı yahut 1913 yılı sonrasında kapandıktan sonra 1918 veya öncesinde tekrar açılıp açılmadığı gibi kaynaklar bu sorulara cevap vermezler. Benzer bir durum İran ve Fransa konsoloslukları için de geçerlidir. İran ele alınacak ve kaynak olarak da Hariciye Salnamelerine bakılacak olunursa eğer bu konsolosluğa gelen ilk atıf 1885 tarihine aittir. Vilayet Salnameleri biraz daha işi erkene çekerek 1869'da da bu konsolosluktan bahseder. Arşivdeki perakende evraklar ise o tarihi biraz daha geriye götürerek iki yıl öncesine 1867'ye getirir. Tabii 1867 yılında bir şehbenderin atama tarihinden bahsedilmesine rağmen şehbenderhanenin açılışına netlik kazandırmak resmi evraklar olmadığı müddetçe zordur. Buna karşın Diyarbakır İran şehbenderliğinin 1867 kuruluşlu olduğunu bu durumda kabul etmek gerekecektir. Tabii yeni bir veri ışığında yeni bir buluntu elde edilene kadar.

İngilizlerin tabiriyle *Fransız meslektaş*a gelindiği zamansa o diplomatların da İranlı örnek kadar eski oldukları fark edilecektir. Gerçi hemen yukarıda temas edildiği üzere Diyarbakır'daki bu yabancı temsilcilikler arasından en geç açılanları olan Rusya ve İngiltere bile 35 yıllık mazileri ile birçok Anadolu kentindeki diğer türdeşlerinden önce açılmışlardır. Fakat aynı geçmişin yoğun ve uzun oluşu Balkanlar ile Orta Doğu olarak kendilerince adlandırılan coğrafyadaki bazı örnekler kadar da köklü olmayabilir. Her ne kadar Fransa Ulusal Kütüphanesi (BNF) kapsamında bulunan arşivde *yeni seri Fransa Cumhuriyeti Konsoloslukları Diplomatik Yıllığı*'nda en eski Diyarbakır Fransa konsolosu örneğine 1873 yılı çerçevesinde rastlanmış olsa bile Osmanlı arşivinde yer alan bir vesika ile konsolosluğun kuruluşunu 1855 gibi ciddi geri bir tarihe sabitlemek mümkün olacaktır. Nitekim 1855 sonrasında Fransa konsolosunun ortaya çıkardığı sıkıntılar sebebiyle bu diplomatik birimin kapatılmayarak devamlılık arz ettiği de anlaşılabacaktır. Burada belki de hemen belirtilmesi gereken tek problemin, Fransız arşivinde eski seri konsolosluk listeleri ile karşılaşılmamış olunmasından ötürü o varlığın sağlamlasının yapılamamasıdır.

Rusya'ya ait olan durum belki de diğer devlet arasından en kesinlik arz edenidir. Çünkü 1879 yılına ait bir berat-ı alisi olan Rusya'nın adına bu tarihin öncesini gösteren salnamelerin hiç birisinde rastlanılmayacaktır. O nedenle de kuruluş tarihi en çok netlik gösteren konsolosluk da burasıdır. Tüm bu devletler arasından en çok karmaşaya sahip olan, diplomasi oyununu belki de kurallarına göre kuralsızca en güzel sergileyen devlete aittir: İngiltere. İngilizlerin aslında 1879 yılı öncesinde de *Kürdistan Konsolosluğu* adı altında bir müesseseleri olup merkezi de Diyarbakır olarak teşkil edilmiştir. Başlarında da az evvel adına temas edilmiş olan (evvela yüzbaşı daha sonra albay) Henry Trotter vardır. Hatta Diyarbakır dönem dönem aynı Fransa'da olduğu gibi Erzurum'da oturan ve geniş bir yetki alanına sahip olan bir başkonsolosun sorumluluk alanı içerisindeydi. Fakat Diyarbakır kendi çabaları ve Henry

Trotter'ın ısrarları neticesinde Diyarbakır'da bir İngiltere konsolosluk vekaleti kurulur. Tarih 1879'dur. Fakat o kuruluş çerçevesinde Henry Trotter'ın bir ifadesinin burada aktarılması elzem olarak görülmektedir. Kendisinin *şayet burada bir konsolosluk kurulacaksa, ele geçirdiğim eski Diyarbakır İngiliz konsolosluğunun belgelerinin* (Fırat Vadisi Demiryolu projesi, mavi kitaplar bkz. Gülsoy, 2010) *burada yerine kalması gelecek diplomat için daha faydalı olacaktır. Yok kurulmayacaksa belgeleri merkeze Londra'ya gönderebilirim* ifadeleri aslında Diyarbakır'da çok daha eski tarihli bir İngiliz müessesesinin varlığına işaret eder (Aralık 1878 / TNA-FO.424/51). Hatta araştırmacı tarafından söz konusu kurumun bahse konu önceki yıllarda hayat bulduğuna dair Katar arşivinden belgeler de tespit edilebilmiştir. Ancak o verilerin amiyane tabirle “bölük pörçük” olmaları ve silsile şeklindeki veriler içermemesi konsolosluğun varlığının fragmanlar halinde kalmasına ve en doğru tabirle “eski İngiliz konsolosluğunun” da hangi yılda kurulup ne zamana kadar konsüler faaliyetlerini devam ettirdiğinin ispatlanamamasına sebebiyet vermiştir. Bu durum ve söz konusu veriler göz ardı edilirse Diyarbakır İngiltere konsolosluğunun Rus türdeşleri gibi 1879'a sabitlemek gayet kolay olacaktır.

Diyarbakır'daki Rus – Alman ve İran Konsoloslukları

Bağdat gibi Diyarbakır'a görece yakın bir coğrafyada – her ne kadar metropol olsa bile – İsveç ve İspanya ya da yine benzer bir uzaklıkta ama bu sefer yukarıda bulunan Sivas'ta İspanya'nın konsolosluklarının bulunması, Diyarbakır'da da İngiltere ve Fransa' nın haricindeki diğer önemli Avrupalı güçlerin diplomatik temsilciliklerinin bulunabileceğini düşündürmüştür. Bu bakımdan da özellikle Osmanlı arşivinde ve diğer ilgili kaynaklarda Diyarbakır için acaba sorusunu ortaya çıkaran Amerika Birleşik Devletleri – İspanya – Yunanistan – Bulgaristan – Sırbistan – Nemçe – Norveç – İsveç ve Prusya anahtar kelimeleri ile de taramalar yapılmış ancak herhangi bir sonuca varılamamıştır.

Diyarbakır'da bulunan önemli olarak görülebilecek Avrupalı devletler arasından diplomat bulunduran siyasi teşekküllerden biri Ruslara aittir. Diyarbakır'daki Rus konsolosluğunu ilgilendiren ve Osmanlı arşivinde kendisine yer edinen en önemli evrak belki de burada bir konsolosluğun kuruluşunu gösteren ilk diplomatın atamasına dair evraktır (BOA, İ.HR.278/17065). Rus hariciyesinden sefaretlerine ve oradan da Osmanlı hariciyesine iletilen husus önce tercüme odasında çeviriye tabi tutulur sonrasında ise Divan-ı Hümayun'a iletilirdi. Burada ilk konsolos olacak olan Yakimanski'nin Diyarbakır'daki Rusların “işlerini ve ticaretini yürütmek” hususu ile atandığı belirtilmiştir. Kendisi evraklarda karşılaşılan ilk konsolos olmasına karşın Divan-ı Hümayun'dan Sadrazam'a iletilen yazıda “bu kerre” ifadesinin geçmesi ise aslında 93 harbinin öncesinde kentte bir Rusyalı daha olduğunu da sezdirmektedir (nitekim İngiliz arşivinde bölgenin genel konsolosu olan yüzbaşı Henry Trotter tarafından aslında bir Rusyalının buraya atandığı ancak o kimsenin görevini reddettiği için bahar aylarına kadar yeni bir atama beklenmediğini belirtmesi de söz konusu durumu doğrular niteliktedir / Aralık 1878 bkz. TNA-FO.424/51). Belki de tamamı ile ilk olmasa bile en azından sonuncu Osmanlı-Rus harbinin (1877-1878) ardından atanan ilk kişi olarak padişah tarafından Yakimanski için onay 16 Şubat 1879'da verilmiştir. Diyarbakır'daki Rus

konsolosuna işaret edilen en erken tarihli örneklerden birisi hemen 93 harbinin akabindeki bir olayla gerçekleşmiştir. Zaten bu konsolos da az evvel işaret edilen ve yeni atanmış olan taze Konsolos Yakimanski'dir. Anadolu'da gerçekleşen Bayezid muharebesinde esir düşen dokuz Rus askeri için Rus sefareti Osmanlı makamlarıyla irtibata geçmiş ve bir şifahi takrir göndererek bu askerlerin teslim edilmelerini istemiştir. Söz konusu savaş esirlerinin o sırada Diyarbakır havalisinde bulunmalarından dolayı da 4 Ekim 1879 tarihli yazıda onların acilen Diyarbakır'daki Rus konsolosuna teslim edilmeleri Diyarbakır valisine telgraf çekilerek bildirilmiştir (BOA, HR.SYS.1235/92). Yine 1879 yılı kapsamında olan Diyarbakır vilayetinden gelen şifreli bir yazıya göre Rus konsolosunun yerel yönetime ciddi sıkıntılar çıkardığı anlaşılmaktadır. Öyle ki Ermenilerin vilayete ya da ilgili diğer bir yerel kuruma gelmesi gereken yerde Rus diplomatının tercümanını o kişi yerine göndererek olaylara müdahil olması bizatihi vali tarafından *uygunsuz* olarak görülmüştür. Öyle ki söz konusu Ermenilerin Osmanlı vatandaşı olmaları durumunda gayet de haklıdır. Ayrıca adı geçen kimseler dilekçelerini de valiliğe değil doğrudan Rus diplomatına iletmektedirler. Bu konuyla ilgili olarak vali artık söz konusu ve benzeri hadiselerin önünün alındığını bağlı bulunduğu dahiliye nezaretine yazmıştır. Hatta bu tedbir kapsamında Rusyalının tercümanını tekrar valiliğe göndermesinden bahsedilerek dilekçelerin valiliğe verilmesi gerektiği ve konsolosun herhangi bir başvuruyu kabul etmemesi üzerinden de o yabancı kurum tembihlenmiştir (BOA, DH.ŞFR.111/65).

Tabii Diyarbakır'daki Rus konsolosluğunu ilgilendiren hadiseler bunlardan ibaret değildir. Bölgede neredeyse bir Fransızlar ya da İngilizler kadar etkin olmak isteyen Rus hükümetinin (Güven, 2024) doğrudan yine buradaki konsolosu olmamakla beraber Rusların Diyarbakır'da bulunan – gezen – araştıran diplomatları olduğu görülmektedir. Her ne kadar Osmanlı kâtibi sadece ismini vermemekle değil, söz konusu konsolosun hangi vilayetin ve şehrin görevlisi olduğunu belirtmemek gayretini de sergileyerek bir Rus diplomatının bu sefer Diyarbakır'dan çıkarak Mamuretü'l-Aziz'e gittiğine dair bir rapor sunar. Söz konusu Rusyalı, 1882 yılının sonlarında gezdiği yörenin halkının Şii mi yoksa Sünni mi olduğu ya da burada ne miktarda asker bulunduğu gibi verilerin peşine düşmüştür (BOA, HR.SYS.2942/47). Aynı durum elbette unvanı bilinen yani Diyarbakır Rus konsolosu olan diplomat için de geçerlidir. 27 Kasım 1882 tarihli bir şifreli telgrafa göre o Malatya'ya gidip gelmiştir (BOA, DH.ŞFR.115/81 – Şöyle ki en azından bu seyahati için Osmanlı yetkililerini de haberdar etmiştir. BOA, DH.ŞFR.115/64). Elbette neler yaptığı sadece tahmin edilebilir bir düzeyde kalmış, belgede niçin gittiğine temas edilememiştir. Yine doğrudan konsolosun kendisine ait olmamakla beraber, diğer birçok meslektaşlarının yaptığı üzere birbirleriyle görüşüklerini düşündürür bir veriye tesadüf edilmiştir. Buna göre Erzurum'da bulunan ve adı bilinmeyen Rus ceneral konsolosu 21 Eylül 1886 ilgili valiler ve bölgedeki 4. Ordu'nun işaret ettiği üzere Diyarbakır'a doğru Erzincan üzerinden hareket etmiştir. Hareketlerinin gözlemlenmesi hatta yanına bir de refakat için bir memur verilmesinin düşünüldüğünü gösteren ve Sadrazam tarafından nihai yazının yazıldığı bu diplomatın Diyarbakır'daki meslektaşı ile görüşmüş olması pek mümkündür (BOA, Y.A.HUS.194/121; aynen geri döndüğü için görüşmemiş olma ihtimalleri de bulunmaktadır). Her ne kadar ortak hareket edip etmedikleri bilinmemesine karşın Erzurum Rus konsolosunun da o tarihlerde Diyarbakır vilayeti dahilinde Palu'da bir nüfus sayımı icra ederek araştırmalarda bulunduğu bilinmektedir (BOA, DH.ŞFR.132/120).

Bilinmeyense Diyarbakır'daki meslektaşının ona katılıp katılmadığı ya da belirli bilgilendirmelerde bulunup bulunmadığıydı. Aynı durum birkaç yıl sonra 1899'da Van Rus konsolosluğu için de görülmüştür. Konsolos Mayorilski Harput'tan Diyarbakır'a kadar nehir kenarını takip edip ve zaman zaman Dicle'nin bir tarafından diğerine geçerek yanında tercümanları da olduğu halde yöredeki Ermenilerle mülakatlar gerçekleştirmiştir (*BOA, DH.MKT.2207/40; BOA, DH.MKT.2206/45; BOA, DH.ŞFR.236/48; BOA, DH.ŞFR.236/118*). Tabii burada Diyarbakır'daki meslektaşının nasıl bir dahli olduğu kendisine bilgiler verip vermediği ya da doğrudan onunla görüşüp görüşmediği gibi hususlar ise perdenin arkasında kalmıştır. Benzer bir durum bu defa hemen cihan harbinin arifesinde yaşanmıştır. 3 Kasım 1914 tarihinde Van başkonsolosu yine Diyarbakır'dadır. Oradayken de yakalanması istenmiştir. Diplomatın alıkonulduğu haberi de merkeze bildirilmelidir (*BOA, DH.ŞFR.46/150*). – Tabii aynı kişi olup olmadığı bilinmemesine karşın bu onun ilk seferi de değildir. Van Rus başkonsolosları sıklıkla Diyarbakır'a gelmekte ve burayı araştırmaktadırlar. (*BOA, DH.ŞFR.236/26*). Tarihler az evvel belirtilenden birkaç on gün sonrasını gösterdiğinde ve artık savaşın ayak sesleri İmparatorluğun kendisini iyiden iyiye sarmaya başladığında konsoloslar için de vazifelerinin sonu görülmüştür. Onların artık savaşan devletlerin diplomatları olmaları durumundan ötürü bu topraklardan gitmeleri gerekmektedir. O nedenle görevlerine son verilen bu temsilciler alıkonulduklarında hükümet tarafından üzerleri aranmıştır. Belgeden anlaşıldığı üzere sadece Diyarbakır Rus konsolosluğu değil, burada bulunan (ve az evvel belirtildiği üzere muhtemelen Van Rus konsolosluğu da dahil) *konsolosların* üzerleri ve konsoloshaneleri aranmıştır. Eşyaları arasından ya da hususi ve resmi evraklarından önem arz eden hiçbir şeyle karşılaşılmamıştır. Onların iddia ve ifadelerine göre bu tarz şeyler ya Bitlis ya da Van'dadır (*BOA, DH.ŞFR.451/51*).

Diyarbakır'da Fransızlar ve İngilizler kadar isimleri çok geçmemesine karşın kendi aralarında önemli bir hacme sahip olan diplomatlar Rusya ve İran devletlerine ait olanlardır. Öyle ki her ikisinin birden yan yana geldikleri olaylara tesadüf edebilmek de mümkündür. Rize Rus konsolos vekili bir tercüman, bir kâtip (hususî) ve iki yasakçı (kavas) ile beraber ki bu kimselerin Ermeni olduklarını da belirtmiş olmanın ardından Siirt yolu üzerinden Diyarbakır'a geldikleri ve sur dışında iki akşam geçirdikleri bilinmektedir. Ayrıca o, burada iken İran ve Fransız konsolosları ile de görüşmüş, diğer mülakat gerçekleştirdiği kişilere yönelttiği buradaki nüfus verilerinin nasıl olduğu gibi soruları o meslektaşlarına da sual eylediği anlaşılmıştır (*BOA, DH.ŞFR.141/43*; aynı konsolosun diğer bir faaliyeti için *BOA, DH.ŞFR.140/69*; *DH.ŞFR.141/18*; *BOA, DH.ŞFR.141/21*). Ruslar bölgeyi araştırırsunlar burada onların görüştükleri (hatta onlara göre daha erken bir tarihte şehre gelmiş olan) İran şehbenderleri de neredeyse onlar kadar aktif rol oynayan diğer bir diplomatik temsilcilik olma yolunda ilerliyorlardı.

28 Ekim 1867 gibi ziyadesiyle erken bir tarihte Diyarbakır'da bulunan İran şehbender vekili Mirza Abdurrahim'in uyguladığı hareketleri ve tavırları Devlet-i 'Âliyye'nin gözünde önemli ölçüde problem teşkil etmişti. Her şeyden evvel Mamuretü'l-Aziz'den bir sürü kişiyi Diyarbakır'a getirmeye uğraşıyordu. Bu hareketi fark edilerek uyarılınca verdiği cevaplarsa kabul edilebilir bir nitelikte değildi. Bunun üzerine sefaretine başvuracağını da söylemişti. Ancak hukuka ve nizamaya aykırı davranan bu diplomatın uyarılması için kendisinden önce

hariciye nezaretinin dikkati çekilmişti. Sefareti aracılığı ile bu şehbenderin uyarılması gerekmektedir (BOA, HR.MKT.593/47). Öyle ki bu şehbender vekili sıkıntı çıkarmak noktasında Avrupalı devlet temsilcilerini aratmayan bir profil çizmekteydi. 30 Eylül 1867 gibi hem erken hem de az evvel anlatılan hadiseye yakın bir tarih olarak burada Abdurrahim'in sefareti tarafından hem Mamuretü'l-Aziz hem de Diyarbakır İran şehbender vekili olarak atandığı öğrenilmektedir. Fakat o tarih dolaylarında buraya gelmiş olduğu düşünülen söz konusu diplomat yaptığı tahkikatlar sonrasında ihtimal ki anladığı üzere her iki coğrafyanın da tek bir merkezden yönetilemeyeceğini düşünmüş olmalı ki Mamuretü'l-Aziz için kendisine bir vekil tayin etmek istemişti. Fakat bu durum yasalara aykırıydı ve öylesi birinin tayini için yine kendisinde olduğu gibi sadece padişah tarafından verilebilecek bir berat-ı ali gerekiyordu. Kuyumcuoğlu Mardiros adında olup buraya tayin edilmek istenilen kişinin İran tebaasından ise başvuruda bulunulabileceği değil hatta Osmanlı vatandaşıysa da söz konusu durumun katiyetle mümkün olmadığı da şehbendere söylenmişti. Ancak şehbender aynı önceki olaydaki gibi ısrarlarında devam ettiği gibi sıklıkla hükümet konağına da gelmeye devam etmişti. Halbuki o kimse ayrıca kendisinin şehbenderlik tercümanıydı. Ancak netice itibarı ile vilayetin ona verdiği cevaplar merkez tarafından da uygun bulunarak dosyanın kapatılması istenmişti (BOA, HR.MKT.589/48). 1870 yılında bu sefer İran şehbenderinin Diyarbakır'da adının geçme sebebi kendisine imtiyazlı bir tercüman edinmek istemesinden kaynaklanmıştır. Buna göre istemi mütalaa edildikten sonra emrinde bulunan imtiyazlı tercümanların sayısında herhangi bir problem bulunmadığı görüldüğü için gerekli tahkikatların yapılarak talebinin karşılanması olumlu bir şekilde merkezden bildirilmişti (BOA, HR.MKT.690/95). 11 Nisan 1872 tarihli bir evraka göre Diyarbakır vilayeti şehrindeki İran şehbenderliğine sıkıntı çıkarmayarak mahkeme başta olmak üzere tüm işlerini yürütmelerine yardımcı oluyor ve onlara sıkıntı çıkarmıyordu. Hatta mahkemelerde bile onlar olmaksızın işlemlerini hallediyorlardı. Ancak bu tarihli yazıda (herhangi bir olay ve sebebe atıfta bulunulmaksızın) şehbenderlik tercümanının artık mahkemede hazır bulunması emri gelmişti. Diyarbakır ve kazalarında bulunan İranlı tüccarın işlerinde yerel hükümetin işlemleri gerçekleştirmesinden ziyade artık mahkemede hazır bulunmak üzere şehbenderhane tarafından bir memur atanacaktı. Esasında bunu talep eden de İstanbul'daki İran sefaretiydi. Bundan sonraki muamelelerde artık daha doğru olan diğer yol izlenecekti (BOA, HR.MKT.739/30). O vakit diliminde Diyarbakır vilayeti kapsamında bulunan Elazığ (Mamuretü'l-Aziz) mutasarrıflığı içindeki Harput'ta da birçok yabancı devlet temsilciliği bulunuyordu. Diyarbakır'dan başka, İran'a ait bir şehbenderlik Harput'ta da vardı. Ancak çalışmanın esas konusunu Diyarbakır şehrindeki diplomatik temsilcilikler oluşturduğu için ziyadesiyle vukuatlı (bkz. BOA, HR.MKT.632/29; BOA, HR.MKT.626/85; BOA, HR.MKT.629/89) bir süreç geçirmiş olan bu şehbenderliğe değinilmeyecektir.

Bu defa 1879 yılından seslenen ve İran Diyarbakır şehbenderinin adını içeren diğer bir evrak ise yanına Katolik ser piskoposu Hurhuryan ve Latin milleti murahhasını da almıştır. Buna göre onların üçü bir araya gelerek Malatya'daki yeni atanan mutasarrıftan hoşnut oldukları bu kimsenin adalet üzere birisi olduğuna dair bir nevi bir teşekkür telgrafi kaleme almışlardır (BOA, ŞD.1456/18). Buradaki sebep Şura-yı Devlet makamının o yıllarda, idari-yargı organı olması vesilesiyle alt makamlardaki yerel yöneticiler hakkında gelen şikayetleri değerlendirmeleri (Kahraman, 2020) ve soruşturmalarından kaynaklı olarak ortaya çıkmıştır.

10 ve 11 Eylül 1894 tarihlerinde Diyarbakır'daki İran şehbenderi olan Mirza İsa hakkında iki olay ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki kendisinin burada konsoloshane / şehbenderhane olarak kiraladığı mekânın kira borcu ile ilgilidir. Osmanlı topraklarında bulunan yabancı devlet temsilcilikleri geldikleri görev yerlerinde rıza usulü ile belirli bir yeri kiralamakta ve burayı vazife mahalleri haline getirmektedirler (Güven, 2025). Genellikle bu husus belgelere yansımamakla beraber diplomatın borcunu – kirasını ödememesi durumunda da şikâyet mekanizmasını pragmatist bir devlet olarak üst düzeyde işleten Osmanlı İmparatorluğunca kendi kayıtlarına yansıtır bir hale getirmişlerdir. Zaten Mirza İsa'nın belgeye konu olması da bu sebeptedir. O, şehbenderhane olarak kiraladığı evin sahibi Hacı Veli'ye borcunun bir kısmını ödemiş olmakla birlikte 150 kuruşluk bir kısmını da vermemiştir (BOA, BEO.473/35425). Nasıl bir çözüm getirildiği belirsiz kalmakla beraber aslında Mirza İsa hakkındaki ikinci belgede biraz olsun bununla alakalı görülmektedir. İsa Bey, hem görev mahallinin hem de tabiiyetini değiştirmek istediğine dair bir dilekçe vermiştir. Vatandaşlığını değiştirmek istemesine dair Osmanlı mercilerine başvurmuş olması onun Osmanlı tebaasına kabul almak istediğinin göstergesi olarak yorumlanacaktır. Ancak kendisinin istekleri kabul görmemiştir. Nitekim aynı evrak dahilinde vatandaşlığını değiştirmek isteyen ve diğer istemlerde bulunan İran diplomatlarının isteklerinin kabul edilmemesine dair gereklilikle ilgili olarak hariciyeye hitaben bir yazı daha kaleme alınmıştır (BOA, BEO.472/35358). Diyarbakır'da bulunan İran şehbenderinin kendisinden Osmanlı arşivi vasıtasıyla son kez haber alınan tarih 1896 yılıdır. Buna göre Ali Bardak mahallesi sakinlerinden olan Manuk adındaki bir Ermeni, adı geçen diplomatın kendisini dövdüğü ve başından yaraladığına dair bir iddia ile ardından şikâyetinde bulunmuştur. Gece evine dönerken gerçekleşen bu hadisenin aslı ve astarının olup olmadığı ise elbette bugüne yansıdığı haliyle Osmanlı katibinin ve konu hakkında jurnal tutan polisin kaleminin ucuna takılmıştır (BOA, DH.TMIK.M.24/17). Tabii mevzu hakkında başkaca bir bilgi olmaması yani o şehbenderin bulunduğu yerden kaldırılması gibi bir emre rastlanılmaması da olayın sonuçsuz kaldığının en büyük göstergesi olmuştur.

Bedirhanzade Hasan Bey'in Cizre'de gerçekleştirdiği bir görüşmede taraflardan birisi doğal olarak kendisi iken karşısındaki kişinin Musul'a daha yeni tayin olmuş eski Diyarbakır Alman Konsolosu olmasından ötürü burada 1913 yılı kapsamında bir Alman diplomatı olduğu bilinmektedir (BOA, HR.SFR.1.169/72). Bu durumda o Alman'ın daha önceki yıllarda da Diyarbakır'da bulunduğu düşünülebilir. Diyarbakır'da görülebilecek bir Alman hakkındaki son bilgilerden birisi 1918 yılının Ekim ayına aittir. Muhasım bir devlet olmadığından ötürü Almanların halen Memalik-i Şahane'de diplomatları bulunmaktadır. Öyle ki Musul'da yer alan Alman'ın, hangi sebepten olduğu pek açık olmamakla birlikte İngiliz ilerleyişine – ya da belgenin diliyle harbin gidişatından ötürü – nazaran görev mevkiinin Musul'dan Diyarbakır'a nakli *hükümeti* tarafından talep edilmiş ve Osmanlı makamlarınca da onaylanmıştı (BOA, DH.İ.UM.EK.49/32). Öyle ki Konsolos Vekili “Zayler”, Konsoloshane Katibi Luis ve konsolosluğun diğer elemanları ile beraber konsoloslukta eşyaların da gönderilmesiyle ilgili olarak gerekli seyahat izinleri Musul valisi tarafından talep edilmişti. Ancak söz konusu durumlar elbette Almanların Diyarbakır'daki konsolosluklarının geçici olarak kapatıldıkları ya da aslında var olduğu savunulan yıllarda buranın vekaleten idare edildiği gibi düşüncelerin ön plana çıkacağı da unutulmamalıdır. Ancak diğer Osmanlı ya da Avrupa kaynaklarında

başka bilgilere tesadüf edilememesi Diyarbakır'daki 1913 ya da 1918 yılındaki Alman konsolosluğunun tam olarak hangi tarihler kapsamında şehirde bulunduğu bilinmediğinden varlığının tam manası ile ispatlanmaya muhtaç bir husus olduğu görülmektedir. Osmanlı Devleti'nin resmi kayıtlarında yer aldığı üzere Diyarbakır'da bulunan diplomatik temsilcilikler dört devlete aittir. Bunlar Rusya, İngiltere, Fransa ve İran'a ait olanlardır.

Fakat az evvel işaret edildiği üzere Diyarbakır'da perakende evrak dahilinde tespit edildiği üzere Almanların da konsoloslukları bulunmaktadır. Diyarbakır'da bir Avusturya konsolosluğu bulunmamasına rağmen burada vatandaşlarının yer almasından ötürü de söz konusu görev yani bir nevi Avusturya konsolosluğu vekaleti ise o dönemde Erzurum'da oturan ve Diyarbakır şehri de kendisinin yetki alanı içerisinde olan İngiltere konsolosuna verilmiştir (*BOA, HR.MKT.780/93*). Fakat Diyarbakır'da tespit edilebildiği üzere hiçbir zaman için bir Avusturya konsolosluğu açılmamıştır. Zaten Cihan Harbi yıllarında da Diyarbakır vilayetine çekilen bir telgrafta, Rus ordusuna esir düşmüş Avusturyalıların “en yakındaki diplomatik servise” gönderilmeleri (*BOA, DH.ŞFR.62/201*) hususu orada bir birim yer almadığının da en büyük kanıtlarından birisidir. Şu halde, Diyarbakır'da bulunan konsolosluklar; Rusya, İngiltere, İran, Fransa ve Almanya'ya ait olanlardır. Ama İngiltere ve Fransa'nın Diyarbakır konsoloslukları hem kendi arşivlerinden çıkan veriler hem de Osmanlı makamlarınca işlenen kayıtlarının çokluğu sayesinde altta ayrı bir başlık altında incelemeye tabi tutulmuşlardır.

Şehirdeki İngiliz ve Fransız

Şehirdeki İngiliz ve Fransız'dan ilkinde işaret eden en erken tarihli yabancı vesika 1857 yılını gösteren bir Amerikan gazetesidir (ancak İngilizlerin burada ilk kez konsolosluk açma teşebbüsü 1852 yılıdır. *BOA, HR.SYS.1771/5*). *Morning Star*'a göre Amerikalı bir misyonerin en kaba tabir ile evine bir kadın almasından ötürü bölgenin Müslüman ahalisi durumu fark ederek ayaklanmıştır. Hatta o misyonere ciddi zarar ve ziyanda da bulunmuşlardır. Bu durum elbette bölgenin en etkin araçlarından biri olan, bir konsolosça o kişiye kavası gönderilerek koruma sağlanmasını gerektirmiştir. İşte bu konsolos gazetede o tarih için Diyarbakır İngiltere Konsolosu W. R. Holmes olarak tanıtılmıştır (*Morning Star*, 18 Şubat 1857). O kişinin adına her ne kadar salnamelerde de tesadüf edilmişse de (salnamelerde benzer bir biçimde Halep-Adana ve Diyarbakır bölgesinden sorumlu Fransız konsolosu da sıklıkla Diyarbakır konsolosu olarak tanıtılmıştır) doğrudan Diyarbakır konsolosu olarak arşivde yer almaması bu kimsenin aslında Diyarbakır'ı da kapsayan ve alt satırlarda temas edilecek olan Erzurum konsolosluk yetki bölgesinin başındaki amir olarak düşünülmektedir. Ciddi bir biçimde Diyarbakır'daki ilk İngiliz esasında Bay Richard Holmes olmalıdır (*BOA, A.}DVN.MHM.10/19*; *BOA, A.}DVN.MHM.10/42*; şöyle ki Osmanlı arşivine göre de adına rastlanmamakla beraber Mardin ve Silvan'da asayişin bozulduğuyla ilgili olarak İngiltere sefaretine gönderilen ve Diyarbakır İngiltere konsolosu namı ile iletilen ya da buraya Çeçen muhacirlerinin yerleştirilmemesi gerektiğiyle ilgili tahriratların varlığı bu durumu kanıtlar niteliktedir. *BOA, HR.TO.243/73*; *BOA, HR.TO.243/15*; Holmes'ün atama belgesi için bkz. *BOA, İ.HR.94/4608*; konsolosluğa bayrak çekilmesi ve top atılması hakkında bkz. *BOA, İ.HR.100/4917*). Tabii

aynı zamanda konsolosluğun doğası gereği onların belirli bir vakit diliminde Samsun İngiliz konsolosluğunu da vekaleten yürüttüğü görülmektedir (BOA, HR.SYS.2931/47). İşin diğer bir ilginç tarafı ise aslında Bay Taylor'ın da Şammar Araplarının gerçekleştirdikleri hücumlardan dolayı kaleme aldığı tahriratların olmasıdır. Hem de aynı şekilde ama adı evrakta geçmediği haliyle, 1857 yılına ait (BOA, HR.TO.228/26; çarşıdaki esirlerin ticaretiyle ilgili olaraksa BOA, HR.TO.227/3). Ancak, muhtemelen Taylor'ın (veyahut belgede de işaret edildiği üzere ancak adının yanlış yazıldığı Holmes – ki kendisi buradan Bosna konsolosluğuna atanacaktır 21 Nisan 1859 – bu durumda yakınlardaki diğer bir tarih Taylor'ın atama tarihi olacaktır – BOA, A.{DVN.DVE.24/55; BOA, A.{DVN.DVE.25/92; BOA, A.}DVN.MHM.30/13; BOA, C.HR.41/2023; Taylor başka bir belge kapsamında bu tarihlerde Erzurum İngiltere konsolosluğuna atanmıştır. Bu durumda onun Diyarbakır'ı da kapsayan Erzurum'daki büyük yetki alanına sahip bölgenin konsolosu olabileceği de unutulmamalıdır. BOA, HR.SYS.81/48) Diyarbakır'a geldiği ya da en azından bu şehirdeki bir İngiliz'in ilk kez arz-ı endam ettiği tarih 1853 senesi olmalıdır. Nitekim o tarihe ait olarak bir evrak dahilinde kiralanarak konsoloshane yapılacak, temin edilmesi gereken bu eve Britanya bayrağının çekileceği sırada top atışı yapılacağı da belirtilmiştir (BOA, HR.MKT.62/71; zaten bu bakımdan da ona gerekli saygının gösterilmesi gerektiği tarzında çokça belgeler üretilmiştir; BOA, HR.MKT.106/30).

Grattan Geary, 1878 senesinde kaleme aldığı kitabında anlattığı üzere, Diyarbakır'a geldiği o yakın yıllar çerçevesinde burada bulunan ve kendi milletinden olarak tabir ettiği *Avrupalıları* ziyaret etmek istemişti. İngilizler için yün alıp satan bir adamın ardından burada Fransa diplomatı *Honoré Pons'u* (Fransa tarafından Diyarbakır'a atanan ilk konsolostur. Göreve 1855 yılında başlamıştır. BOA, İ.HR.120/5932) görmüştü. Ne konuştukları elbette bilinmemekle beraber Geary, o konsolosu gördüğü için mutluluk duymuştu. Tabii küçük bir farkla. Kendisinin bölgedeki Fransız diplomatını ziyaret etmesinin en büyük nedeni burada bir İngiliz konsolosunun olmamasıydı (Geary, 1878). Fakat salnameler aracılığı ile varlığı kati suretle kanıtlanan ve hem üst hem de alt satırlarda detaylı bir şekilde temas edilmiş olunan “önceki İngiliz Diyarbakır konsolosluğu”nun başında uzunca bir süre olmak üzere Bay T bulunmuştu. Kimi kaynaklarda adı bu şekilde geçen ve muhtemelen soyadı olan Taylor'ın ön adı ve esasen kim olduğu pek açık değildi. Fakat Edward Eastwick tarafından (eski İngiltere Tahran sefiri) onun zamanında yanında personeli olarak çalıştığı bu kişinin Diyarbakır'a atanmış olması Eastwick tarafından bir noktada memnuniyet hatta dahası *çok az Avrupalı'nın sahip olduğu bir Arapça bilgisiyle İran'dan Türkiye'ye transfer edilmiş olunması* bakımından *akıllıca bir adım* olarak ön plana çıkarılmıştı (Eastwick, 1864). Yine bölgeyi gezen ve bir nevi seyyah olarak adlandırılabilir Albay Goldsmid tarafından da uzun yıllar burada bulunan İngiliz diplomatı Taylor ziyaret edilmişti. Öncelikli olarak Diyarbakır'ı aslında bugüne benzer bir biçimde taşlı ama ince ve zengin açık kahve bir toprak ve çimlerle kaplı engebeli bir arazide yer alan şehirde İngiliz konsolosunun bir kır evi olduğunu ve kendisini orada bulamadıklarını belirtmişti. Tam da o sırada karşılıklarına iki atlı çıkmıştı. Bunlar Fransızlardı. Anlaşıldığı üzere o kişi şehirdeki Fransız konsolosuydu. Adı geçen İngiliz'in yokluğunda ihtiyaçları olabilecek her şeyi – tıpkı söz verdiği gibi – yapmaya hazır olduğunu da söylemişti. Honoré Pons, onlara şehrin büyük bir kısmını da gerçekten gezdirmişti. Her ne kadar Albay Goldsmid hemşerisinden çok Fransız diplomatın arkadaşlığına mazhar olsa da sonradan kente dair paylaştığı başta demografik verileri Bay Taylor'ın söylediğine atıf vermiş olduğu için

ikilinin sonradan görüştükleri de tahminlerden uzak olmayacaktır (Goldsmid, 1874). Bay Taylor'ın makamında bulunmaması onunda sonraki dönem konsoloslarının yaptıkları gibi sıklıkla gezilere çıktığı ve çeşitli bir o kadar da diplomasiden aslında uzak olan konuları kendisine meşgale edindiğini göstermektedir. Mesela 1865 yılında Amerikan gazetelerine de yansıdığı üzere o Ninova'ya gitmiş ve daha önce buraya gelen bir akademisyenin keşfini doğrulayarak antik dönemden kalan bir mağarayı bulmuştu. Aynı hususa Osmanlı arşiv vesikalarında da rastlamak mümkündü (*The Columbia Daily Phoenix*, 22 Temmuz 1865; BOA, HR.TO.238/18). Öyle ki, Bay Taylor hakkındaki Osmanlı verileri İngilizlere ait olanlardan daha kapsamlı, detaylı ve fazladır. Mesela onun 1873 yılının Mart ayı dolaylarında artık kendi devletinin Erzurum konsolosluğu ile beraber Avusturya-Macaristan İmparatorluğu'nun Erzurum ve Diyarbakır'da herhangi bir temsilcisi bulunmadığı için o ülkeden, bu topraklarda yer alan kimselerin işlerine baktığı da bilinmektedir (BOA, HR.MKT.780/93). Dahası konsolosun kendisine doğrudan İngiltere'den *Schneider* marka bir av tüfeği getirttiği, bunun 1868 yılının ilk aylarında gümrükte beklediği, söz konusu silahın kendisine teslim edilmesinin gerektiğine dair bir yazı da kaleme alınmıştır (BOA, HR.MKT.611/75).

İngiltere hükümetinin esasında Diyarbakır'dan daha önce hem buranın bağlı olduğu daha büyük bir yetki alanı çerçevesinde Erzurum başkonsoloslukları hem de Diyarbakır merkezli olarak kurulan yine benzer bir yetki alanı oluşturmuş bir genel konsoloslukları bulunuyordu. Nitekim İstanbul'daki Sefir Henry Layard'ın atama evrakı olan *berat-ı alisinin* gönderildiği hem Trotter hem de Rassam, Diyarbakır'ın öneminden dolayı *size burada bir İngiltere konsolosluğu kurulması hususunu tavsiye edebilir miyim?* diye kendisine bu mühim soruyu da yöneltmişlerdi (TNA-FO.424/59; TNA-FO.424/67 – 1877 tarihli olan Rassam'ın teklifi daha eski olmalıdır). Öyle ki bu sorunun karşılığında Layard, İngiliz hariciyesinin bir numaralı ismi olan Salisbury Markizi'ne gönderdiği 1878 Mayıs tarihli bildirimle, *Babiali'ye karşı Ermenilerin ve Kürtlerin durumunu iyileştirmek, bunun içinse onların yaşadığı yerlerde ve sınırlarda neler olup bittiğini öğrenmek için sınırda ya da sınıra yakın olan bir merkezde, sözgelimi Diyarbakır'da bir viskonsüllük ya da konsolosluğa sahip olmamız benim tarafımdan çok arzu edilebilir olarak görülmektedir* demişti (TNA-FO.424/70 – Osmanlı İmparatorluğu 1903 yılına gelindiğinde bu konsolosların halen sınırlarda Kürtlerin fazlaca bulundukları yerlerde araştırmalar yaptıklarına dair bir rapor üretmiştir. BOA, Y.PRK.ASK.194/23). Layard'ın bu fikri aynı zamanda klasik Osmanlı dokümanı jargonundaki *o devletin tebaasının işlerini ve ticaretini yürütmek* kalıbındaki alışlagelmiş formattan farklı olarak İngiltere'nin burada niçin bir diplomatik temsilcilik açmak istediğinin en temel ve esaslı nedenini de yansıtmaktadır. İşte İngiliz diplomasinin bu fikirlerinin bir dışavurumu da gerçekleşmiş olmalıdır ki, o sırada Harput'ta bulunan ve vilayet meclisinin son beş yıldır üyesi olduğu, haberleri tez ve ilk elden alabilecek kişilerin en başında gelen dahası soyadından da anlaşılabilceği üzere Osmanlı vatandaşı olmasına karşın Ermeni kimlikli Thomas Boyadjian (resmi evrakları bu yazımla imzalamaktadır) *Diyarbakır'a dair tüm gelişmeleri size aktarabilirim* demişti (3 Temmuz 1878 / TNA-FO.424/73). Hem de kendisine herhangi bir teklif yapılmaksızın. Tabii Salisbury ve Layard'ın Boyacıyan'ın bu durumunu kale alıp almadıkları bir tarafa Salisbury, Layard'a birkaç ay sonra Trabzon'daki konsolosumuz Billioti'yi tüm harcamalarının karşılanması koşulu ile vekaleten buraya

gönderiniz dediği de biliniyordu (TNA-FO.424/76). Buna rağmen Billioti'nin adının sadece burada geçmiş olması ya evrakın eksik olduğunu ya da onun Diyarbakır'a hiç gitmediğini de göstermektedir. Elbette İngilizler kimi atayacaklarını düşünedursunlar yine aynı tarihte Kasım 1878'de Layard, İstanbul'daki Ermeni baş patriğinden Diyarbakır'daki Ermenilerin zulüm gördüğüne dair bir mektup alarak Salisbury'e iletmişti. İçerikte gelen haberlerin muhtemelen aynı kaynaktan olduğu ve bu sebeple de aslında Ermenilerin yaşadıklarının abartı olduğu (hem de bir İngiliz tarafından!) söylenilmekte ve daha önemli bir gelişme olarak, *artık orada uzun bir müddet boyunca diplomatik bir memurumuz olacağı için bu gibi gelişmeleri daha sağlam kaynaklar aracılığı ile doğrulayarak öğrenebileceğiz* ifadesi kullanılmaktaydı (TNA-FO.424/77).

Burada belirtilmesi gereken diğer bir önemli husus, Diyarbakır'a doğrudan bir İngiliz diplomatının atanmadığı şu günlerde aslında orada Henry Trotter'ın halen görevine devam etmekte olduğudur. O, çok daha uzunca bir süredir Diyarbakır'da görevde bulunan Honoré Pons yani Diyarbakır Fransa konsoloslu ile birlikte Diyarbakır'dan ayrılarak bir seyahate çıkmıştır. Trotter niçin ayrıldığını belirtmemiştir ama Pons, Mardin'de tamamı ile kendi şahsına ait olan kavak fidanlıkları satın almıştı ve bunları ziyaret edecekti. Daha manidar olanıysa her ikisinin birden oradan Mardin'e giderken neredeyse bütün köyleri ziyaret etmiş olmalarıydı (TNA-FO.424/82; sadece başka bir devletin konsoloslu ile değil, örneğin Wilkie Young, Elazığ ve Mersin İngiltere konsolosları ile buluşmak için Malatya'ya gelerek oradan da hep beraber Maraş'a gitmişlerdi. BOA, DH.ŞFR.296/42; BOA, Y.MTV.235/159). Trotter elbette bu sırada sadece Pons'la beraber seyahat etmek gibi eylemleri icra etmekle kalmıyordu. Diğer bir yandan Layard'ı baskılıyor ve Diyarbakır'a atanacak olan memur için artık bir karara varılması gerektiğini de hatırlatıyordu (7 Mayıs 1879 / TNA-FO.424/83). Tabii bunların yanında bir de Diyarbakır'daki Ermeni patriğinin elinden tuz ve ekmek alan başkonsolos ve viskonsüllere dair haberler eşliğinde – ki bu kişiler muhtemelen o sırada zaten bölgede sadece onların bulunduğu Fransız ve Rus diplomatları olmalıdır. Henry Trotter'ın çıkarımları muhtemelen üst makamlarca ciddi öneme sahip veriler olarak görülüyor olmalıydı. Nitekim kendisinin bölgedeki İngiltere konsoloslarına dair yorumlamaları büyük bir külliyata işaret ediyordu. *İleriki zamanlarda konsoloslara ciddi müdahale hakları verilmelidir. İngiltere kendi haklarını savunamayacaksa bu neye yarar? Ben rahmetli Diyarbakır Valisi Abdurrahman Paşa ile gayet iyi anlaştım ve aramızda bir sorun çıkmadı. Burada bir İngiliz konsülünün varlığının faydalı olacağı herkes tarafından kabul edilmektedir. İyi niyetli olmasa bile bir Rus konsolosunun varlığının bölgeye barışı getireceğinden de şüphem yoktur. Elbette Rusya'nın bu coğrafyadaki geleceği ve planlarının şimdiden nelere dair olduğunu henüz söyleyemem. Ancak Rus subayları kendilerine gösterilen nezaketsizlikten hoşnut değiller* şeklindeki değerlendirmelerinden hemen biraz sonra Van'a bir viskonsolos ve Diyarbakır'a ise konsolos atamasının yolda olduğunun haberini de vermişti (TNA-FO.424/83-84).

Nihayet Thomas Boyadjian Diyarbakır'a İngiltere konsolos vekili olarak atanmıştı. Ancak sadece İngiltere tarafından. Babıali sürekli bir biçimde bu atamayı onamayı reddetmişti. Bu sırada Diyarbakır yine bir kaynayan kazan görüntüsü almış ve buradaki misyonerlere karşı (bölgede birçok misyoner olmasına rağmen *Missionary Herald* gibi taranan gazetelerde konsoloslara maalesef tesadüf edilememiştir. Bunun yerine daha çok Diyarbakır'da kurdukları

hastaneler için verilen bağışlardan bahsedilmiştir. Bkz. *Missionary Herald* vol. 110 – No. 10; *Missionary Herald* vol. 106. Aynı durum Osmanlı gazeteleri için de vardır. Buradan Diyarbakır’daki konsoloslara dair hiçbir veri çıkmamıştır.) hareketlenmeler olduğu ifade edilmişti. Bu ifadelerin sahibi olan Henry Trotter, yörede bir İngiliz diplomatik birimi olmadığı için Boyacıyan’ın harekete geçmesinin doğru olmayacağını o nedenle de ilgili şikayetlerin İngiltere sefareti üzerinden gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmişti (TNA-FO.424/85). Bunlara karşın Thomas Boyadjian, gayri resmi bir biçimde görevine de başlamıştı. Devlet görevlilerinin vilayetten para kaçırdıkları bunun alışlagelmişliğinden ötürü artık bir yolsuzluk halini aldığı belirtilmişti. Boyacıyan sonrasında Diyarbakır valisinin de huzuruna çıkmıştı. Kendisinin İngiltere konsolosu olduğunu ancak Babialı’nın bunu kabul etmediğinden bahsederek vilayetten destek istemişti. İngiliz arşivine göre aradığını da bulmuştu. Vali, Boyacıyan’a olumlu cevap vermişti. Trotter’a göre bu, ret almasına rağmen hükümetinin Babialı’ya tekrar başvurmasından kaynaklanmıştı. Yine de Abidin Paşa’nın ıslahat komisyonunun görevini icra ettiği o günlerde bölgedeki karışıklıklar devam ederken İstanbul ise Boyacıyan’ı tanımamakta ısrarcı bir tutum takınmıştı (TNA-FO.424/91). Buna rağmen, Babialı, Boyacıyan’ın varlığını kabul edersine 1879 tarihli bir evrakında ona Diyarbakır İngiltere konsolosluğu sıfatı ile hitap ederek tercümanını ilgilendiren bir tahkikat açmıştı. Boyacıyan’ın doğal olarak kendisi gibi ekibini de Ermeni efrad arasından seçtiği anlaşılmıştı. En özet hali ile de o kimsenin zararlı faaliyetlerinin görülmesi, tercümanlık yapamayacağı anlamını ortaya çıkarmaktaydı. Bu yüzden de Ermeni Artin’in o görevden uzaklaştırılması gerekiyordu (BOA, DH.ŞFR.112/15; BOA, DH.TMIK.M.270/69 – benzer bir durum geç tarihli bir biçimde hem de atamasının yapılması istenilen kişinin en azılı fesatçılardan biri olduğu gerekçesiyle Konsolos Heard döneminde de yaşanacaktır. BOA, DH.ŞFR.400/3).

Söz konusu ısrarcı tutumun bir benzeri de İngilizlerde de vardı. İngiliz diplomasinin içerisindeki bürokrasinin gündeminde bu sefer halihazırda bölgede bulunan İngiliz konsüller personelinin ıslahat müfettiş ekibine refakat etmeleri durumu ortaya çıkmıştı. Sürekli giden ve gelen yazışmaların akabinde her ne kadar İngiliz hariciyesi için bu durum olumlu bir noktaya getirilmişse de Diyarbakır İngiltere konsoloslukunu ilgilendiren ve açığa çıkan bir gelişme de olmamıştı. Fakat aynı sıralarda Henry Trotter şahsen Diyarbakır’a gelmiş ve vali ile görüşmüştü. Görüşmenin nedeni elbette gayri resmi İngiltere konsolosluğu olan Boyacıyan’dı. Trotter valiye o kişiyi sorduğunda aldığı cevap İngiltere için büyük bir önem arz ediyordu: *Babialı kabul etse de etmese de benim gözümde Boyacıyan Diyarbakır İngiltere konsolosudur* (TNA-FO.424/106). Tabii yine de resmiyette İstanbul’un gözlerinde Diyarbakır’da bir İngiliz konsolosluğu yoktu. Hatta Trotter 1880 yılının Ekim ayındaki bir gönderisinde Diyarbakır’daki diplomatik atmosferi şu şekilde özetlemişti: bir Rus başkonsolosluğu ve personeli, bir İran başşehbenderi ve bir Fransız viskonsolosluğu (TNA-FO.424/107).

1888 yılı için İngilizlere göre Diyarbakır’daki İngiltere viskonsolos vekili hala Thomas Boyadjian’dır. Neredeyse on yıldır bulunduğu ve gönüllülük esası ile çalıştığı bu görevde o Diyarbakır hakkında verdiği haberlerini özellikle Ermeniler ve şehirde gerçekleşen “felaketvari” olaylar çerçevesinde yoğunlaştırmıştı. Mesela hırsızlar ve o hırsızları koruyan polis memurları bu minvaldendi. Ancak ertesi yıl belgelerde kendisinden *acting vice-consul*

(viskonsolos vekili) olarak değil doğrudan *vice-consul* olarak bahsedilmiştir (TNA-FO.424/145; TNA-FO.424/162). Boyacıyan'ın Ermeniler ve Diyarbakır'daki karışıklıklar hakkında üstlerine göndermiş olduğu resmi nitelikli mektuplar tamamı ile aynı doğrultu ve çerçevede neredeyse büyük değişiklikler göstermeksizin o makamda hala oturmayı sürdürdüğü 1894 yılına kadar devam etmişti (TNA-FO.424/169; TNA-FO.424/172; TNA-FO.424/178). Elbette diğer meslektaşlarda olduğu gibi o da bazı zamanlarda şehrin farklı durumlarından ve diğer konsoloslardan haber vermeyi de ihmal etmemişti. Ermenileri silahsız oldukları için kollayan bir Osmanlı yetkilisi olması gibi olumlu haberlerin yanı sıra yardıma muhtaç olan kişilerin sadece Fransız konsolosuna değil, kendisine geldiğini de belirtiyordu (TNA-FO.424/182). Yine de halkın, kendilerine karşı esas yardımların hangi Avrupalı devletten, Rusya'dan mı yoksa İngiltere'den mi geleceğini bilmedikleri yorumu da yine İngiliz konsolosu tarafından altı çizilenlerden olmuştu (*General Information on Persia for any Future Edition*, 1895). Elbette gayet insani ve olumlu bu bilgiler bir tarafa İngiltere konsolosu, kurumunun başında bulunan Thomas Boyadjian ile beraber çok daha olumsuz gelişmelere de imza atıyordu. Özellikle Ermeniler için buraya bazı zararlı yayınlar getiriliyordu. Söz konusu yayınların vilayete girişi yasaklanmış ve Boyacıyanlar hakkındaki devlet görüşü önemli bir ölçüde değer kaybetmişti (BOA, DH.MKT.1614/40).

1890'lı yıllara girileceği sırada ve girildikten de hemen sonra bu defa İngilizler çok daha ciddi olarak görülebilecek meselelerin varlığına rağmen Boyacıyan'ı konsolos olarak atanması gibi dertlerle boğuşurken bu sefer Fransızlar önemli atımlar gerçekleştirmişlerdi. Örneğin bu yıllarda Diyarbakır konsolosu olan Felix Bertrand, hem gazetelerde hem de Fransızların İngiltere ile bölgedeki ticari faaliyetlerinin karşılaştırılmasına dair bir kitapta yörenin ekonomisiyle ilgili önemli çalışmalar gerçekleştiren bir kimse olarak yansıtılmıştı. Mesela 1888 senesi için verdiği bir raporda eğer Fransa, Osmanlı toprakları içerisindeki rekabette ciddi bir atılım yapmak istiyorsa bu pazara çok daha ucuz yollu olan mallarla girmeliydi demişti (François, 1891). Ayrıca o, Diyarbakır'da ipek ve pamuklu kumaş örnekleri toplamıştı. Bunları da bir koleksiyon haline getirmiş ve Lyon'da bulunan sanat ve sanayi müzesine bağışlamıştı. Benzer bir koleksiyonun diğer bir örneği ise o defa daha önce Lille'deki ticaret odasına da gönderilmişti. Onun bu girişimleri Fransa Ticaret ve Sömürgeler Bakanlığı tarafından takdire şayan olarak görülmüştü (*Le Messenger Saint-Affricain*, 6 Haziran 1891).

Diyarbakır'daki yabancı devlet diplomatlarının ilgi ve alaka gösterdikleri konulardan biri de şehrin deniz hinterlandı çıkışının İskenderun ile bağlantılı olması ve buraya gelip bindikleri deniz araçları ile her yere gidebilmeleri veyahut gelenleri karşılayabildiklerini göstermektedir. Bu bakımdan da Diyarbakır-İskenderun yolunun güvenli olması ve başkaca bir olumsuzluğa meydan verilmemesi onların en büyük arzularından olmuştur. Örneğin Diyarbakır Fransa konsoloslarından birisi 1892 yılında üretilen bir Osmanlı arşiv vesikasına göre bu yolda sirkatler yani soygunlar gerçekleştiğini bildirerek yolun emniyet altına alınmasını talep etmişti. Her ne kadar Diyarbakır'ın kendisine ait olup olmadığı bilinmese de bir Rus konsolosu da burada yola işaret taşları konulmasının sorunu çözebileceği doğrultusunda bir beyanat vermişti (BOA, HR.TH.119/10). Nitekim Osmanlı arşivine yansıyan söz konusu husus / lar Fransız basınını da sıkça meşgul etmiştir. Saldırıya uğrayan

kimse aslında Fransa Diyarbakır Konsolosu Guillois'dır. Gerçekten de Diyarbakır'a geliş yolu olan İskenderun-Halep güzergahı üzerinde konsoloslar sıkça saldırılara uğramaktadırlar. Guillois'nın olayında ise devreye Sefir Cambon'da girmiş ve o kimseye tazminat olarak uğradığı kayıplardan ötürü 25 bin Frank verilmesi uygun görülmüştür (bu paranın kendisine verildiği Osmanlı arşivi vesikaları ile de sabittir. BOA, BEO.55/4066). Tabii tek sıkıntı bu değildir. Aynı zamanda yolun güvenliğinden sorumlu olan kaymakam görevden alındığı gibi Halep valisine de ciddi bir uyarı gelmiştir. Fransızlar bu durumu – olayı manşetlerine ekseriyetle *İmparatorluk sıkıntısı çözdü!* şeklinde yer vermişlerdir. Ayrıca olaylara temas edilirken sürekli olarak kendisine iki kişilik bir koruma verildiği ve bunlardan birinin öldüğü söylenmiştir. Fakat ölen kişi sürekli olarak değişmiştir: bir zaptiye, jandarma ya da süvari olarak... (*L'Avant-Garde*, 26 Nisan 1892; *L'Avenir du Tarn*, 11 Eylül 1892; *Journal De Vichy*, 12 Eylül 1892; *Journal De Montélimar et de L'arrondissement*, 30 Nisan 1892; *Le Progrès de la Côte-d'Or*, 25 Nisan 1892; *Le Tourangeau: Journal Hebdomadaire*, 1 Mayıs 1892; *Le Petit Courrier de Bar-sur-Seine*, 17 Ağustos 1900; *L'Oued-Sahel*, 1 Mayıs 1892; *Le Petit Colon Algérien*, 26 Nisan 1892; *La République du Midi*, 25 Nisan 1892; bir gazete çevirisi olmasına karşın ve diğer jurnal, soruşturma evrakları ile olaya Osmanlı arşivinde de rastlanmıştır BOA, Y.PRK.TKM.21/6; BOA, Y.PRK.ZB.10/18; BOA, Y.A.HUS.258/109; BOA, İ.DH.1279/100643; BOA, BEO.55/4067; BOA, İ.DH.1296/45).

1895 yılı sadece Diyarbakır ya da gerçekleşen Ermeni olayları bakımından değil, aynı zamanda kentin konsüler sakinleri için de farklı bir zaman dilimi olmuştu. Başkılığın nedeni tabii ki yine de arka planda çıkan olaylardan kaynaklanmıştı. Olaylarda Fransızların etkileri daha fazla olmakla birlikte kendisi de bir Ermeni olmasından dolayı Thomas Boyadjian'ın da olumlu ve olumsuz etkilerinin açığa çıktığını düşünmek zor olmayacaktır. Fakat daha önemlisi kendisinin hadiselerin şiddetinden midir yoksa başka bir sebepten mi bilinmez Harput'a gittiği ve ailesi ile orada yaşamakta olduğu İngiliz arşivine yansıyanlar arasındadır (TNA-FO.424/183).

Fransız Konsolosu Meyrier'nin paylaşımlarının vardığı noktalardan birisi İngiliz arşivi olmuştur. Onun Ermenilerden hangi din ve mezhebe mensup olanlarından kaçır kişi öldüğüne dair veriler yine kendisinin kaleminden çıkmıştır (TNA-FO.424/184). Fransızlara ait olan veriler arasında yer alan ancak İngiliz arşivinden erişilen mühim bilgilerden diğer biri ise Diyarbakır Valisi Enis Paşa hakkındadır. Valinin bu hadiseler kapsamındaki hareketlerinden rahatsız olan Fransa konsolosu ve bölgedeki Katolik ruhani lider onu protesto etmişlerdir (Osmanlı arşivinde de İngiliz ve Fransız konsoloslarının kendisinden rahatsız olduklarına ve ilgili bir yazı kaleme aldıklarına dair veriler mevcuttur. BOA, Y.A.HUS.353/45). Fakat paşa geri adım atmadığı gibi onlara yirmi yıl evvel Selanik'teki olaylarda Fransız ve Alman konsolosların başına gelenleri hatırlatmıştır (TNA-FO.424/187 – Ayrıca o da çıkan olaylarda en önce Fransa konsolosluğunun tercümanının parmağı olduğunu düşünmektedir. BOA, Y.A.HUS.353/65; BOA, Y.A.HUS.353/69; BOA, BEO.1780/133476; BOA, Y.A.HUS.356/79; BOA, BEO.1780/133471; BOA, Y.A.HUS.423/72; BOA, Y.A.HUS.424/10; BOA, Y.A.HUS.424/63; BOA, İ.HUS.93/27 söz konusu “bozguncu” tercümanın ortadan kaldırılması için: BOA, İ.HUS.92/91; BOA, A.İMKT.MHM.637/30; BOA, BEO.1777/133237). Adı geçen konsolosların öldürülmüş olmaları nedeniyle bu Diyarbakır'daki diplomatlara aleni bir göz

dağı verilmesi anlamını taşımıştır. İngiltere konsolosu ile olan bağlantı ise, her ne kadar kendisi doğrudan tehdit edilen kişilerin arasında yer almasa bile taşın kendisine de çarptığını hissetmiş olmanın verdiği inançla paşayı sefaretine ve merkeze şikâyet etmiş olmasıdır (TNA-FO.424/187).

Özellikle Fransız konsolosu Meyrier ve eşinin bölgedeki doğal Fransız siyasetinin uyumuyla sonucu olarak Katolik Ermenilerin korunmasının sonucu Fransız basınında ve kültürel yaşamında hatta dahası Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ulusal ve yerel gazetelerde dahi müthiş bir yankı uyandırmıştı. 1895 yılının sonlarında gerçekleşen ve içine Diyarbakır'ı da alan bu Ermeni olayları, halihazırda anlatısıyla sıklıkla karşılaşılan bir vakadır (isyanın doğrudan kendisinden ziyade siyasi ayağının anlatısı için bkz. Karal, 2007; ayrıca yazar tarafından olayların ortaya çıkarılması gayet haklı ölçütlerle İngilizlere ve buradaki Van konsoloslarına bağlanmıştır.). O nedenle olayın burada aksettirilmesinden ziyade şehirdeki konsolosların (özellikle de Fransızların) hadiseler kapsamında ne yaptıkları ve ne yaşadıkları sorusu ayrı bir parantez açılması gereken konunun esasını teşkil etmektedir.

Sefir Cambon ve Konsolos Meyrier arasındaki yazışmalar neredeyse bir ay öncesinden başlamıştır ve Meyrier tarafından kiliselerin kapanması ve Hristiyan halkın *galeyana* gelmesi gibi durumları o tarihten itibaren paylaşmıştır (*Affaires Arméniennes: Supplément*, 1895-1896; Nitekim Fransa konsolosu bir ayaklanmanın başlayacağını da sürekli bir biçimde ihbarını vermişti. BOA, A.}MKT.MHM.637/11). Tam da olayların gerçekleştiği sırada ise Meyrier'den aynı gün içerisinde sefarete sürekli telegramlar gönderilmeye başlanmıştır. Meyrier burada özetle: “*önde gelen Hristiyan ve Müslüman liderlerle görüşme halindeyiz. Ben de arabulucu ekibin içerisindeyim. Sıkıyönetim ilan edildi. Hristiyanlara silah bırakma çağrısı yapıldı ve onlar buna uyuyorlar. Herkese tüm gücümle yardımcı olmaya çalışıyorum. Ayrıca Mardin'deki Kapuçin rahipleri de tehlikede. Onlara yardım etmek için validen buraya gitme izni istedim ama sonuç hiç değişmiyor. Olaylar durulmadı. Hristiyanların evleri yıkıldı, bana yüklü bir kredi açabilerseniz en azından etrafımdaki acıyı dindirmek için daha fazla yardımcı olabilirim.*” Söz konusu özetlenen bu bildirimler sürekli ve hatta yer yer mükerreren 3 ila 9 Kasım 1895 tarihleri arasında gönderilmişlerdi. Elbette karşı taraftan yani sefaretten de sürekli olarak Meyrier'ye gönderilen telgraflar vardı. Sefir Paul Cambon, *uyanıkça müdahalelerde bulunabilen bir Fransız kahramanı idi. Onun enerjisi olmasaydı bu isyanlar durdurulamazdı. Ayrıca o, olayları başlatanların kim olduğu ya da sadece Ermeniler mi tehdit altında? şeklinde ortaya çıkan soruları ile de ince düşünce örneği gösteriyordu* (Griselle, 1918; *Documents Diplomatiques Affaires Arméniennes: Projets de Réformes dans l'Empire Ottoman*, 1893-1897).

Ermeni hadiseleri en azından Diyarbakır için sonlandığında Meyrier'ye göre bilanço çok acı olmuştu. Her ne kadar o ölenlerin sayısını otuz bin (ve yok olan 119 köy) olarak verse de yine Fransız bir kaynağa göre bu rakam aslında kaybolan tüm insanlara işaret ediyordu (Pressensé, 1904). Konsolos olaylar ortaya çıkmadan çok öncesinde halkın silahlandığını belirtmişti (BOA, A.}MKT.MHM.636/22; BOA, BEO.1787/134003). Hatta bu kimseler kendi konsolosluğunu da tehdit etmişlerdi (öyle ki durulmayan bölgenin bitmeyen Ermeni olaylarında Fransızlarınkinin yanı sıra İngiltere konsolosluğunun da basılacağını haberi İmparatorluk mercilerine ulaşmış ve önlemler de alınmıştı. BOA, Y.PRK.HR.21/88. Nitekim

zaten Meyrier'de tüm bu olan biteni evinin (konsoloshanesinin) penceresinden izlemekle yetinmişti. Olaylar doğrudan Charles Meyrier'nin ifadesiyle üç gün üç gece devam etmişti (*Journal officiel de la Republique Française*, 22 Şubat 1897; *L'Impartial*, 11 Nisan 1897; *Revue Internationale de Sociologie*, 1-2, Ocak-Şubat 1918; *L'Union Républicaine*, 8 Nisan 1897; *L'Eveil*, 12 Nisan 1897). Tabii buna rağmen *Le Journal de Midi* gazetesine göre Mösyö Cambon'un konsolosa gönderdiği mektuplar ile bölgedeki olaylar ve tehditler anında kesintiye uğramıştı. Diğer bir gazeteye göreyse söz konusu mektupların içeriği *Valinize söyleyiniz! Sizin kellenizin kefilisi onun kellesidir...* sözlerinden oluşmuştu. İşte bu tanımlamalar Fransız kamuoyunda keşke Fransız yetkilileri daha önceden bu şekilde bir tavır takınsalardı şeklinde de yorumlanmıştı (*Le Journal de Midi*, 21 Mart 1897; *La Dépêche – Journal Quotidien de la Région du Nord*, 24 Şubat 1897).

Tabii bu konsolosun ciddi abartmaları da mevcuttu. Örneğin bir Fransız yazar kitabında, onun Ermeni bir babanın çocuklarının önünde uğradığı zulmü detaylı bir şekilde anlattığı en kanlı film sahnelerine bile konu olmaması gereken cinstendi (Bertrand, 1901). Konu, o yılın büyük bir kısmını kapsayarak sadece bugünün araştırmalarına değil, o günün yazın dünyasında da yankı bulduğu için bir tek gazete manşetlerin yer edinmemişti. Aynı zamanda sonraki süreçte üretilen telif eserlerde de kendisine sıkça yer bulmuştu (Beauregard, 1896). Mesela bir gazete yazıldığı üzere o sırada Diyarbakır'da bulunan Victor Berard, valinin Fransız konsolosuna hiçbir olay çıkmayacağına dair teminat vermesine rağmen müezzinlerin camii minarelerinden katliam emri verdikleri gibi bir bilgiyi başka bir abartı unsuru olarak ön plana çıkarmıştı (*Journal de Roanne*, 14 Mart 1897).

Amerika cenahına bakıldığında zamansa mesela 2 Ekim 1902 tarihli *The Portland Daily Press* 'te Meyrier'nin Ermenileri 12 gün boyunca konsoloslukta *doyurduğu*, bunlardan 700'ünü ağırladığı ve sonunda 600'ünün de Madame Meyrier tarafından *kurtuluşa götürüldüğünden* bahsedilmişti. Bu da Madame Meyrier'ye 3000 \$'lık bir ödül verilmesine sebebiyet vermişti (*The Portland Daily Press*). Söz konusu durum yani Madame Meyrier'nin *kahramanlığı* sadece Portland'daki bu yerel gazeteye değil, birçoğuna sirayet ederek yansımıştı. *Howard Times*, *The Abbeville Press and Banner* – 29 Ekim 1902 / *Passaic City Record* (25 Ekim 1902) / *The Savannah Morning News* (31 Ekim 1902) / *Springfield Weekly Republican* (10 Ekim 1902) / *The Indianapolis Journal* (12 Ekim 1902) bunlardan sadece birkaçıydı. Amerikan gazetelerinin yanı sıra doğal olarak Fransız gazetelerinde de kendisine ödül verildiğine dair farklı gazeteler tarafından çokça ama çok benzer ifadelerle de yer verilmişti (*L'Univers*, 30 Haziran 1902). İşin tam aslı ise, Paris'teki Ahlak ve Siyaset Akademisi tarafından Madame Meyrier'ye bu cesaret ve kahramanlık örneklerinden ötürü François-Joseph Audiffried ödülünün verilmesinin önce teklifi ardındansa kabulü ile gerçekleşmiştir. Ödül meblağı az evvel de işaret edildiği üzere 3000 Amerikan Dolarına tekabül eden 15.000 Fransız Frangıdır. Kendisine bu ödülün verilmesiyle ilgili olaraksa Mösyö Liard tarafından verilen taslak raporda Victor Berard'ın *La Politique du Sultan* gazetesindeki yazıya atıf yapılmıştır (*Partie Officielle Lettre de S. E. Le Cardinal Archevêque a l'Occasion de la Fête du Sacré-C(eur de Jésus; Séances et Traveux de L'Académie des Sciences Morales et Politiques (Institute de France) Compte Rendu*, 1902). Peki aslında tam olarak, Madame Meyrier'ye ödül kazandıran

bu hadise neydi? 1895'te İmparatorluğun doğu vilayetlerini sarsan bu Ermeni olayları sırasında Diyarbakır'da Fransız Konsolosu Meyrier ve yaşananlar hakkında üst satırlarda bilgi verilmişti. Meyrier, konsoloslüğünün kapılarını açarak muhtaç durumdaki Ermenileri doyurmuş ve neredeyse 2 haftalık bir süreçte onları burada ağırlamıştı (halbuki olaylar 3 -5 gün boyunca sürmüştü). İşte tam da bu esnada konsoloslukta ağırlanan Katolik Hristiyanların – Ermenilerin sayısı kaynaklar tarafından sürekli bir biçimde tutarsız olarak 300 – 500 – 700 – 1600 gibi sayılarla verilmiş ve bu sayının sürekli olarak *yarisının* konsolosa başvurup burada gitmek istedikleri belirtilmişti. Meyrier'nin bunu sağlayamayacağı ve *görev yerini terk edemeyeceği (!)* belirtildiği zaman eşi öne çıkarak “o zaman onları ben götürürüm” demişti. Madame Meyrier sayısı yine benzer bir şekilde 150 ila 600'a varana kadar değişkenlik gösteren bu Ermenileri Diyarbakır'dan bir kafilé şeklinde çıkararak İskenderun limanına ulaştıracaktı. Modern bir Musa anlatısı gibi görünen bu hikayede onlar tam da Dicle nehrinin kenarına geldiklerinde devlet görevlileri tarafından da durdurularak geçmelerine izin verilmemişti. Madame, burada ikisi kundakta biri yolda yürüyen ve diğerini de emzirdiğim dört çocuğumla bana nasıl karşı çıkarsınız, ben Diyarbakır Fransa Konsolosu'nun karısıyım (!) tepkisini göstermesiyle hemen valiliğe haber gitmiş ve doğrudan vali tarafından geçmelerine izin verilmişti. Diplomatik hakların beraberinde getirdiği egoizm, nihayetinde az evvel işaret edilen dini benzetmeye de üstün gelmişti. Onların tam da bunun sonrasında İskenderun limanına ulaşip ulaşmadıkları, Madame'ın dört çocuğu ile *nasıl geri döndüğü*, limana ulaşanların nereye gittikleri gibi sorularsa elbette olayı ön plana çıkaran gazeteler başta olmak üzere neredeyse hiçbir kaynak tarafından cevaplanmamıştı. Fakat cevaplanmayan bu sorulara karşın Madame Meyrier'nin tavrı ona önemli bir ödül kazandırmak için kafi gelmişti.

Söz konusu Fransız gazetelerinden birisinde Ermeni olayları ve Meyrier'lere değinildiği vakit önemli bir aktarım olarak Konsolos Meyrier'nin hadiseler çıktığında kahramanca görev yerini terk etmeyi reddettiğine çok ciddi bir vurgu yapılır (bu vurgu onun ölüm haberini paylaşan bir gazete tarafından verilir. Kendisi Paris yakınlarındaki bir mevkide 1930 yılının şubat ayında ölmüştür. *Le Foyer*, 15 Şubat 1930; Bu gazetenin onun ölüm haberini paylaşma nedeni de söz konusu basın aracının *Fransızların koruduğu Ermenilerin bir yayın organı* olmasından kaynaklanmaktadır ki bu tanım doğrudan gazetede başlığın hemen altında yer alan bir ifadedir). Fakat ister Fransa tarafından daha rahat bir mevkie ödüllendirilme olsun isterse de bu haberin yalanlayıcısı olsun Charles Meyrier, Ermeni olayların çıkmasının hemen ardından Diyarbakır'daki pozisyonundan alınmıştır.

Son bir söz niteliğinde söylenebilecek en güzel söz ise, 1895 Ermeni meselesinin aslında Fransa İstanbul Sefiri Cambon tarafından verilen bir demeç ile, *Ermeni sorununu ortaya çıkaracağız* dediği ve gazetelerin de bunu “ve artık... bugün Ermeni sorunu var” dedikleri (*Journal d'Indre-et-Loire*, 18 Şubat 1897) önemli bir noktaya işaret etmektedir. Cambon bunun hemen öncesinde Ermenilerin tarihsel anlatısını içeren bir yazı kaleme almıştı. Diyarbakır'daki ister Fransız isterse de İngiliz olsun tüm konsoloslar Ermenilerle ilgili haberler gönderiyorlardı. Öyle ki ataması Edirne'ye çıkan Meyrie ile ilgili olarak gözlerini onun üzerinden ayırmayan Osmanlı İmparatorluğu, onun Diyarbakır'dan ayrılmadan evvel

vilayet kapsamında son bir kez gezi düzenlediğine de şahit olmuştu (BOA, DH.TMIK.M.11/87).

Nihayet Boyacıyan'dan (buna rağmen Boyacıyan, Osmanlı arşivindeki bazı belgelerde hala Diyarbakır İngiltere konsolosu olarak görülmektedir. Fakat Osmanlı arşivinin bu hususta ortaya çıkardığı ikilemden üst satırlarda bahsedilmiştir. Kendisinin bu sırada konsolos olmasa bile kaynaklarda geçmiyor oluşuna rağmen halen bir kançılar / konsolosluk personeli, mesela tercüman olabileceği unutulmamalıdır. Nitekim evinde ağırladığı bir rahipten dolayı kendisi konsolos olduğu için takibat altına alınmıştır. BOA, DH.ŞFR.305/106; ileri tarihli benzer başka bir örnek için bkz. BOA, DH.ŞFR.219/13 – ilginç bir şekilde Thomas Boyadjian ve ailesinin diplomatik hususiyetlerinin sona ermesinden artık Diyarbakır'da bulunmamaları gerektiği haklı bir şekilde kayıt düşülmüştü. BOA, Y.MTV.132/79) sonra Diyarbakır'a ilk kez olmak üzere İngiliz kimlikli bir İngiltere konsolosunun, şehirdeki Ermeni olaylarından hemen sonra geldiği görülmektedir (BOA, Y.A.HUS.341/84). Şubat 1896'da C. M. Hallward'un ilk işi, vazife mahalline gelirken gördüğü yerlerine akıbetini yazdığı bir rapor hazırlamak olmuştur. Nitekim o, buradan evvel Van İngiltere konsolosu olduğu için yakındaki bir coğrafyadan gözlemlerini yaparak gelmiş olmalıydı (BOA, BEO.722/54126; BOA, Y.PRK.BŞK.55/58). Yanmış olan bu yerlerin nasıl Ermenilere ait olduğuna dair öngörü kuvvetinin nereden kaynaklandığı bilinmemekle birlikte onun bu "hepsi" Ermeni olan köylerin yok olup yandıklarından söz etmiştir (TNA-FO.424/186 – yine de Amerikan gazetelerine yansıdığı şekliyle elbette bir abartı olup olmadığı bilinmeksizin ve sağlama yapılmasına muhtaç bir biçimde bölgedeki konsolosların bir araya gelerek Diyarbakır'daki toplam zararın 2 milyon Amerikan dolarına ulaştığı belirtilmiştir, bu ve bu gibi nedenlerden dolayı da bölgeye sıklıkla yardımlar ulaştırılmıştır. *Pullman Herald* ve *Western Kansas World*, 30 Kasım 1895; *Foster's Daily Democrat*, 31 Ağustos 1896; BOA, HR.TH.172/68). Söz konusu abartının gerçekten bir "abartı" olduğu ise aynı ve benzeri raporlarda Hallward tarafından, bölgede bir kahramanmış gibi ilan edilen Fransa Konsolosu Meyrier'nin yaptıklarını anlatırken onun konsolosluğunda 1500 Ermeni'yi ağırlamasından bahsetmesiyle de anlaşılabilirlik kazanacaktır (TNA-FO.424/187). Aynı Hallward, kısacık görev süresinde selefi olan Boyacıyan'ın izlediği yolu takip etmiş ve diplomatlığı zamanında sürekli bir biçimde Ermenileri odak noktasına alan ve abartı imgeler içeren raporlar hazırlamak olmuştur (TNA-FO.424/188-189). Diğer bir tabirle aslında Layard'ın hedeflerini gerçekleştirememiş bir isim olarak karşımıza çıkmıştır. Buna rağmen o da görev yerine geldiği zaman olduğu üzere konsolosluğu dönemi boyunca, yanına koruma amaçlı olarak bir jandarma neferi verildiğini gösteren evrakın üretilmesi sebebiyle gözler önüne serilen, Mardin ve benzeri yerlere sürekli olarak geziler düzenlemiştir (BOA, DH.ŞFR.192/39; BOA, DH.ŞFR.192/78). Her ne kadar Hallward'dan itibaren bölgeye gelen ve doğrudan Britanya kökenli olan bu diplomatların gezileri ciddi bir takip altına alınsa da Osmanlı arşivindeki belgelerin sağladıkları ışıkla genellikle "niçin" mobilize olduklarının sebeplerine pek değinilmemiştir. Fakat bu, elbette Osmanlıların onların neden bir yerden diğerine gittiklerini bilmediklerini de göstermemektedir. Yine birçok belgenin sonuçsuz kalmış olmasına ya da en azından "şimdilik" bilinmiyor olmasına rağmen, bir örnek ile İmparatorluğun Hallward için olduğu tahmin edilen bir biçimde, konsolosun "neden oraya" gittiğinin sorusunun cevabını aradığı ve kendisine Diyarbakır vilayetinin yardımcı olması gerektiğine dair de bir doküman üretilmiştir

(BOA, BEO.638/47829). Hallward'un bayrağı devrettiği kişi ise A. T. Waugh olmuştur. Aslında sadece Bay Waugh değil, tüm konsolosların gerçekleştirdiği üzere ifadesiyle beraber onun da selefi gibi bölgede ciddi geziler düzenlediğini belirtmekle başlamak faydadan uzak olmayacaktır. Çünkü o, yanına Bitlis İngiltere konsolosunu da alarak Siirt'e gidecektir. Bu gezinin İmparatorluk gündemine düşme nedeniyse valiliğin aslında gayet doğal bir şekilde fakat sonuçsuz kalacak bir halle, konsolosun seyahatine izin verilip verilmeyeceğinin *doğru olup olmadığıdır* (BOA, DH.ŞFR.216/75; BOA, DH.ŞFR.217/20). Fakat görünende Konsolos Waugh, orada katledildiğinin haberini aldığı şeklinde tanıttığı durumda bir iane memuru için buraya gitme iznini nihayetinde de alabilmiştir. Belgede adı gerçek hali ile aksettirilen bu konsolosun önce Silvan'a oradan da Bitlis konsolosu ile beraber buraya geçeceğinin detayları da tüm açıklığa ile belgenin ışık tuttukları arasındadır (BOA, DH.ŞFR.216/77). Durumu çok daha vahim hale getirense kendisinin Siirt'teyken Bitlis konsolosu ile beraber halka para dağıttığının Osmanlı İmparatorluğu tarafından tespit edilmiş olmasıdır (BOA, DH.ŞFR.217/69). Elbette bu durum, onların bölgeyi etki altına almak isteyerek casusluk faaliyetlerini de yürüttüklerinin en sarıh kanıtlarından birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Konsolos Waugh belki de en göz doldurucu seyahat eylemlerini gerçekleştirmiş konsolos olarak da görülebilir. Nitekim kendisi bir kısmı Sivas diğer bir kısmı ise Ankara'ya bağlı olan Yozgat'a dahi bir gezi düzenlemiştir. Buraya kançılıyası ile giden diplomatın tam olarak neler yaptığı belki akıllarda bir soru işareti olarak kalsa bile, konsolosluk personelinin oradaki tarihi eserleri gördükten sonra ivedilikle İstanbul'a hareket etmiş olmaları da manidardır (BOA, DH.ŞFR.224/71).

Bay Waugh burada kaldığı süre boyunca özellikle valinin hareketleri hakkında raporlar veren ve aralarındaki hadiselerden bahseden birisi olmuştur. Waugh ilkin tutarsız bir biçimde önce Halid Paşa'nın karışıklıkları önleyebilecek ve gerekli tedbirleri almak noktasında gayretine güveninin tam olduğunu açıklamış ama buna rağmen Fransız meslektaşının valinin merkez tarafından uyarılması için sefaretini ile iletişime geçtiğini de belirtmiştir. Onun döneminde çıkan karışıklıklardan dolayı yerel halka yapılacak bir yardım paketi de o coğrafyaya ulaşmıştır. Bu sefer bölgenin karışma nedeni bir askerlik vergisi ile ilgilidir öyle ki Waugh, valiliğe gelen bir yazıyı doğrudan (nasıl olduğunu açıklamaksızın) ele geçirerek üstlerine sunmuş hatta kendisi gibi davranmaya çalışan Fransa konsolosunun fark edilerek vali tarafından engellenmiş olduğunu da belirtmiştir (TNA-FO.424/191-192).

1899'dan 1901 yılının sonuna kadar burada önemli bir süre bulunmuş olan Konsolos Francis Jones ise genellikle yerel halk ile Hamidiye Alayları arasında çıkan arbede ve benzeri olayların haberlerini vermekle yetinmiştir. Nitekim kendisinin doğrudan Osmanlı İmparatorluğu'na gayet haklı ve hukuki sebeplerden ötürü takip altına alınmış olunmasından ötürü onun ismi verilmeksizin Cizre, Nusaybin, Midyat gibi bölgelere gittiği ve Mardin mutasarrıflığınca izlendiği, dolayısıyla da raporlarını bu şekilde hazırladığı anlaşılmaktadır. Bkz. BOA, DH.ŞFR.305/29). Onun ardından bu makama layık görülen W. J. Anderson ise yine Hamidiye Alayları ama bu sefer Arap aşiretleriyle aralarındaki kavgalara işaret etmiştir (Boyacıyan da özellikle Şammar Araplarının yöreye büyükbaş hayvanlarını otlatmak için getirdiğini ve kavgaların bu durumdan çıktığını belirtmiştir. Bkz. *General Information on Persia for any Future Edition*, 1895). Öyle ki onun bu kavgaları belki de gerçekleştirdiği

seyahatler kapsamında doğrudan kendisi tarafından alınan istihbaratlar olabileceği de unutulmamalıdır (*BOA, DH.ŞFR.303/114* – Nitekim kendilerinin gerçekleştirdikleri bu seyahatlerden başka, örneğin Beyrut’tan Bitlis konsolosluğuna atanan diğer bir İngiliz diplomatı ile görüşmüş olabileceği ve burada planlar, fikir teatileri yapıldığı gibi hususları ön plana çıkaran durumlar da bulunmaktadır. Bkz. *BOA, DH.ŞFR.305/107*). Basılan kiliseler ve camiiler basan Kürtler ve Ermeniler derken Viskonsolos Anderson tarafından Diyarbakır valisinin gayet enerjik bir adam olduğu ve hızlı hareket ederek bu gibi olayların önüne geçebildiğinin haberleri de verilmiştir (*TNA-FO.424/198, 200, 202, 203, 205*). Benzer bir yorum Fransız meslektaş tarafından da yapılmıştır. Ona göre de bölgedeki olayların açıklığa kavuşturulması valiliğin enerjisi ve kararlılığına bağlıdır ve söz konusu vali bunu sergileyebilmektedir (kastedilen Faik Paşa olmalıdır. Bkz. *Diyarbakır Vilayet Salnamesi Def’a 17*). Nitekim Anderson gibi, paşaların enerjik oldukları ve vilayet kapsamındaki olayları bastırmak noktasında liyakatli davrandıklarına dair yorumlar bulunmakla birlikte özellikle 1880 öncesi tarihlere bakıldığında şehirdeki İngiliz ve Fransız konsoloslarının halka karşı davranışları başta olmak üzere valileri sıklıkla eleştirdikleri de görülmektedir (Kumbar, 2024). Anderson’da diğer İngiliz konsolosları ve selefi Waugh gibi Osmanlı İmparatorluğu’nun “çok” gezdiği ve seyahatlerde bulunduğu sebepleriyle radarına takılan konsoloslar arasındadır. Öncelikli olarak, belgelerden kendisinin askeri kimlikli birisi olduğunu öğrendiğimiz Yüzbaşı Anderson, Silvan’a gelmiş ve burada *ihtida* etmiş olan Abdülmecid’in mahkemesine müdahil olmaya çalışmıştır. Ardından Harput ve Çapakçur’a gitmiştir ancak üretilen tüm belgeler arasından belki de en ilgi çekici olanı Çapakçur’da bir gece kalıp kimseyle görüşmeyerek geri dönmüş olmasıdır (benzer bir hususu doğrudan valinin kendisi nezarete bildirmiştir. Benden önce Cezire’ye burada iki gün kaldıktan sonra Midyat’a burada bir saat durduktan sonra ... tarzındaki ifadelerle vilayetteki gezdiği yerlere temas edilmiştir *BOA, DH.TMIK.M.143/10*; yine de zararlı bir davranışlarına da rastlanılmamıştı. Bkz. *BOA, DH.TMIK.M.138/34*). Hatta Urfa’ya kadar gitmiş ve bu gibi gezilerinde kendisine sürekli olarak da jandarma efradından biri tedarik edilmiştir (*BOA, DH.ŞFR.247/67; BOA, DH.ŞFR.294/108; BOA, DH.ŞFR.293/106; BOA, DH.ŞFR.293/85; BOA, DH.ŞFR.279/94; BOA, DH.ŞFR.278/63; BOA, DH.ŞFR.267/74; BOA, DH.ŞFR.282/27*; öyle ki gerçekleştirilen gezi-ziyaret-seyahatler arasından belki de en kapsamlısı, neredeyse bir kitap boyutunda bir araya getirilmiş olan bir dosya içerisinde işaret edildiği üzere Harput, Sivas, Erzurum, Van, Mersin, Elazığ ve Diyarbakır İngiliz konsoloslarının tamamının bir araya gelmiş olmalarıdır. Bkz. *DH.TMIK.M.127/42*; ihtimalen bu olayın ardından söz konusu diplomatların bir araya gelmelerinin önlenmesine dair çeşitli yazılar kaleme alınmıştır *BOA, BEO.2002/150120*; Diğer taraftan yine benzer bir ekibin bu sefer 1903 yılı dahilinde bir araya geldiği ancak onları izleyen Osmanlı karar alıcılarının aşiret reislerini ziyaret etmeleri ya da onların durumlarını tetkik etmeleri gibi kötücül amaçlar gütmediklerini bu nedenle de seyahatlerinin takip edilmesine devam edilmekle beraber gezilerinin engellenmemesine dair yazıların varlığı da vakiydi *BOA, HR.TH.278/74*). Sonradan, konsolosluk görevine devam ederken binbaşılık rütbesini de elde edecek olan Anderson’ın seyahatlerinin çokluğu, devletin onun bu gezilerinde Ermenilerle görülen yakınlığının nasıl bir boyutta olduğunu kavramaya sevk etmişti (*BOA, Y.PRK.UM.63/53*). Yine de Anderson böylesi bir profil çizmesine rağmen bölgede gerçekleşen bazı Ermeni fesatlarını da sefaretine bildirmekten geri kalmamıştı (*BOA, Y.PRK.ASK.193/79*). Tabii bir ağacı saklamanın en iyi yolunun onun ormana koyulması

kaidesi hatırlanırsa Anderson'ın bu ihbarları bilerek gerçekleştirdiğini düşünmek de faydadan uzak olmayacaktır.

Gördüğü örnekler üzerinden Diyarbakır paşalarının vilayetlerini gerçekten geliştirmek gayretinde oldukları yorumunu getiren diğer bir İngiliz, Osmanlı kaynaklarında adını “Vilksiyonik” olarak okumaya imkân veren H. E. Wilkie Young'dur. Muhtemelen görev mahalline İstanbul-Samsun üzerinden Sivas'a ulaşarak gelmiş olmalıydı (BOA, DH.TMIK.M.143/73). Onun görevi boyunca sıklıkla ilgilendiği meselelerden birisi Ermeni bir fotoğrafçı olan Stephan Cavashian'ın cinayeti olmuştur. Kimi Ermeniler bu konuda sadece İngiltere Konsolosu Young ile değil, Fransız Konsolosu Guys ile de mesai harcamışlardır. Fakat neticede katiller bulunmuş ve diplomatlar valiye teşekkürlerini sunmuşlardır. Bu teşekkür sunuşlarından başka İngilizlerin, Ermeni Dostları Derneği ile gerçekleştirdiği yazışmalarda Diyarbakır konsoloslarının pek icra eylediği görünmese de Bitlis, Harput ya da benzeri yakınlıklardaki diğer diplomatlarının sıklıkla yakınlardaki diğer mekanlara gittikleri, diğer meslektaşlarıyla görüştükleri ve hatta yer yer casusluk faaliyetleri içerisinde oldukları da anlaşılmıştır (TNA-FO.424/206-208). Onların bu durumunu kanıtlayan hususlardan diğer birisi de yine adı geçmemesine karşın onun Wilkie Young olduğu şüphe götürmez bir şekilde İngiliz konsolosunun Musul'a giderek buradaki ruhani liderlerle görüştüğünün Osmanlı devleti tarafından biliniyor oluşudur. Nitekim kendisi valisine ailesi ile Mardin'e gezmeye gittiğinin bildiriminde de bulunmuş olabilir. Bir Osmanlı arşiv evrakı bu durumu ailesi ile o kişinin Mardin'e gittiği fakat burada ailesini bıraktıktan sonra kavas ve diğer konsolosluk personeli ile yoluna devam ederek Musul'a geçtiğini göstermektedir (BOA, DH.ŞFR.301/16; BOA, DH.ŞFR.300/26; BOA, DH.MKT.624/71; BOA, DH.ŞFR.342/76). O, buradayken bir Manastır'ı ziyaret etmiş ve Amerikalı bir doktorun yanında kalmıştır (BOA, DH.ŞFR.342/116; hatta birçok yerin de fotoğrafını çekmiştir BOA, DH.ŞFR.343/26). Zaten diğer bir önemli husus ise onun burada Harput Amerika Viskonsolosu ile beraber bulunduğudur (BOA, DH.ŞFR.336/52). Öyle ki İmparatorluk örneğin o kimsenin adını yazmamış olsa bile, Musul'dan Diyarbakır'a hangi güzergahla dönmüş olduğunun dahi kaydını tutarak takibatına devam etmiştir. (BOA, DH.ŞFR.301/70; BOA, DH.ŞFR.301/67). Wilkie Young hakkında, özellikle de seyahatlerini gerçekleştirdiği kapsamda karşılaşılan en hayret verici olay, onun belki de artık *Sabık Diyarbakır İngiltere konsolosu* iken Sivas'a gelmiş olmasıdır. Burada eski eserlerden bir caminin kapısını şaşkınlıkla izlemiş olmasından başka gezisine devam ettiği anlaşılmıştır (BOA, DH.ŞFR.352/82; benzer bir durum Mister Anderson için de görülmüştür. BOA, DH.TMIK.M.144/36).

Diğer diplomatlar arasından objektifliği ile farklı bir yere sahip olmasına rağmen anlaşılan Avalon Shipley'in de esasında tamamıyla masum ve bütünüyle konsüler hukuka uyan bir memur olmadığıdır. Diyarbakır'ın İngiliz konsolosluğunu Lancaster alayının üçüncü taburuna mensup Yüzbaşı Henry'le beraber Mardin'e gideceğini beyan etmesine rağmen buraya gitmeyip onun yerine önce şehre döndükleri ardından da arkadaşları ve eşleri ile Musul'a gitmeyi tercih ettikleri bunun da burada *asar-ı atika* görülmesi olduğu belirtilmiştir – çünkü Ninova buradadır. Ancak orada Almanların bir konsolosluk açtıkları ve ticaretlerinin ne olduğu, burada bir İngiliz konsolosluğunun da açılıp açılmayacağının araştırmasını yaptıkları Diyarbakır valisi tarafından istihbar alınmıştı (7 Nisan 1906 – BOA, Y.A.HUS.501/103.; BOA,

DH.ŞFR.361/135). Ayrıca Musul'da doğrudan o Alman diplomatının evinde kalan bu İngiliz sonrasında yine Osmanlı makamlarının gözlerinin üzerlerinde olduğu haliyle yollarına Bağdat üzerinden devam etmişlerdi (BOA, Y.MTV.285/106). Avalon Shipley'nin objektif bir biçimde meşhur 1895 olaylarından on yıl sonra bu defa Hristiyanların ayaklanmak isteyerek valiyi zor bir durumda bırakmak istemlerini objektif bir şekilde üstlerine yansıttığı görülmektedir. Konsolos, tüm hadiselerin vilayetin telgrafhanesinde gerçekleştiğini belirttikten sonra *Fransız meslektaş* hakkında ise şöylesi ilginç bilgilere yer verir. Hristiyanların hareketlenmiş olmaları söz konusu mekânda bizatihi Müslümanlarca engellenir ve gruplar aralarında anlaşmaya varırlar. Fakat tüm bu cereyanda sadece bir kişi o telgrafhaneden içeriye alınmaz: Diyarbakır Fransa Konsolosu. Tabii İngiliz arşivinin devamla meslektaş ifadesini onlar için uygun gördükleri Fransız diplomatlar hakkında verdikleri tek bilgi de bunlar değildir. Fransızlar, çoğu Avrupalı kavmin karakteristik özellikleri ve diplomasinin bir gerekliliği olarak zaman zaman olumsuz ama bir o kadar önemli atılımlar gerçekleştirmeyi de ihmal etmemişlerdir. Avalon Shipley'de unutulmadan selefleri kadar bölgeyi çok gezip ziyaret etmiş bir kimse olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki onun bu gezilerinin haberleri ya yerel makamlara veyahut da merkezde telgraf makinesinin başında oturan memura bir bıkkınlık vermiş olmalı ki, gezdiği civar mahallerin sayılmasının ardından onun “yine” Diyarbakır'a döndüğü ifadesine yer verilmişti (BOA, DH.ŞFR.345/5). Nitekim kendisi seleflerini aratmayan bir biçimde, kendisini Konya ve Niğde'de bulmuştu (BOA, DH.ŞFR.352/23). Hem de, elinde bunu kanıtlayabilecek resmi bir belgesi olmadan. Diyarbakır'ın varoşlarındaki köyler, Siirt, Mardin, hatta Van ve Musul gibi coğrafyalara gitmişti (BOA, DH.ŞFR.365/76; BOA, DH.TMIK.M.224/61; BOA, DH.ŞFR.365/88; BOA, DH.ŞFR.363/4; BOA, DH.TMIK.M.197/60; BOA, DH.ŞFR.363/32; BOA, DH.ŞFR.362/140; BOA, Y.A.HUS.501/5; BOA, DH.ŞFR.362/94; BOA, DH.TMIK.M.196/28; BOA, DH.ŞFR.361/153; BOA, DH.ŞFR.361/72.). Öyle ki kendisi buraları ziyaretlerde bulunurken, fotoğraflar çekmiş, sanki bir İngiliz aldatma politikasıymış gibi eş ve çocuklarını da yanında götürmüş, konsolosluk kançılıryası ile beraber hareket etmişti. Ayrıca buralarda eski eser görme istemleri de ortaya çıktığı gibi onu adım adım takip eden Osmanlı İmparatorluğu tarafından da sürekli olarak gittiği yerlerin idarecilerinden malumat talep edilmiş hatta gideceği yerlerin yöneticilerine de önceden haberler verilmişti.

1906 yılının Aralık ayında o sıralarda görevine yeni gelmiş olan İngiltere Diyarbakır viskonsolos vekili R. M. Graves, şöhret sahibi olan bu meslektaşlardan Guys hakkında, Fransa Musul konsolosunun Cezire'de Kürt kabilelerinin saldırısına uğradığını duyduğu anda tabiri eğer caizse vilayeti “basarak” *bu nasıl olur?* sorusunu belki de en sert varyantı ile kendisinde sual etme hakkını görür. Bu saldırının sadece bir şahıs ve vatandaşa ya da daha vahimi bir devlet görevlisinden çok doğrudan Fransa bayrağının kendisine karşı yapılmış bir hakaret olarak algıladığının en büyük göstergesi şeklinde saldırganların cezalandırılmalarını beklemekten başka bir de *açıklama beklemiştir (!)* (TNA-FO.424/210). Nitekim Guys'in olayları bir üst seviyeye çıkarmasına benzer bir biçimde bu olay Fransız basınında da sürekli yer edinmiştir. Olaya ya da buranın kahramanı olup saldırıya uğrayan konsolosun kim olduğuna pek de temas edilmezken genellikle *İmparatorluk tarafından bu işin çözüleceğine dair garanti verildi* ifadeleri ile karşılaşılır (Le Midi: Journal Républicain Quotidien, 7 Aralık 1906). İngiliz'in işin içerisine karışması ise yine Osmanlı yerel makamlarını kötü gösterir bir

olay neticesinde ve doğruluğunun ispata ihtiyaç duyduğu şekliyle, Diyarbakır valisinin Musul valisinden haber alamamasıyla açığa çıkar. Tam da burada Diyarbakır İngiltere konsolosundan o vilayete ve mercilere olayın iç yüzünün aydınlatılması noktasında ulaşılması için ihtiyaç duyulur. Nitekim bu konsolos da diğerleri gibi sıklıkla bölgede ziyaretlere çıkan ve pek de yerinde durmuyor hissiyatı uyandıran bir kimsedir. Kendisinin ziyadesiyle uzak bir coğrafya olan Van'a (neredeyse 400km) gittiği vakiydi (BOA, DH.TMIK.M.250/36).

Diplomasiyi kendilerine kılavuz edinmiş milletlerden olan İngilizlerin buradaki konsolosluğunun gerçekleştirdiği açıklamalar, sadece Diyarbakır ya da yöre için değil aynı zamanda konsüler hukuk bağlamında da önemli tanımlamalar içermektedir. 1908 yılının Haziran ayında bu seferki İngiliz diplomat W. B. Heard, *vilayetin kendisine çok samimi ve dostane davranılmasından başka Ermenilerin neden valiye dilekçe vermedikleri, aslında vermiş olmalarına rağmen dilekçelerin kaybolmuş olabileceği, şikayetlerini İngiliz konsolosuna getirdikleri, Ermenilerin yalanlarını sürekli bir biçimde konsolosların kulaklarına fısıldadıkları ve valinin Osmanlı tebaası için değil ancak İngiliz vatandaşlarının çıkarları için o konsolosun burada bulunduğunu anlamış olması gibi pek çok olaydan bahsedilmişti*. Tabii Ermenilerin dilekçelerini valiliğe uğramaksızın doğrudan buradaki İngiliz'e getirmeleri de olaylara siyasi bir anlam katmaktaydı. *Mesela Fransa Diyarbakır konsolosu kendisini [Diyarbakır valisini] hiç böyle şeyler için rahatsız etmemişti*. Kısacası aslında burada doğrudan sorgulanan şey İngiliz konsolosunun doğrudan *diplomatik haklarıydı*. Bu hak: *Ermeniler adına konsolosun müdahalede bulunabilmesiydi*. Ve bu o konsolos için gayet önemli bir şeydi (TNA-FO.424/215; ileri tarihli İngiltere konsolosunun benzer bir durumu için bkz. BOA, Y.PRK.ASK.193/31). Heard için valilikle karşı karşıya gelmiş olmak sadece bundan ibaret değildi. Kendisinin askeri makama gelmesinden başka sorunlar için aranan cevaplar noktasında valinin adam gönderdim hala takip ediyorum cevabını vermesi arzu ettiği yanıt değildi. O sebeple de oradan memnuniyetsiz dönmüştü (BOA, Y.PRK.ASK.254/37). Konsolos Heard, görevinin amacına uygun bir biçimde vilayet kapsamında yer alan ve almayan birçok merkezi ziyaret etmek işlevini gerçekleştiren bir konsolos olarak görülmüştür. Kendisi sıklıkla Bitlis, Muş, Harput, Mardin, Nusaybin ve Musul gibi coğrafyalara gitmişti (BOA, DH.ŞFR.384/88; BOA, DH.ŞFR.387/106; BOA, DH.ŞFR.403/17; BOA, DH.ŞFR.403/25; BOA, DH.ŞFR.405/60; BOA, DH.ŞFR.383/34.) Hatta bu gezilerini gerçekleştirirken yanında İstanbul'da bulunan fahri ataşe gibi yoldaşları da olmuştur (BOA, DH.ŞFR.384/77; BOA, DH.TMIK.M.246/40). Onun gezilerinde amacın hakiki bir biçimde farklı niyet taşımadığını gösteren tek örnek ise Bitlis'e, oradaki görevi tevdi etmek amacıyla gitmiş olmasıdır (BOA, DH.ŞFR.385/48. Fakat buradan da işleri tercümanına bırakarak Diyarbakır'a aynen geri dönmüştür. BOA, DH.ŞFR.391/96). Heard'ün son gezisi Beyrut gibi ziyadesiyle uzak bir coğrafyaya olmuştur. Bunun sebebi ise tahmin edilebileceği üzere kendisinin artık Diyarbakır değil Beyrut İngiltere konsolosu olmasından kaynaklanmıştı (BOA, DH.ŞFR.407/126). Onun diğer İngiliz konsolosları gibi nasıl bu kadar fazla gezmiş olduğunun en güzel kanıtlarından birisi de Musul'da (!) kendisi ile röportaj yapmak isteyen bir *Times* gazetesi muhabirinin onu yerinde bulamamış olmasıydı (fakat daha çok vakit darlığı nedeniyle, BOA, DH.ŞFR.407/14). Heard döneminde gerçekleşen diğer bir önemli olay, İngiltere ve onun tarafından yerel hükümete çeşitli sosyo-ekonomik yollar çerçevesinde sıkıntı çıkarılmasıydı. Mesela konsolosluk tercümanlarından olan bir Ermeni

tarafından kendi şahsi işleri çerçevesinde (kendi bağ ve bahçesine ulaşmak için başka bir bağın ortasından yol açmak istemesi gibi) mahalli makamların sürekli olarak rahatsız edilmesi bunlardan birisiydi (BOA, HR.TH.362/107 – örneğin birkaç yıl evvelki konsolosun zamanında da aynı olumsuzlukların işletilebilmesi için mesela tercüman ile bir jandarma onbaşısı arasında çıkan münazaa da bunlardan birisiydi. BOA, HR.TH.331/100).

Heard'den sonra bu makama gelen Konsolos Rawlins'in de selefleri gibi hem valiliği hem de *Fransız meslektaşını* da konuların içerisine dahil ettiği önemli çıkarımlarını yansıttığı raporları vardı.

Hem Fransız meslektaşım hem de ben sakin ve ihtiyatlı bir tutumun benimsenmesinin gerekliliği konusunda görüşlerimizi yerel olarak duyurduk ve bunun sonucunda bu kritik günlerde Hristiyan halk akıllıca ve ihtiyatlı bir yol izledi. Etrafta dolaşan çılgınca söylentilere karşı kayıtsız bir tavır sergiledi ve Hükümetin olası karışıklıkları bastırma yeteneğine güvendi. Ayrıca vali hazretleri ve garnizon komutanı olan general ile de görüşmeler yaptım. Her ikisine de herhangi bir karışıklığın derhal bastırılması için gerekli bütün adımların atılacağı yönündeki güçlü ümidimi dile getirdim. Kürt sosyetesinin “Kanun-ı Esasi'yi def edin! Bize padişah ve şeriat yönetimini verin!” sloganını benimsemeleri onların İttihatçı komite ile bir süre boyunca karşı karşıya gelme tehlikesini taşıyordu. (TNA-FO.424/219).

Tüm bunların üzerine Rawlins ve hem şöhretli hem de tecrübeli Guys, hem valiyi hem de komutanı görmüşlerdi. Olayların büyümemesi bağlamında da resmi olarak tedbirlerin alınması için güvence istemiş ve olumlu cevaplar almışlardı. Zaten İngilizler bir noktada geziyor – casusluk yapıyor – olayları gözlemliyor ve diplomatik bir duruş sergiliyor ve bir noktada ötesine karışmıyor gibi görünüyorlardı. Nitekim Donaldson Rawlins örneğin *Fransız meslektaş*ı Diyarbakır'dan emekli edildiği zaman Harput'taydı. Gönderilerini buradan imzalamakta ve muhtemelen gezmekte gezerken de bilgiler sunmaktaydı. Aynı diğer birçok Avrupalının bu topraklarda huy edindiği üzere. Benzer bir durum halefi olan W. D. W. Matthews içinde geçerliydi. Oturduğu yerden aldığı istihbarat mıdır yoksa geziyor oluşundan mıdır bilinmez ama Lice'nin tahrir edilmediği ve diğer benzeri birçok toprak reformuyla ilgili *despatch*larını imzalamaktaydı (TNA-FO.424/220-225-226). Toprak reformları bir tarafa İngilizlerin özellikle talep ettiği askeri istihbarat kapsamında da buradaki İngiliz İttihat ve Terakki'nin Hamidiye alaylarını sınırlarda kullanarak bir nevi Rus İmparatorluğu'nun Kazak birliklerine çevirmeye çalıştıklarının sadece haberini değil yorumlamalarını da vermişti (benzer bir durum ve yorumlama Boyacıyan tarafından da yapılmıştır. Bkz. *General Information on Persia for any Future Edition*, 1895). İngilizler bölgede bu tarz etkin faaliyetler kapsamında iken Fransızlar ekseriyetle sadece ve hala Madame Meyrier'ye dair gazete haberlerini paylaşıyorlardı. Tabii buna mesela uzunca bir süredir Diyarbakır'da bulunan konsolosları Guys'in artık buradan başka bir coğrafyaya gitmeyeceği ve emekli olduğu yerineyse Kouri'nin atandığı haberlerini vermekte dahildi (*La France*, 8 Ağustos 1909). Rawlins'in vazifesinin başında bulunduğu 1909 yılının son aylarında gerçekleşen diğer bir olay ise artık Rawlins'in adının başında “Sir” sıfatı olduğundan mı yoksa diplomatlık görevinde bulunuyor oluşundan mıdır bilinmez ama bir Osmanlı askerinin kendisini selamlamamasından kaynaklanarak Osmanlı arşivinde kendine yer bulmuştur. Resmi bir davet sırasında kendisinin resmi ünvanından ötürü selamlanmamasının ardından bunun niçin meydana geldiği hükümet dairesine sorulmuştur. Valilik tarafından artık kanun ve nizam

çerçevesinde bunun yapılmadığına dair bilgi verilmesi üzerine İngiltere konsolosluğu o vakit, kendilerinin resmi selamlama gerçekleştirilmedikçe *bir daha hükümet dairesine gelebilecekleri* hem de buna Fransız konsolosunun da uyacağı ibaresiyle cevaplanmıştır. Bu sebepten dolayı yerel hükümet neticede merkezden, *bunun üzerine ne yapılması gerektiğinin cevabını* aramış ve fakat belge serisinin burada kesilmesinden ötürü de o arayışı sonlandıramamıştır (BOA, BEO.3677/275772; BOA, BEO.3667/274983 – daha önceki tarihlerde de benzer durumlarla karşılaşıldığı vakidir. BOA, DH.MUI.36/16).

Elbette bardağın diğer tarafında ise sular ne Sultan Hamid ne de İTC bakımından da durulmuyordu. Ringin diğer tarafındaki sessiz rakip İngiltere niteliği ne olursa olsun istihbaratını diplomasisi aracılığı ile işletebiliyordu. Diyarbakır'ın pek çok kesiminin karışmasına yol açabilecek bir biçimde Bay Matthews 1910 yılının aralık ayında İTC delegelerinden Hakkı Bey'in Hazro başta olmak üzere birçok ilçeyi gezdiğini ve buradaki Türk-İslâm kimliğindeki Osmanlı vatandaşlarını hükümetin Ermeni ve Hristiyanlara karşı hala sert bir politika takip ettiğini ve onlara karşı her halükârda Müslümanları destekleyeceğinin sözlerini verdiği biliniyordu. Tabii tüm bu istihbaratın sağlayıcı kanalları ciddi bir değişkenlik gösterdiği gibi diplomatların doğrudan açık ettikleri bilgi kanallarından birisi de yine kendi personeli olan dragomanları yani tercümanlarıydı (TNA-FO.424/230). Sadece yerel hükümete ve kendilerine dair değil, mesela Rusların Diyarbakır'da Kürtleri cesaretlendirdikleri hatta *Birjevya Vdemosti* gazetesinin muhabirlerinden birinin burada röportajlar gerçekleştirdiğinin haberleri sürekli olarak tercümanlar vasıtasıyla gelmekteydi (mesela son dönem Diyarbakır İngiltere konsoloslarından birisi Beyrut'a Ermeni tercümanını göndermiş ve emniyet-i umumiye bu kişinin orada ne kadar kalacağı hakkında vilayetten malumat istemişti BOA, DH.ŞFR.47/333). Ruslar Kürtleri cesaretlendirirken, Almanlar da Osmanlı yönetimini yüreklendiriyorlardı. Musul Alman konsolosu bu *Russophil Ermenilere* karşı Alman İmparatoru'nun valinin, yerel yönetimin ve Osmanlı'nın doğrudan kendisinin yanında olduğu belirtilmişti (TNA-FO.424/238). Bu durum tabii ki de Rusların, yegane faaliyeti de değildi. Bundan on beş yıl öncesine ait diğer bir evrakta Augusto isimli bir Rus'un Diyarbakır'a gelerek açıktan hem vali hem de İngilizler (Vekil Tomas Efendi) başta olmak üzere bölgedeki diplomatik birimlerle de görüştükleri bilinmektedir (BOA, DH.ŞFR.178/112).

Bölgenin son Fransız konsolosu olup ismine hem Tallandier hem de Tallansier formunda rastladığımız (bu değişikliğin hangi sebepten kaynaklandığı bilinmemektedir) kişinin de özellikle Fransız gazetelerinde Madame Meyrier'de olduğu gibi *bölgedeki kahraman konsolos* şeklindeki manşetlerle haberlerini veren ve sıklıkla rastlanan gazete küpürleri bulunmaktadır. O, bu yıllarda Diyarbakır'ın önemli merkezlerinden birisi olan Mardin'e 1911 yılının sonlarında at sırtında gitmiş ve kimi yayın organlarına göre haftalarca bazılarındaysa günlerce at sırtında burada dolaşmıştır. Amacı Katolik Fransız rahiplerini (Kapusen) korumak ve karışıklıklardan etkilenmemelerini sağlamaktır. Hatta kendisi bunun için oradaki yetkililerle görüşmüştür. Yine de bazı gazeteler sanki olayın bir değeri olmadığı itibarsızlaştırmasını kendi kendilerine ortaya çıkarmışlardı. Mardin'de aslında sadece birkaç el ateş açılmıştı. İşte bu nedenle de kendisi tamı tamına kahraman bir konsolos olarak lanse edilmiştir (*La 'C(eil de la Police*, 1 Ocak 1912; *La Bataille Syndicaliste*, 25 Kasım 1911; *La Patrie Créole*, 27 Ocak

1912; *L'Indépendant du Cher*, 23 Aralık 1911; *La Croix de la Lozère*, 21 Ocak 1912; *La Dépêche de Midi*, 25 Kasım 1911).

Her ne kadar ne İngiliz ne de Osmanlı arşivinde adı geçmiyor oluşuna karşın Diyarbakır'da 1914 yılında hem de büyük savaşa ramak kalmış iken bir İngiliz konsolosu daha bulunduğu kayıtlardan anlaşılmaktadır. Şöyle ki ortada bulunan problem esasında ziyadesiyle günlük bir faaliyetten kaynaklanmıştır. Diyarbakır İngiltere konsolosu yazışmalarını dönemin *Lingua Franca*'sı olan Fransızca ile yaptığı için Osmanlı hariciyesi onun yazısını kendisine geri göndermiştir. Fakat memalik-i şahanedeki tüm konsoloslar bu yolu izlemektedirler. Yazının neden geri gönderildiğinin anlaşılamaması ise doğal olarak sefaret tarafından Osmanlı hariciyesine sorulmuştur. Belki de bahse değer bile görünmeyen bu husus yine de o tarihlerde bir İngiliz konsolosunun halen Diyarbakır'da ikamet ettiğini göstermesi bakımından kayda değerdir (BOA, DH.ŞFR.43/158; BOA, DH.İ.UM.EK.71/39; BOA, DH.ŞFR.43/158; BOA, HR.SYS.2966/67). Hatta aynı olmaları muhtemel bir şekilde buradaki İngiliz konsolosunun Üsküyan Topalyan adında bir Ermeni olduğu da tespit edilmiştir. Evrakın da gösterdiği üzere bu Ermeni, doğal olarak söz konusu diplomatik birimi fahri statüsü ile yönetmektedir ve son dönemdeki Diyarbakır İngiliz konsolosluğunun bir fahri konsolosluk olduğu anlaşılmaktadır (hatta İmparatorluk katipleri bu dönemde dahi fahri olmasına rağmen o kişi hakkında sadece konsolosluk ifadelerini de kullanmıştır). İmparatorluğun gözlerinden o kimse hakkında bir evrak üretilmesi ise, bu kişinin hainlik ve casusluk ettiği gerekçeleriyle ihbar edilmiş olmasından ötürü hakkında tahkikat başlatılarak zarar ve ziyanının önlenmesine dairdir (BOA, DH.ŞFR.47/117). Şöyle ki İmparatorluk mercileri konsolosları gözetim altında tutmalarının ne kadar haklı gerekçelere sahip olduğuna dair belki de son defa olmak üzere İngiliz konsolosu hakkında bir evrak üretmiştir. Son defadır çünkü artık savaş başlamıştır. İngiltere konsolosunun burada bulunan önemli evraklarının saklanarak imha edilmesinde bu diplomatik birime adı bilinmeyen genç bir kadın yardım etmiştir. Muhtemelen İngiliz hükümetinin o kimseye açıktan teşekkür etmesi ve bunun haberinin de Osmanlılarca alınması üzerine İmparatorluk söz konusu olayın tahkik edilmesini 21 Mayıs 1916 gibi geç bir tarihte Diyarbakır vilayetinden talep etmiştir (BOA, DH.ŞFR.64/86).

Burada belirtilmesi gereken ve önemli olarak görülen hususlardan diğer birisi de Fransız arşivinde işaret edilmiş olan Diyarbakır'daki yetkilinin kendi maaş ve benzeri durumlarının haricinde olarak konsolosluklara belirli bütçeler tahsis edilmiş olmasıdır. Diyarbakır Fransa konsolosluğunun, sarı kitaplardan tespit edilebildiği kadarı ile yıllık bütçeleri genellikle 9.000 Franktır. Burada elbette diğer diplomatlara değinildiği de belirtilmelidir. Mesela Moskova'daki Fransız o sırada 7.000 Frank almaktadır. Söz konusu durum uzaklıkla alakalı olmalıdır. Nitekim Paris'e benzer uzaklıklarda olan Moskova ve Diyarbakır konsolosları benzer tahsisatlar alırken, Japonya Kobe'deki Fransa konsolosu ile Melbourne'deki Fransız diplomatı da daha yüksek ve benzer meblağlar almaktadırlar. Ancak bunun arttığı ya da azaldığı dönemlere de tesadüf edilmiştir. Mesela 1911-1914 arası için son dönemlerinde bu meblağ 10.000 Frank olmuştur. İlk kez bir ek tahsisat ile karşılaşıldığı yıl ise 1902'dir. Bu sırada onların oturdukları konsoloshane binasının ya da Osmanlıların gözünden, bir Osmanlı vatandaşından kiralanmış olan bu evin ücretinin ödenebilmesi için buraya, Konsolos Laffont'a 500 Frank'lık bir rezidans (yani konak) tahsisatı verilmiştir.

Netice

Diyarbakır'daki yabancı devlet konsoloslukları hakkında belki de varılabilecek en kapsamlı yargı, şehrin coğrafi ve demografik etkenlerden dolayı durağan olan tarihsel yapısının onlara da sirayet etmiş olmasıdır. Hem bölgeleri hem de etnik unsurları kapsamında nüfusları çeşitli ve engelli olan Diyarbakır'daki konsolosların İmparatorluğun diğer köşelerinde gerçekleştirdikleri eylemlerini aslında burada pek de sergilemedikleri görülmektedir. Bunun yerine onlar daha çok sanki birer gözlemci gibi davranmakta ve ardı arkası kesilmeyen olayların sürekliliği karşısında üstlerine haberler ve raporlar göndererek sadece “gerçekten” ve “gerekli olduğu yerde” müdahalelerde bulunmaktaydılar. Ancak bu gerçeklik ve gerekli müdahale durumu ise kendisini devamlı ortaya çıkan olumsuz olaylarda bu diplomatları hakiki birer “olumluluk timsali” olarak gösterip lanse eden bir seri görünümüne kavuşmaktadır. Arka planda bu kimseler valiyi etki altına alıp yönlendirmeye çalışan, halk üzerindeki etkisini arttıran ve hepsinden çok daha kötüsü çeşitli unsurları silahlandırmak noktasına varana kadar diplomasinin aksi doğrultusunda hareket eden bir profil çizmişlerdir.

İngiliz konsolosları Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupalı güçlerin neden bu coğrafyaya geldikleri ve burayı nasıl bu kadar iyi tanıdıklarının bir ispatı olarak bölgeyi karış karış gezmişlerdir. İsimleri araştırma kapsamında biliniyor olmasına karşın Osmanlı katiplerince kim olduklarına işaret edilmeye bu diplomatlar, Diyarbakır'a ayak bastıkları ilk günden itibaren neredeyse karış karış vilayetin her bir kesimini gezmiş, sürekli olarak Elâzığ, Muş, Musul, Mardin, Urfa ve Bitlis gibi merkezlere gitmişlerdir. Hatta aralarından bazıları hızlarını alamayarak kendilerini Konya, Niğde ve Sivas gibi yerlerde de bulmuşlardır. İngilizler kimi durumlarda *Ermeni fesadını ihbar etmek* benzeri faaliyetler içerisine girmelerine ve sanki bölgedeki olumsuzlukların yegâne destekleyicisinin Fransa olduğunu göstermek gibi bir eğilim içerisindedirler. Bu bir bakıma da doğrudur. Fransızlar bir nevi *karda yürüyen ancak ayak izini belli etmeyen İngilizler* varsayılmazlarsa tarihi vesikaların sabitliği ile Diyarbakır'daki olumsuzlukların başını çekiyor gibi görünürler. Bu hem kendi hem Osmanlı hem de doğrudan İngilizlerin arşivlerinden böyle bir görüntü bırakır. Fakat başta literatür olmak üzere Osmanlı mercileri tarafından da aslında bölgedeki İngiliz konsoloslarının faaliyetlerinin daha ağır ve daha etkin olduğu görünmezliğinin beraberinde getirdikleridir. Örneğin Fransız konsolosları yerel halk üzerinde büyük bir etkiye sahip olmalarına rağmen İngiliz konsolosları da o etkileşimi sağlar ve bunun yanı sıra bölgede inanılmaz bir iletişim ağı kurar. Bu, onların sadece yörede gerçekleştirdikleri ziyaretlerden dahi anlaşılabilecek bir husustur. Peki İmparatorluğun önemli bir köşesi olan bu coğrafyada İngilizlerin ve Fransızların konsüler faaliyetleri siyasi çıkarları uğruna açık ara göz doldurur bir konumdayken diğer diplomatların eylemleri nasıl bir anlam ifade etmiştir? İran, amiyane tabirle günü kurtarmak bağlamında kendisi için edinebileceğini belirli bir etki oluşturmamadan ve diğer güçlerin arasında bir varlık göstermeden geçirmiştir. Bundan dolayı da örneğin Bağdat gibi diğer yakın ve benzer bir coğrafyada sergilediğini burada ortaya çıkaramamıştır. Almanlar genel atmosferle uyum gösteren bir biçimde buraya gelememiş, geldiğindeyse rakiplerinin elde ettiği seviyeye ulaşamamışlardır. Ruslar ise Honoré Pons, Taylor, Thomas Boyadjian, Guys, Meyrier, Hallward ve Anderson'dan belki de çok daha uzun süre buraya tek bir diplomatik görevli atamakla yetinmiş ve arka planda Yakimanski'ninilmekilmek işlediği

bir madencilik hareketi gerçekleştirmiştir. Rusya, diğer güçlerin belki de hesaplarında ve planlarında yer almamış ama hiçbir zaman da unutulmamıştır. Özetle Ruslar, İngilizlerinkine benzer bir şekilde alttan, sessiz ama sağlam bir şekilde hissettirmeden buradaki faaliyetlerini yürütmüştür. Böylelikle en özet ve net haliyle Diyarbakır'daki diplomatik temsilcilikler şehirdeki etkinliklerini en üst seviyeye çıkaramamalarına rağmen çok iyi bir iletişim ağı kurup gözlemlerini arka planda devam ettirmiş ve halihazırda çıkarlarına uygun olarak karışık olan bu şehri gözlemlemişlerdir.

KAYNAKLAR

I. Birincil Kaynaklar

I.I. T.C. Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü Osmanlı Arşivi (BOA)

Sadaret Düvel-i Ecnebiyye Evrakı [A.}DVN.DVE.]: 24/55; 25/92;

Sadaret Mühimme Evrakı [A.}DVN.MHM.]: 10/19; 10/42; 30/13;

Sadaret Mühimme Kalemi Evrakı [A.}MKT.MHM.]: 636/22; 637/11; 637/30;

Babıali Evrak Odası [BEO.]: 55/4066; 55/4067; 472/35358; 473/35425; 638/47829; 722/54126; 1491/111802; 1777/133237; 1780/133471; 1780/133476; 1787/134003; 2002/150120; 2269/170160; 3280/245995; 3667/274983; 3677/275772; 4223/316691;

Cevdet Hariciye [C.HR.]: 41/2023;

Dahiliye – İdare-i Umumiye Ekleri [DH.İ.UM.EK.]: 49/32; 71/39;

Dahiliye Mektubi [DH.MKT.]: 624/71; 1227/24; 1614/40; 2206/45; 2207/40; 2576/103; 2621/2;

Dahiliye Muhaberat-ı Umumiye İdaresi [DH.MUİ.]: 36/16;

Dahiliye Şifre [DH.ŞFR.]: 43/158; 46/150; 47/117; 47/333; 62/201; 64/86; 111/65; 112/15; 115/64; 115/81; 132/120; 140/69; 141/18; 141/21; 141/43; 178/112; 192/39; 192/78; 216/75; 216/77; 217/20; 217/69; 219/13; 224/71; 236/26; 236/48; 236/118; 267/74; 247/67; 278/63; 279/94; 282/27; 293/85; 293/106; 294/108; 296/42; 300/26; 301/16; 301/67; 301/70; 303/114; 305/29; 305/106; 305/107; 336/52; 342/76; 342/116; 343/26; 345/5; 352/23; 352/82; 361/72; 361/135; 361/153; 362/94; 362/140; 363/4; 363/32; 365/76; 365/88; 383/34; 384/77; 384/88; 385/48; 387/106; 391/96; 400/3; 403/17; 403/25; 405/47; 405/60; 407/14; 407/126; 451/51;

Dahiliye Muamelat [DH.TMIK.M.]: 11/87; 24/17; 127/42; 138/34; 143/10; 143/73; 144/36; 196/28; 197/60; 219/18; 224/61; 246/40; 250/36; 270/69;

Hariciye Mektubi [HR.MKT.]: 62/71; 106/30; 589/48; 593/47; 611/13; 611/75; 612/66; 626/85; 629/89; 632/29; 666/66; 690/95; 739/30; 780/93;

Hariciye – Petersburg Sefareti [HR.SFR.1.]: 169/72;

Hariciye Siyasi [HR.SYS.]: 81/48; 1235/92; 1771/5; 2931/47; 2942/47; 2966/67;

Hariciye Tahrirat [HR.TH.]: 119/10; 172/68; 278/74; 282/59; 301/100; 362/107;

Hariciye Tercüme Odası [HR.TO.]: 227/3; 228/26; 238/18; 243/15; 243/73;

İrade Dahiliye [İ.DH.]: 1279/100643; 1296/45;

İrade Hariciye [İ.HR.]: 94/4608; 100/4917; 120/5932; 278/17065;

İrade Hususi [İ.HUS.]: 92/91; 93/27;

Meclis-i Vala [MVL.]: 730/72;

Şura-yı Devlet [ŞD.]: 1456/18.

Yıldız Hususi Maruzat [Y.A.HUS.]: 258/109; 341/84; 353/45; 353/65; 353/69; 356/79; 423/72; 424/10; 424/63; 501/5; 501/103;

Yıldız Esas Evrak [Y.EE.]: 147/65;

Yıldız Mütenevvi Maruzat [Y.MTV.]: 132/79; 235/159; 285/106;

Yıldız Askeri Maruzat [Y.PRK.ASK.]: 193/31; 193/79; 194/23; 254/37;

Yıldız Başkitabet Dairesi Maruzatı [Y.PRK.BŞK.]: 55/58;

Yıldız Hariciye Nezareti Maruzatı [Y.PRK.HR.]: 21/88;

Yıldız Tahrirat-ı Ecnebiyye ve Mabeyn Mütercimliği [Y.PRK.TKM.]: 21/6;

Yıldız Umumi [Y.PRK.UM.]: 63/53;

Yıldız Zabtiye Nezareti Maruzatı [Y.PRK.ZB.]: 10/18;

I.II. İslam Araştırmaları Merkezi [İSAM] Kütüphanesi,

Diyarbakır Vilayet Salnameleri: *Def'a 1 (1286), Def'a 2 (1287), Def'a 4 (1289), Def'a 5 (1290), Def'a 6 (1291), Def'a 7 (1292), Def'a 8 (1293), Def'a 9 (1294), Def'a 10 (1300), Def'a 11 (1301), Def'a 12 (1302), Def'a 13 (1308), Def'a 14 (1312), Def'a 15 (1316), Def'a 16 (1317), Def'a 17 (1318), Def'a 18 (1319), Def'a 19 (1321), Def'a 20 (1323).*

Hariciye Salnameleri: *Def'a 1 (1301), Def'a 2 (1306), Def'a 3 (1318), Def'a 4 (1320)*

I.III. The National Archives – Foreign Office [TNA-FO]

424/51; 59; 67; 70; 73; 76; 77; 82; 83; 84; 85; 91; 106; 107; 145; 162; 169; 178; 182; 183; 184; 186; 188; 189; 191; 192; 198; 200; 202; 203; 205; 206; 208; 210; 215; 218; 219; 220; 225; 226; 230; 238; 240.

I.IV. Missionary Herald Gazetesi

vol. 110 – No. 10; vol. 106.

I.V. Qatar Digital Library

Eastwick, B. E. (1864). *Journal of a Diplomat's Three Years' Residence in Persia*. vol. I, London: Smith, Elder & Cornhill.

Geary, G. (1878). *Through Asiatic Turkey – Narrative of a Journey From Bombay to the Bosphorus*. II, London.

General Information on Persia for any Future Edition. (1895).

Goldsmid, F. J. (1874). *Telegraph and Travel*. London: MacMillan.

I.VI. Library of Congress

Foster's Daily Democrat; 31 Ağustos 1896.

Morning Star; 18 Şubat 1857.

Passaic City Record; 25 Ekim 1902.

Pullman Herald; 30 Kasım 1895.

Springfield Weekly Republican; 10 Ekim 1902

The Abbeville Press and Banner; 29 Ekim 1902.

The Columbia Daily Phoenix; 22 Temmuz 1865.

The Indianapolis Journal; 12 Ekim 1902.

The Portland Daily Press; 2 Ekim 1902.

The Savannah Morning News; 31 Ekim 1902.

Western Kansa World; 30 Kasım 1895.

I.VII. Bibliotheque National de France (BNF)

Affaires Arméniennes: Supplément, 1895-1896.

Annuaire Diplomatique de la République Française pour... 1872-1879.

Annuaire Diplomatique et Consulaire de la République Française pour... 1880 – Tome II (1880); Tome II (1881); Tome III (1882); Tome IV (1883); Tome VI (1884); Tome VII (1885); Tome VIII (1886); Tome IX (1887); Tome X (1888); Tome XI (1889); Tome XII (1890); Tome XIII (1891); Tome XIV (1892); Tome XV (1893); Tome XVI (1894); Tome XVII (1895); Tome XVIII (1896); Tome XIX (1897); Tome XX (1898); Tome XXI (1900); Tome XXII (1901); Tome XXIII (1902); Tome XXIV (1903); Tome XXV (1905); Tome XXVI (1906); Tome XXVII (1908); Tome XXVIII (1910); Tome XXIX (1911); Tome XXXII (1914).

Annuaire Diplomatique et Consulaire... 1912-1913.

Bertrand, P. (1901). *Les Atrocités de la Guerre de Chine*. Paris.

De Beauregard, J. (1896). *Rives du Bosphore*. Lyon.

de Pressénse, *Manifestations Franco-Anglo-Italiennes Pour l'Arménie et la Macédoine*, Paris 1904.

Documents Diplomatiques Affaires Arméniennes: Projets de Réformes dans l'Empire Ottoman, 1893-1897.

François, G. (1891). *Essai Sur le Commerce et son Organisation en France et en Anglaterre*, Lille.

Griselle, 'A. E. (1918). *Un Victime du Pangermanisme L'Armenie Martyre*. Paris.

Journal De Montélimar et de L'arrondissement; 30 Nisan 1892.

Journal de Roanne; 14 Mart 1897.

Journal de Vichy; 12 Eylül 1892.

Journal d'Indre-et-Loire; 18 Şubat 1897.

Journal officiel de la République Française; 2 Kasım 1880; 22 Şubat 1897.

La 'C(eil de la Police; 1 Ocak 1912.

L'Avant-Garde; 26 Nisan 1892.

L'Avenir Diplomatique; 4 Kasım 1880.

L'Avenir du Tarn; 11 Eylül 1892.

La Bataille Syndicaliste; 25 Kasım 1911.

La Croix de la Lozère; 21 Ocak 1912.

La Dépêche – Journal Quotidien de la Région du Nord; 24 Şubat 1897.

La Dépêche de Midi; 25 Kasım 1911.

L'Eveil; 12 Nisan 1897.

Le Foyer; 15 Şubat 1930.

La France; 8 Ağustos 1909.

L'Impartial; 11 Nisan 1897.

L'Indépendant du Cher; 23 Aralık 1911.

Le Journal de Midi; 21 Mart 1897.

Le Messager Saint-Affricain; 6 Haziran 1891.

Le Midi: Journal Républicain Quotidien; 7 Aralık 1906.

L'Oued-Sahel; 1 Mayıs 1892.

La Patrie Créole; 27 Ocak 1912.

Le Petit Colon Algérien; 26 Nisan 1892.

Le Petit Courrier de Bar-sur-Seine; 17 Ağustos 1900.

Le Progrès de la Côte-d'Or; 25 Nisan 1892.

La République du Midi; 25 Nisan 1892.

Le Tourangeau: Journal Hebdomadaire; 1 Mayıs 1892.

L'Union Républicaine; 8 Nisan 1897.

L'Univers; 30 Haziran 1902.

Partie Officielle Lettre de S. E. Le Cardinal Archevêque a l'Occasion de la Fête du Sacré-Cœur de Jésus.

Revue Internationale de Sociologie; 1-2, Ocak-Şubat 1918.

Séances et Traveux de L'Académie des Sciences Morales et Politiques (Institute de France) Compte Rendu, 1902

II. Literatür

Beydilli, K. (1999). Osmanlı ve Avrupa Devletleri Arasında İttifâklar ve Siyâsî Ahlâk (1790-1856). *Çağdaş Türk Diplomasisi: 200 Yıllık Süreç – Ankara 15-17 Ekim 1997 – Sempozyuma Sunulan Tebliğler*. (Haz. İsmail Soysal), Ankara: TTK.

Davies, N. (2011). *Avrupa Tarihi*. (Çev. Burcu Çığman vd.), Ankara: İmge.

Galitekin, A. N. (2003). *Devlet-i Aliyye-i Osmâniyye Hâriciyye Nezâret-i Celîlesi Sâlnâmesi – II*. İstanbul: İşaret.

_____. (2003). *Sâlnâme-i Nezâret-i Hâriciyye – I*. İstanbul: İşaret.

_____. (2003). *Sâlnâme-i Nezâret-i Umûr-ı Hâriciyye – III*. İstanbul: İşaret.

_____. (2003). *Sâlnâme-i Nezâret-i Umûr-ı Hâriciyye – IV*. İstanbul: İşaret.

Göyünç, N. (1994). Diyarbakır içinde *DİA* (cilt 9: ss. 464-469), İstanbul: TDV Yay.

Gülsoy, U. (2010). *Kutsal Proje – Ortadoğu'da Osmanlı Demiryolları*. İstanbul: Timaş.

Güven, O. (2024). *Rusya'nın Osmanlı Bağdat Konsolosluğu (1880-1914)*. [Basılmamış Doktora Tezi] Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kahraman, O. (2020). *Osmanlı İdari Modernleşmesinde Şura-yı Devlet*, [Basılmamış Doktora Tezi], Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karal, E. Z. (2007). *Osmanlı Tarihi*. VIII, Ankara: TTK.

Köse, O. (2006). *1774 Küçük Kaynarca Andlaşması*, Ankara: TTK.

Salih Münir Paşa (2018). *Diplomasi: Malumat-ı Esasiye*. (Yay. Haz. Ahmet Dönmez – Refika Kart), Konya: Palet.

Sezen, T. (2006). *Osmanlı Yer Adları (Alfabetik Sırayla)*. Ankara: DAGM.

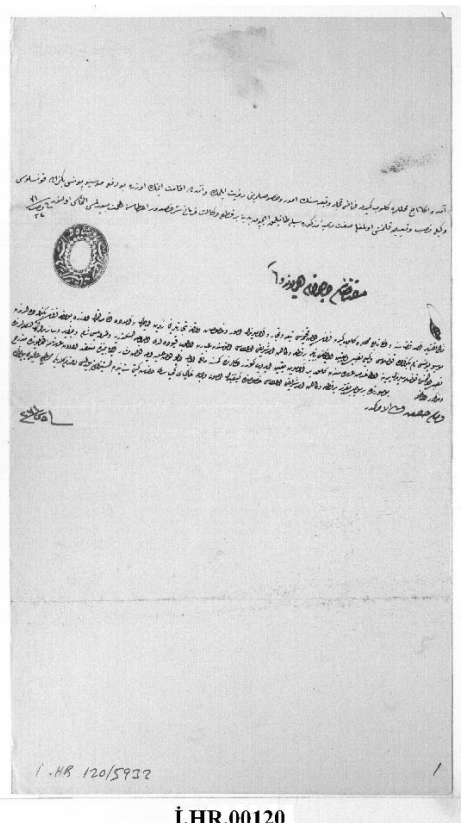
Ekler

- 1. Diyarbakır Rus konsolosluğunun şehirdeki Ermeni faaliyetleriyle ilgili olarak Diyarbakır valiliğinin şifre telgrafı (BOA, DH.ŞFR.111/65).**

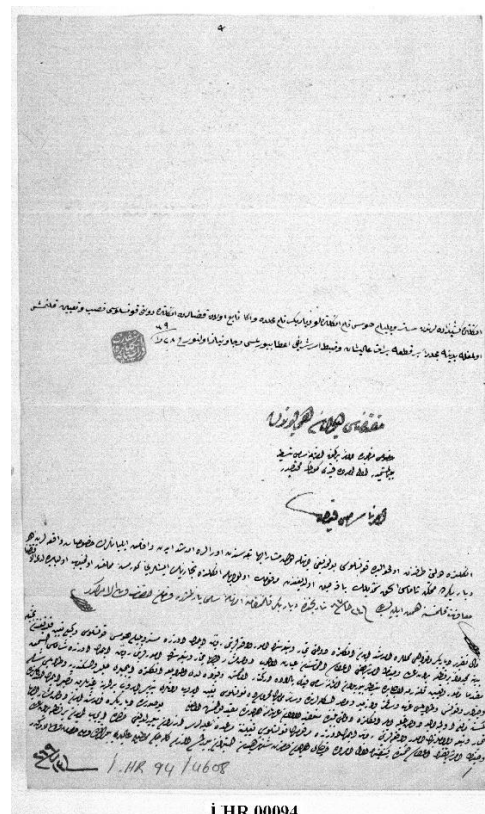
[illegible]

DH.ŞFR.00111.00065.001

2. Honoré Pons'un ve [Richard] William Holmes'ün atama evrakları (*BOA, İ.HR.120/5932; BOA, İ.HR.94/4608*).



I.HR.00120



j.HR.00094

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE IN EDUCATION ON TEACHERS CRITICAL THINKING SKILLS

EĞİTİMDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMININ ÖĞRETMENLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ezgi Nur KALAYCI

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5998-4760>

Prof. Dr. Çelebi ULUYOL

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9774-0547>

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, K-12 düzeyindeki öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik hazır bulunuşluk ve davranışsal algılarının demografik özellikleri bakımından eleştirel düşünme becerisine etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada karma araştırma yönteminin yakınsayan paralel deseni kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmanın nicel veri kısmında deney öncesi desenlerden tek gruplu ön-son test desen, nitel veri kısmında ise temel nitel çalışmadan faydalanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu uygun örneklem ile belirlenerek 2025-2026 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin bir ilçesindeki yarı Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan özel bir kurumda çalışmakta olan 18 farklı branş ve kademelerdeki öğretmenlerden oluşmaktadır.

Araştırmanın nicel verileri Aybek, Aslan, Dinçer ve Coşkun Arısoy (2015) tarafından geliştirilen “Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Nitel verileri ise araştırmacılar tarafından oluşturulan yapay zekâ yarı yapılandırılmış görüşme formu, kişisel bilgi formu ve bir adet uygulama soruları kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda K-12 düzeyinde farklı branş ve kademelerde görev yapan öğretmenlerin ölçekten almış oldukları ön-son test puanlar arasında istatistiksel ve demografik özellikler bakımından anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Uygulama soruları dokümanları STEM Eğitimi Açık Uçlu Sorular Analitik Rubriği ile analizi sonucunda elde edilen veriler, geleneksel ve yapay zekâ gruplarındaki veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, uygulama sorularını yanıtlarken yapay zekâ araçlarını kullananlar açısından daha nitelikli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Araştırmanın nitel veri kısmından elde edilen veriler ise içerik analizi ile çözümlenmesine karar verilmiştir. Araştırmada farklı nitel veri toplama araçları doğrultusunda ulaşılan veriler birbirini destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada nitel verilere dayanarak eğitimde yapay zekâ kullanımının eleştirel düşünme becerisine olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Araştırma sonucunda K-12 düzeyindeki öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımının eleştirel düşünme becerisine yönelik görüşlerin olumlu olduğu, eleştirel düşünme becerisinin gelişimine katkı sağladığı ve eğitim sürecinde yapay zekâ araçlarını kullanmak istediklerini belirttikleri görülmektedir.

Key Words: Eleştirel düşünme becerisi, yapay zekâ, yapay zekâyâ yönelik tutum, eğitimde teknoloji entegrasyonu, eğitimde yapay zekâ kullanımı

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte öğretmenlerin teknolojik yeterlilik ve dijital okuryazarlık düzeylerinin önemini daha da ortaya koymaktadır (Beyazhançer & Demir, 2024). Yapay zekâ teknolojileri, insan beyninin yapabildiği düşünme ve öğrenme işlevini taklit ederek makinelerin yapmasına olanak sunması olarak tanımlanmaktadır (Russel & Norvig, 2016); bunun yanı sıra günlük yaşam içerisindeki rutinleri daha işlevsel ve basit hale getirmek ve karmaşık yapıdaki sorunları çözüme kavuşturarak yaşam kalitesini artırıp kullanıcı kitlesinde artış sağlamayı hedeflemektedir (Ng, Leung, Chu & Qiao, 2021). YZ okuryazarlığı, günlük hayatımızda var olan yapay zekâ teknolojilerini doğru ve etkili bir şekilde kullanarak insan yaşamına başarılı bir şekilde entegrasyonunun sağlanması; yapay zekâ araçları arasında doğru seçim yapma, ulaşılan sonuçları olduğu gibi yansıtarak eleştirel değerlendirme ile ilişkilidir (Wang Rau & Yuan, 2022). YZO'na sahip olabilmek için, yapay zekâ araçlarının sağladığı imkânları ve sınırlılıkların farkında olabilmek ve günlük yaşamdaki sorunları çözebilmek adına nasıl kullanılabileceğini bilmek için oldukça önemlidir (Kong, Cheung & Zhang, 2022). YZ teknolojileri kapsamında günümüzdeki gelişmeler eğitim süreçlerimizi de oldukça etkilemektedir. YZ teknolojisinin eğitim ortamlarına entegre edilmesi bireysel öğrenme ve eğitim ortamında öğrenci öğrenmesini hızlı bir şekilde değerlendirerek öğretmene zaman kazandırma vb. gibi avantajları yer almaktadır. Dolayısıyla yapay zekâ araçlarının doğru ve etkili kullanımı eğitim sürecindeki öğrenme verimliliğini arttıracak düşünülmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2019 yılından itibaren öğrencilere ders, kazanım, beceri şeklinde öğretilmesi hedeflenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından dijital içerik üretme konusu kapsamında eğitimciler ve öğrencilere kodlama, akıllı cihazların kullanımı, yapay zekâ uygulama ve programlarını kullanma becerileri vb. kazandırılması ortaya atılmıştır (MEB, 2023).

YZ araçlarının eğitim ortamlarında aktif ve etkin bir şekilde kullanımı, öğretmenlerin bu teknolojileri öğrenmesi ve öğrenme ortamlarına nasıl entegre etmesi gerektiğine dair bilgi sahibi olmasının önemini ortaya çıkarmaktadır (Holmes vd., 2019; Luckin, 2017). YZ insan zekâsını taklit eden akıllı bilgisayar sistemlerinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaya devam etmektedir (Albarrán-Lozano vd., 2021; Sindermann vd., 2021). Eğitim alanında kullanılan YZ teknolojileri bireyselleştirilmiş öğrenmeyi aynı zamanda öğrenci performansını değerlendirmeyi, öğretim materyallerinin zenginleştirmenin yanı sıra öğretmenlerin iş yükünü azaltma vb. alanlarda eğitimcilerle sunmuş olduğu imkânlar dikkat çekmektedir (Roll & Wylie, 2016; Chen vd., 2020). Önceden yalnızca insanlar tarafından geliştirilebilen öğrenme, muhakeme ve problem çözme yeteneklerini YZ teknolojilerini eğitime dahil ederek öğrenme sürecini kişiselleştirilmiş, uyarlanabilir ve etkili hale getirmek mümkündür. Son yıllarda YZ tekniklerinin ilerlemesiyle, yapay zekâyâ yönelik endişe seviyelerinin, tutumlarının ve kullanılacak olan potansiyel teknolojilere karşı olan teknopedagogik yeterliliklerinin uyum sağlama noktasında önemli hale gelmiştir.

Yapılan araştırmalar da YZ teknolojilerinin eğitim süreçlerini iyileştirmedeki rolü %30'un üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Chen vd., 2020). Yapay zekâ araçlarının kullanımı, öğrencilerin karmaşık yapıdaki problemlerini çözme becerilerini geliştirmelerinde, yaratıcı düşüncelerine ve öz-yeterlik algılarını güçlendirmelerine katkı

sağlayarak daha anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunabilmektedir (Holmes vd., 2019; Miao & Holmes, 2021). Fakat, öğretmenlerin YZ teknolojilerini sınıf ortamında etkin kullanabilmeleri için gerekli tüm bilgi ve becerilere sahip olmalarının yanı sıra aynı zamanda güvenmeleri de oldukça önemli bir yere sahiptir. Öz yeterlilik kuramı (Bandura, 1997), bireylerin bir görevi başarması ile ilgili kendi yeteneklerine olan inançlarını ifade eder ve aynı zamanda bireylerin performansında oldukça etkili olduğunu savunur. Bu doğrultuda öğretmenlerin YZ araçlarına yönelik öz-yeterlilik algıları, bu teknolojilerin eğitim ortamındaki entegrasyonunun sağlanmasında oldukça etkili olduğu düşünülmektedir. Literatür taramasında demografik özelliklerin teknoloji kullanımına yönelik öz-yeterlilik algısını etkileyebileceğine dair bulgular yer almaktadır (Beyazhançer & Demir, 2024).

Yapay zekâ teknolojilerinin ilerlemesinin sonucu kontrol edilemez veya kötü niyetli hale gelirse, yapay zekâ teknolojilerine olan kaygı, yapay zekâ araştırmalarının ve inovasyonunun gelişimini engelleyebilmektedir.

Bu araştırma ile özel bir kurumdaki K-12 düzeyinde çalışan öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin, yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarına ve eğitimde yapay zekâ kullanımına yönelik 21. yy becerilerinden eleştirel düşünme becerisine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmada K-12 düzeyinde farklı branş ve kademelerinde görev yapan öğretmenlere eleştirel düşünme becerilerini incelemek amacıyla çalışma grubuna “Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği” ön-son test olacak şekilde uygulanmıştır. Katılımcıların ölçekten almış oldukları ön-son test puanlarına bakıldığında normal dağılım göstermediği için verilerin analiz sürecinde parametrik olmayan testlerden bağımlı örneklem wilcoxon işaretli sıra testi kullanılmıştır. Veri analizine dair elde edilen bulgular Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ön Test-Son Test Bağımlı Örneklem Wilcoxon İşaretli Sıra Testi

Öğretmen Adaylarına Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeği Sonuçları	N	$\bar{x}$	ss	sd	p
Ön Test	18	173,4	10,90	18	0,44*
Son Test	18	170	18,62		

*p<0,05 anlamlı fark

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların öğretmen adaylarına yönelik eleştirel düşünme standartları ölçeği ön test ortalama puanlarının ($\bar{x}=173,4\pm10,90$), son test ortalama puanlarından ($\bar{x}=170\pm18,62$) yüksek olması ile birlikte aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (p<0,05). Katılımcıların ön-son test puanları arasında anlamlı fark olmaması, Barut ve Gündoğdu (2023) yaptığı çalışmada öğretmenlerin program okuryazarlık becerisi ile eleştirel düşünme becerisi arasında orta düzeyde, pozitif yönde ilişkinin olduğu belirtildiği gibi katılımcıların ön ve son testten aldıkları ortalama puanlarından görüldüğü üzere öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerine sahip olmalarıyla açıklanabilir.

Bu çalışmada katılımcılar beşer grup geleneksel ve yapay zekâ olmak üzere toplam on gruba ayrılarak uygulanan uygulama soruları dokümanı tamamlamışlardır. Katılımcılara uygulanan bir adet uygulama sorularından elde edilen veriler STEM Eğitimi Açık Uçlu Sorular Analitik Rubriği ile incelenmiştir. Rubrikten elde edilen toplam puanlar normal dağılım göstermediği için verilerin analiz sürecinde non-parametrik testlerden Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Veri analizine dair elde edilen bulgular Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. STEM Eğitimi Açık Uçlu Sorular Rubriği Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Mann-Whitney U Testi		
	$\bar{x}$	sd	R
Geleneksel	3,30	5	16,50
Yapay Zekâ	7,70	5	38,50
	Mann-Whitney U Testi		
	Mann-Whitney U	Z	p
Geleneksel ve Yapay Zekâ Gruplarının Toplamı	1,50	-2,37	0,017

Tablo 2 incelendiğinde geleneksel ve yapay zekâ gruplarının toplam p değerinin 0,05’ten küçük olduğu elde edilmiştir. Bu durum STEM Eğitimi Açık Uçlu Sorular Rubriğinden elde edilen geleneksel ve yapay zekâ gruplarındaki veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda grupların medyan değerlerine bakıldığında yapay zekâ grubunun ortalama puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Böylelikle istatistiksel olarak uygulama sorularını yanıtlarken yapay zekâ araçlarını kullananlar açısından daha nitelikli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Bu çalışmada yapay zekâ araçları ile araştırma yapan katılımcılara yapay zekâ yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulanmıştır. K-12 düzeyinde farklı branş ve kademelerde görev yapan öğretmenlere “Bu uygulama sürecini edindiğini ifade edebilir misiniz”? sorusu sorulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen perspektifinden yapay zekâ ve eleştirel düşünme temasına ait kategori ve kodlar Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3.Öğretmen Perspektifinden Yapay Zekâ ve Eleştirel Düşünme Temasına Ait Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kod	Kodu Veren Katılımcılar	Frekans (f)
Öğretmen Perspektifinden Yapay Zekâ ve Eleştirel Düşünme	Eleştirel Düşünmeye Olumlu Katkı	Yapay zekânın eleştirel düşünme sürecini zenginleştirilmesi, farklı bakış açıları kazandırması	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9	7
		Toplam		7
	Eleştirel Düşünmeye Sınırlı veya Olumsuz Katkı	Yapay zekânın eleştirel düşünme becerisine katkısının sınırlı veya olmadığı, hazır bilgi sunumu yapması	Ö2, Ö5	2
		Toplam		2

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların eleştirel düşünmeye olumlu katkı ve eleştirel düşünmeye sınırlı veya olumsuz katkı olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Eleştirel düşünmeye olumlu katkı kategorisindeki kodların (f=7) eleştirel düşünmeye sınırlı veya olumsuz katkı kategorisindeki kodlardan (f=2) olduğu görülmektedir. Öğretmen perspektifinden yapay zekâ ve eleştirel düşünme “eleştirel düşünmeye olumlu katkı” (f=7) en yüksek frekansa sahip olmaktadır. Bu kategoride yer alan “yapay zekânın eleştirel düşünme sürecini zenginleştirmesi, farklı bakış açıları kazandırması” (f=7) koduna ilişkin Ö8 numaralı katılımcı *“bence sorduğumuz soru kalıpları çok önemli. Eğer tek bir soruyla tek bir cevap alırsan o eleştirel düşünmeye yardımcı olmaz. Ama soruyu olabildiğince çok yönlü ya da yönergeyi çok detaylı ve çok fazla soru sorarak sorduğumuzda bence farklı düşünceler ortaya çıkacağından eleştirel düşünceye destek sağlayacağını düşünüyorum”* ifadesiyle düşüncesini belirtmiştir. Eleştirel Düşünmeye Sınırlı veya Olumsuz Katkı kategorisinde “yapay zekânın eleştirel düşünme becerisine katkısının sınırlı veya olmadığı, hazır bilgi sunumu yapması” (f=2) kodunu veren Ö2 numaralı katılımcı *“şöyle yani çok araştırmaya yönelik bir uygulama olmadığı için hazır bulma, hazır bilgiye ulaşma gibi bir sistem olduğunu düşünüyorum. Onun için çok eleştirel düşünme yöntemi kazandırmadığını düşünüyorum”* ifadesiyle düşüncesini belirtmiştir.

Sonuç olarak yapay zekâ ile araştırma yaparken soruyu soran insan olduğu için çok yönlü düşünüp yönlendirdiğimiz için eğitim öncesinde de eleştirel düşünme becerilerinin olduğu görülmektedir. Bu durum genel olarak katılımcıların uygulama süreci sonunda eleştirel düşünme becerilerinin yapay zekâ araçlarını kullanarak yapmış oldukları araştırmalarda doğru bilgiye ulaşmalarına, neden-sonuç ilişkisi kurarak yorumlayabilmelerine ve değerlendirebilmeleri açısından etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Rubrikten elde edilen veri ile katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşmesindeki elde edilen veri ile örtüşmektedir.

SONUÇ

Araştırmada çalışma grubundaki K-12 düzeyinde farklı branş ve kademelerde görev yapan öğretmenlerin “Öğretmenlere Yönelik Eleştirel Düşünme Standartları Ölçeğinden” aldıkları ön test ortalama puanlarının ($\bar{x} = 173,44$), son test ortalama puanlarından ($\bar{x} = 170$) yüksek olması ve ön-son test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın ($p < 0,05$) olmadığı görülmektedir.

İzci ve Özden (2021) yaptığı çalışmada ortaokul kademesinde görev yapan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme süreçleri ile eleştirel düşünme becerilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmada tarama modeli kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışma grubu basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Malatya ilinde görev yapan 403 öğretmenden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmada Diker Coşkun (2009) tarafından geliştirilen “Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimi Ölçeği”nden uyarlanan “Eleştirel Düşünme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma kapsamında ortaokul öğretmenlerinin yaşam boyu öğrenme süreçleri ile eleştirel düşünme becerilerini belirleyebilmek adına betimsel analizden yararlanılmıştır. Verilerin analiz sürecinde cinsiyet, kıdem ve branş değişkenlerine bağlı olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğini anlayabilmek adına non-parametrik testler; aralarındaki ilişkiyi anlayabilmek için korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda ortaokul kademesinde görev yapan öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme süreçleri ve eleştirel düşünme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu elde edilmiştir. Katılımcıların yaşam boyu öğrenme ile eleştirel düşünme becerileri arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zira bu durum öğretmenlerin beceri gelişimini sağlamakla birlikte eğitim sürecindeki uygulamalarını da

desteklemektedir. Çalışma grubunda yer alan Ö9 “Bu uygulama sürecini göz önünde bulundurduğunuzda kendi öğrenme biçiminiz ya da düşünme tarzınızla ilgili fark ettiğiniz bir şey oldu mu?” sorusuna verdiği “*Açıkçası ben Yaratıcı Drama hocasıyım ve Yaratıcı Drama’yı yaparken tasarım üzerine de odaklanıyorum o yüzden böyle bir düşünce tarzı yani STEM’in düşünce tarzı bana çok yakın ve bir doğaçlama örneği vermeden önce bir yapı kurduruyorum başka bir ekibe bunun çizimini yaptırıyorum başka bir ekibe de doğaçlamasını yaptırıyorum dolayısıyla kolektif bir iş çıkarıyoruz böylelikle hani bilim ve sanatı birleştirme konusunda çalışmalarımı yapıyordum STEM’inde bu şekliyle olması benim çok hoşuma gitti. Yapay zekâ ile yaparken işimizi son derece kolaylaştırıyor ve yapay zekâya siz verileri doğru verdiğiniz de ne kadar güzel şeyler geri aldığınızı görmek benim hoşuma gitti. Bir şeyle sınırlı kaldırmıyor yapay zekâ sen verdikçe daha gelişmiş halini sana sunmaya devam ediyor*” cevabı ile bu durumu desteklemektedir.

Öğretmenlerin ders sürecinde öğretecekleri konulara dair kullanmaları gereken yaklaşımların farkında olmaları gerektiğine, değerlendirme noktasında sadece temel düzeyde bilgilere odaklanmadan program okuryazarlık becerileri yüksek düzeyde olması ve yaşam boyu öğrenme sürecine direniş göstermemelerinin beceri gelişimlerinde oldukça öneme sahip olabilir.

Tüm bunların yanı sıra bir diğer faktör ise yapay zekâ araçları ile araştırma yapma sürecini gerçekleştirme durumudur. Banaz ve Demirel (2024) yaptığı çalışmada Türkçe öğretmen adaylarına yönelik yapay zekâ okuryazarlık düzeylerini cinsiyet, günlük internet kullanım süresi ve yapay zekâya yönelik haberleri takip etme süresi gibi değişkenler etrafında belirlenmesini amaçlanmaktadır. Araştırmada nicel veri kısmında araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubunu Bayburt Üniversitesi’nde öğrenim görmekte olan 215 Türkçe öğretmeninden veriler elde edilmiştir. Araştırmadaki veriler “Yapay Zekâ Okuryazarlık Ölçeği” aracılığı ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinde cinsiyet, sınıf düzeyleri ve haberleri takip etme durumları çerçevesinde anlamlı farklılık olduğu, internet kullanım sürelerinde ise yapay zekâ okuryazarlıklarının benzer olduğu görülmüştür. Öğretmenin derse girdiği sınıf düzeyi günümüzdeki güncel teknolojileri takip etme ve uyum sağlamaları arttıkça öğretmeninde haberleri takip etme ve yaşam boyu öğrenme sürecinde kendilerini geliştirmelerini imkân sunmuş olabilir.

Araştırmada yapay zekâ yarı araçları ile araştırma yapan öğretmenlere uygulanan yapay zekâ yarı yapılandırılmış görüşme sorusundaki öğretmen perspektifinden yapay zekâ ve eleştirel düşünme temasında yer alan yapay zekâ araçlarının eleştirel düşünmeye olumlu katkı ($f=7$) ve eleştirel düşünmeye sınırlı ve olumsuz katkı ($f=2$) olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünmeye olumlu katkı kategorisindeki öğretmenlerin yapay zekânın eleştirel düşünme sürecini zenginleştirdiği ve farklı bakış açıları kazandırdığına dair görüşleri ifade etmişlerdir. Ö8 katılımcısı “*bence sorduğumuz soru kalıpları çok önemli. Eğer tek bir soruyla tek bir cevap alırsan o eleştirel düşünmeye yardımcı olmaz. Ama soruyu olabildiğince çok yönlü ya da yönergeyi çok detaylı ve çok fazla soru sorarak sorduğumuzda bence farklı düşünceler ortaya çıkacağından eleştirel düşünceye destek sağlayacağını düşünüyorum*” ifadesi yer almaktadır. Eleştirel düşünmeye sınırlı veya olumsuz katkı kategorisindeki öğretmenlerin yapay zekâ araçlarının eleştirel düşünme becerisi üzerindeki katkısının sınırlı veya olmadığı, hazır bilgi sunumu yaptığı olarak görülmektedir. Ö2 katılımcısı “*Şöyle yani çok araştırmaya yönelik bir uygulama olmadığı için hazır bulma, hazır bilgiye ulaşma gibi bir sistem olduğunu düşünüyorum. Onun için çok eleştirel düşünme yöntemi kazandırmadığını düşünüyorum*” ifadesinin yer aldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, yapay zekâ araçlarının eleştirel düşünme becerisine yönelik tutumun her zaman olumlu yönde etkilemediği görülmektedir. Öğretmenlere uygulanan uygulama sorularının süresi, STEM eğitimine dair hazır bulunuşluk düzeyleri, uygulamanın yapıldığı yer, kademeler ve uygulama imkânlarının farklılığı gibi pek çok değişken öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ araçlarının kullanımının eleştirel düşünme becerisine etkisini etkilemektedir. Sonuç olarak öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ araçlarının kullanımının eleştirel düşünme becerisinin artırılması için tüm bu değişkenlerin dikkate alınarak uygulama sürecinin planlanması önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Albarrán-Lozano, I., Molina, J. M. & Gijón, C. (2021). İspanya'da Yapay Zekâ Algısı. *Telematik ve Bilişim*. <https://doi.org/10.1016/J.TELE.2021.101672>. 63.
- Aybek, B., Aslan, S., Dinçer, S. & Coşkun-Arisoy, B. (2015). *Öğretmen adaylarına yönelik eleştirel düşünme standartları ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 21(1), 25-50. doi: 10.14527/kuey.2015.002,
- Banaz, E. & Demirel, O. (2024). Türkçe Öğretmen Adaylarının Yapay Zekâ Okuryazarlıklarının Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1516-1529.
- Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Detecting and addressing students' failure to engage in interactive learning environments. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(4), 34–47.
- Demir, B. & Beyazhançer, R. (2024). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Yapay Zekâ Öz-Yeterliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 11(113), 2393-2398.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- İzci, E. & Özden, S. (2020). Ortaokul Öğretmenlerinin Yaşam Boyu Öğrenme Eğilimleri ile Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. *Journal of History School*, 50, 465-492.
- Kong, S. C., Cheung, W. M. Y., & Zhang, G. (2022). Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building. *Computers in Human Behavior Reports*, 7, 100223.
- Luckin, R. (2017). *Enhancing learning and teaching with technology: What the research says*. UCL IOE Press.
- MEB,(2023).https://suluova.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/20135929_EYitim_Vizyonu_Yzeti_Suluova.pdf
- Miao, F., & Holmes, W. (2021). *AI and education: A guidance for policy makers*. UNESCO.
- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*,

- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582–599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Russell, S., & Norvig, P. (2022). *Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition (4. bs)*. Pearson Education Limited: London, UK.
- Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wernicke, J., Schmitt, HS, Li, M., Sariyska, R., Stavrou, M., Becker, B., & Montag, C. (2021). Yapay Zeka'ya yönelik tutumun değerlendirilmesi: Almanca, Çince ve İngilizce dillerinde kısa bir ölçütün tanıtımı. *KI - Kunstliche Intelligenz*, 35(1), 109– 118. <https://doi.org/10.1007/S13218-020-00689-0>.
- Wang, B., Rau, P.-L. P., & Yuan, T. (2022). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324–1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>

FROM INDIRECT TO DIRECT: EXAMINING THE REVISION AND TRANSFER EFFECTS OF PROGRESSIVE WRITTEN CORRECTIVE FEEDBACK ON EFL WRITING ACCURACY

Asst. Prof. Dr. Onur ULUDAĞ

Afyon Kocatepe University, Faculty of Education, Department of Foreign Languages
Education, Afyonkarahisar, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6912-2979>

ABSTRACT

This study investigated the revision and transfer effects of three comprehensive written corrective feedback (WCF) types on ESL learners' grammatical accuracy. While previous research has compared direct and indirect WCF, the efficacy of sequential feedback—combining indirect followed by direct correction—remains underexplored. Sixty intermediate ESL learners were randomly assigned to four groups: Direct WCF (n=15), Indirect WCF (n=15), Sequential WCF (indirect→direct; n=15), and Control (n=15). Participants completed three narrative writing tasks over six weeks, with feedback provided on two drafts. Accuracy was measured using error-free T-units per total T-units for both immediate revisions and new texts. Results revealed that all three feedback groups significantly outperformed the control group in both revision and transfer accuracy ($p<.001$). For revision accuracy, the Direct group ($M=0.82$) and Sequential group ($M=0.80$) demonstrated comparable performance, both significantly exceeding the Indirect group ($M=0.68$). However, for transfer effects, the Sequential group ($M=0.71$) showed significantly higher accuracy than both Direct ($M=0.64$) and Indirect groups ($M=0.62$), suggesting that scaffolded feedback promotes deeper processing and long-term learning. These findings support Vygotskian sociocultural theory, indicating that progressive feedback within learners' zone of proximal development enhances grammatical development. Pedagogical implications suggest that instructors should consider sequential feedback approaches to maximize both immediate correction and sustained accuracy gains in L2 writing.

Key Words: written corrective feedback, scaffolded feedback, ESL writing, grammatical accuracy, transfer effects

THE IMPACT OF POSTMODERNISM ON THE DESIGN OF TYPEFACES OR FONTS

POSTMODERNİZMİN YAZI KARAKTERİ VEYA FONT TASARIMINA ETKİSİ

Prof. Namık Kemal SARIKAVAK

Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Department of Graphics, Beytepe Campus,
Çankaya, Ankara/Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7808-9517>

Research Article

ABSTRACT

Postmodernism is a term used to describe the aftermath of Modernism, which marked art and design movements in the 20th century. Some critics view it as a new movement in its own right, emerging after Modernism. Conversely, there are differing views on whether postmodernism is a long-term process or the next phase of development rather than a single movement. However, the radical changes in communication environments brought about by new-generation technological developments, which emerged from the 1950s and continued into the 2000s, have impacted not only relevant professions but also every aspect of life. It is impossible for these revolutionary transformations not to have an impact on traditional, conventional, and modern typeface or font design. As in life, this change is also revolutionary in typeface and font design. The purpose of this article is to examine the impact of Postmodernism on typeface and font design —as opposed to modern designs now considered obsolete. Therefore, the article will be developed through a literature review using qualitative research methods, and comparisons and evaluations will be made through visual examples.

Keywords: Modernism, Postmodernism, Typography, Typeface, Font.

ÖZET

Postmodernizm, 20. yüzyılda sanat ve tasarım hareketlerine damga vurmuş olan Modernizm'in sonrasını ifade etmek için kullanılan bir terimdir. Onu Modernizm sonrasında ortaya çıkmış başlı başına yeni bir akım olarak gören ve değerlendiren eleştirmenler vardır. Diğer yanda, postmodernizmin bir akımdan daha ziyade uzun soluklu bir süreç veya bir sonraki gelişim evresi olduğu konusunda da farklı görüşler bulunmaktadır. Ancak 1950'lerden itibaren ortaya çıkan ve 2000'lerde de devam eden yeni nesil teknolojik gelişmelerin iletişim ortamlarında oluşturduğu köklü değişimler sadece ilgili uzmanlıklarda değil, yaşamın her alanında etkide bulunmuştur. Bu devrimsel dönüşümlerin geleneksel, uzlaşmış ve modern yazı karakteri veya font tasarımına etkisinin olmaması zaten mümkün değildir. Değişim, yaşamda olduğu gibi, yazı karakteri ve font tasarımında da devrimseldir. Bu makalenin amacı, yazı karakteri ve font tasarımında –artık geçmiş olarak nitelenen modern tasarımlara karşı– Postmodernizm'in etkisini incelemektir. Bu nedenle makale nitel araştırma yöntemlerinden alanyazın taramasıyla geliştirilecek, görsel örnekler üzerinden karşılaştırma ve değerlendirme yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Modernizm, Postmodernizm, Tipografi, Yazı Karakteri, Font.

1. INTRODUCTION

In fact, almost all art historians, researchers, and critics agree that Modernism, which had an almost complete impact on the 20th century, began with the Cubist exhibitions of 1907 and reached maturity with the publication of Surrealism's manifesto in 1924. In the field of design, sources classify the 1900s as Early Modern, the 1910s and 1920s as Modern, the interwar period as Decorative Art, and the 1940s and 1950s as Late Modern. Indeed, the Late Modern period continued its influence throughout the 1960s and 1970s. However, the 1980s were the years of a communications and publishing revolution, driven by the increasingly widespread and diversified global broadcasting on the one hand, and the development of personal computers on the other, leading to a gradual transition to desktop publishing.

This developmental process led to a discussion of the principles of Modernism, which defined and guided the contemporary 20th century, and to the emergence of new approaches to them. According to these discussions, Postmodernism is not a movement. Furthermore, it is clear that the styles that have diversified and differentiated worldwide from the 1980s to the present, influenced by multiple origins and sources, cannot be defined solely under a single movement name such as Postmodernism. "The effects of new developments in communication technology and the emergence of a 'media society', the new world order being shaped by the USA dominance after the Cold War, and economic/cultural globalization cannot be isolated. It is virtually impossible to seek the artistic reflections of these new emotions and ideas in a single style or artistic movement." (Antmen, 2008: 275)

Of course, much has been written and said on this subject since the 1980s. Moreover, since then, various movements have emerged under the name Postmodernism, and different design styles have emerged. It is also known that this change is not limited to specific areas such as the literary world or communication media, technologies, and methods. For example, as early as the second half of the 1960s, communication theorist Marshall McLuhan stated, in a slogan-like way, that communication tools and media are among the primary forces shaping every aspect of life: "The medium is the message." According to this saying, the medium or medium of communication is the message itself; and accordingly, not only the content but also how and in what environment it is delivered—in other words, the form of the message—is important. In the same years, the saying attributed to Andy Warhol, the pioneer of Pop Art, "Everyone will be famous for 15 minutes," discursively embodied the impact of global change and transformation—including short-lived media fame—on daily life through television broadcasting.

Because new technological forms of communication, based on computers and screens, have led to revolutionary transformations in social lifestyles, from the world of thought to daily routines. Modern life, based on one-way interaction as objective reality and analogous production, has now given way to a multidimensional and dynamic interactive understanding and environment of life in virtual, cyberspace. In the 1960s and 1970s, photo-typesetting and photo-editing systems gradually entered active use primarily in the field of communication, leading to the initial digitization of typefaces and fonts for use in these systems. Data processing, editing, and display processes, enabled by computer technology developed in R&D laboratories and Silicon Valley in the 1970s, —workstations, terminals connected to centralized terminals, interactive interfaces, windowing systems, graphic design programs, and optical character recognition software— necessitated typeface and font designs appropriate to the emerging new technology.

In the 1970s, the efforts of private organizations like Xerox, which conducted research and development (R&D), led to the emergence of organized industrial zones like "Silicon Valley," home to computer development companies. Meanwhile, projects

carried out by US government military development units like DARPA, in collaboration with universities, produced tangible results in the development of the global network. Furthermore, the invention of semiconductors, hardware elements of computer technology such as hubs, Ethernet, and chips, and the development of interactive environments such as windows (windows interface systems) ultimately provided the necessary and sufficient environment for the desktop publishing revolution of the 1980s (Sarıkavak, 2025: 1).

Before digitizing letters and alphabets for new computer-based environments, in the initial stages of typesetting fonts for conventional print media, the design of a typeface was carried out according to analogous processes and methods, while editing was carried out using photo-mechanical devices and instruments, depending on the printing, reproduction, and publishing environment. Naturally, the design of a typeface was carried out in a form or format (metal type or negative film discs) appropriate to the medium and process in which it would be used. In these lengthy processes prior to desktop publishing—that is, the step-by-step process of designing a typeface from preliminary or rough sketch to the final, finished product—fundamental principles and various determinants were, of course, at play.

2. FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF TYPEFACE AND FONT DESIGN

A typeface is a formal and stylistic representation or expressive expression of an alphabet, excluding the alphabets that represent the world's languages. Before Gutenberg, various hand lettering or calligraphic styles were used in manuscript production. Among the most well-known were square capitals, anzials, rustics, insular uppercase and lowercase letters, Carolingian lowercase letters, Gothic lowercase and uppercase types such as texture, bastarda, schwabacher, rotunda, and fraktur, and humanistic types such as cancellaresca and italic. Gutenberg, in his quest for a simpler method of manuscript production, developed movable type, which would revolutionize printing. He first cut the Texture Gothic manuscript letters, which was widely admired in his region, from metal, created the punches, made the matrices, and produced the first printing font by casting individual letters as needed.

The earliest ... adopted, as was most natural, the common writing hand of their country as their model. Their aim, in the first instance, was to simulate as closely as possible the manuscripts of their national scribes. It did not enter into their scheme to improve upon their copy, still less to strike out a line of their own. Their hope of profit consisted in successfully deluding their readers into the belief that the new books. Were written books, produced by a swifter and cheaper process than the laborious pencraft of the scribe. Consequently they followed their copy painfully and rigidly, reproducing all the scribe's mannerisms, his archaisms, his pedantries, even his blunders (Reed, 2001: 8).

From around 1445 until Linotype ceased production of hot metal type casting devices in 1976, over a period of more than 500 years, certain fundamental principles emerged regarding metal type casting. This is because, for the reproduction of printing type to be robust, high-quality, and functional, the design, form, and style of a typeface must be suitable for metal casting.

In order to produce a reliable result when the impression of the inked metal typeset is transferred to paper—in other words, in printing—it is essential that the letters have complete and precise lines. The physical characteristics and objective limitations of metal cutting and casting, used in very small fonts in text typesetting, do not allow for extremely fine lines in letter design. Even at representational size, metal cast letters with such characteristics often become crushed and damaged after just a few printings. It is essential that the metal typeface not damage the printing surface or the paper during printing, and that the metal itself remains

intact during the printing process. Starting with Gutenberg, metal typefaces were produced with an alloy of lead, copper, and antimony, which was suited to this principle.

It is easy to account for the difficulty which the early printer would experience in engraving his first alphabet. The manuscript, however neat and regular, would have no two letters exactly alike. ... Thanks to uneven casting, bad inking, and rough press work, many of the earliest types presented irregularities among themselves that produced in illusory resemblance to writing. ... The pioneer of the classical Roman letter was Nicolas Jenson, of Venice, a specimen of whose type is shown. The beauty of his performance was so universally acknowledged at the time that he received the unmerited credit of having invented the Roman letter. His merit was rather that he selected the best letters of the best models, and brought them, with an artist's touch, in subordination to the rules and requirements of typography. (Reed, 2001: 9).

Gothic type, which began with Gutenberg, was rapidly romanized under the influence of the Renaissance. However, the printing typeface for the uppercase and lowercase Roman capitals was first formalized by Nicolas Jenson (Image 1). The double-weight, upright, serified printing typeface (Roman types) he founded was further developed by his successors. After Jenson, Aldus Manutius, Geoffrey Tory, Claude Garamond, Christophel van Dijck (Elzevir typefaces), John Day (Pynson typefaces), Johann Froben, Philippe Grandjean (Royal typefaces), Pierre Simon Fournier, William Caslon, John Baskerville, Firmin Didot and Giambattista Bodoni (Parma typefaces) –the leading figures who had a transformative impact on typeface and font design from the 16th to the 19th centuries– continued this tradition in a chronological continuity from the old style with its classical ideals of beauty to transitional typefaces and from there to modern typefaces.

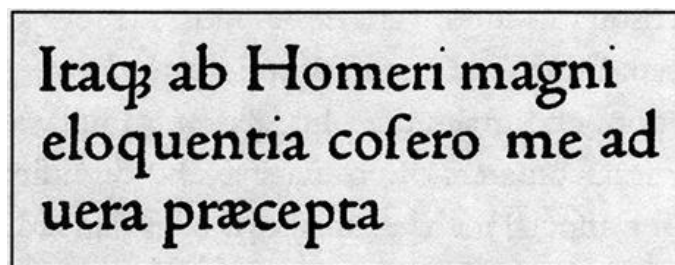


Image 1. Jenson's facsimile reprint of Roman letters from 1471.

Of course, over time, as artisans became more proficient in the art of knuckle-cutting, designs with hair-like lines could also be cast in metal type. For example, in the first half of the 18th century, Pierre Simon Fournier produced not only his original text type, influenced by Romain du Roi and classified as transitional type, but also developed Rococo-style ornamented type for heading typesetting, initial capital letters, wreaths, ornaments, borders, frames, printer's flowers, lace inspired by the embroidery tradition of the period, small illustrations, embellished dashes and lines, and various typographical elements that enhanced the appearance of a page in printing, and employed these in his prints. However, it appears that the general principles of the text type of the period were preserved.

During this historical development spanning centuries, copperplate printing developed in the 19th century to allow for the printing of flexible, pen-like characters with thinner and more elegant lines, particularly for special productions. Copperplate-style script was thus also used in printing. Designed as individual letters based on cursive script, these typefaces were reproduced as metal typefaces and placed in printing houses following technical advancements over time. Furthermore, kerned letters were developed in the 20th century to correct the awkward spaces between letters in the metal casting of these cursive scripts.

Therefore, for the use of metal type in printing, precise, simple, clear, and single-valued typesetting is essential, from design to casting. Metal type has no room for intermediate values or ambiguity. Therefore, for centuries, letters used for printing were designed to be essentially two-dimensional, clear, and precisely shaped, with visual and functional characteristics that include a contrast between black and white.

Thanks to the Industrial Revolution, 19th-century printers turned to ornamented typefaces, resulting in various typesettings producing contoured (outer-lined), open (inner-lined), shaded, and other linear effects, which appear in the typesetting sample books of foundries and printing houses. However, it is known that all these typesettings with special effects were primarily developed for use in heading or display typesetting—that is, on a large scale. Consequently, readability, clarity, precision, and uniformity are essential for typesetting. In Gutenberg printing, this approach to metal type design and production –within a historical continuity– extended into the second half of the 20th century.

In this tradition spanning over five hundred years, type designers and typesetters have developed various solutions to overcome the visual and functional problems encountered in printing. Foremost among these is the separation of text and display typefaces. Ingenious adjustments have been made to ensure optical consistency, allowing a font to be produced in a smaller size while maintaining roughly the same font/typeface effect across standard typesetting sizes as well as heading and display sizes. For example, the typefaces used for smaller sizes often incorporate more indentation and slightly thicker accents when cutting, while the typefaces used for headings (caps and titling types) use thinner accent ratios. Similarly, for example, small caps were developed to create an equivalent effect for uppercase letters used in text—compared to the regular visual effect of lowercase letters. These are capital letters that match the equivalent accent weights of uppercase and lowercase letters, but are approximately the same size as the main lowercase letter. At the same time, old-style numbers, defined as numbers with ascending and descending extensions like lowercase letters, were also developed, along with lined figures. And, of course, bold and slanted versions of a typeface were also developed throughout the process for typesetting and emphasis. Given the inherent quality or lack of quality of the fundamental elements that determine the outcome of printing, such as paper and ink, various measures were also employed to address typographical errors caused by ink accumulation in the typeface or blocking of the joints (crotch) in the stress structures of certain letters. In other words, to organize text on a page with its titles, superscripts, punctuation marks, and numbers, and to produce excellent visual results, various measures were implemented over time within the long-standing Gutenberg printing tradition, and some quite fundamental solutions were developed.

However, technical advances such as the invention of the pantograph and the plate in the 19th century, coupled with the increasing demand for printing, led to the commercial standardization of type casting, leading to the erosion of the traditional and classical values of printing. Although new hot-metal typesetting machines such as Linotype and Monotype were developed in the final decades of the 19th century, and new cutting and castings of old classic fonts were made for use in these machines, the brutality of commercial capitalism prevented the perpetuation of traditions and classical values in printing. The high artistic sensibilities of the experts involved in typeface design and brass knuckle cutting were eroded by the purely commercial production and consumption processes of incompetent printing houses.

Compositors controlled type during the four hundred years of handset metal type, then layout artists became important when hand-set display type was combined with machineset type from keyboard-operated Linotype and Monotype machines in the 1880s. The nature of type professionals changed markedly as the nineteenth century

yielded to the twentieth century. Designing typefaces and composing pages was largely the province of punch-cutters and compositors trained in industry. Technological advances –such as automatic punch-cutting machines that cut punches from drawings, and machineset text– spurred a shift to typeface designs and page layouts based on drawings by artistically adept individuals. These changes occurred just as a revival in printing and typography was underway. (Meggs, 2001: vii).

So, what happens next?

Various art and design movements emerged in the 19th and 20th centuries to restore the artisanal tradition and classical values of printing, which had sometimes been corrupted by commercial concerns, to the level of art. Arts and Crafts in England, Gothic Romanization in Germany, and, of course, the New Typography movements after the Bauhaus, aimed to counter the corruption and deterioration produced by commercial concerns in the printing industry after the Industrial Revolution, influencing not only page layout but also typeface and design. Defending traditional values against the corruption that emerged in the 19th century for a variety of reasons, William Morris re-perfected the medieval tradition in printing.

The leader of the English Arts and Crafts Movement, William Morris, is the pivotal figure largely responsible for a remarkable reinvigoration of typeface design. His Kelmscott Press inspired an interest in recapturing the quality of late Medieval and Renaissance printing; Morris used hand presses to imprint types emulating designs by past masters on handmade papers. (Meggs, 2001: vii-viii).

Meanwhile, at the beginning of the 20th century, German typeface artists designed more readable upright, serifed, and double-weight versions of traditional Gothic script, such as Roman capitals. After World War I, Jan Tschichold advocated sans-serif and single-weight typefaces in printing, in line with the demands of the modern era. The Victorian understanding of beauty as useful gave way to a modern approach where functionality was paramount.

The traditions of typography were strongly challenged in the years between the world wars when the modern art movement turned its attention to the problems of typographic communications. Leaders of the modern design movement, especially Laszlo MoholyNagy, Herbert Bayer, and Jan Tschichold, were quite adept at arguing their case for a rejection of tradition and embrace of a new functionalism and aesthetic. Essays by early pioneers of the modern movement contributed to the world-wide acceptance of modern typography (Meggs, 2001: ix).

Classic, upright, double-weight, and serif fonts (roman) now came to represent the past and the past, while single-weight, sans-serif fonts (grotesque) came to represent the new and modern—in short, the future. Despite this change, some renewal efforts emerged in the design and cuts of classic, upright, double-weight, and serif fonts, accompanied by new developments and advancements in printing in the 1920s and 1930s. “Stanley Morison, a typographic consultant to numerous firms such as the British Lanston Monotype Corporation and the Times of London, initiated many new and revitalized typefaces” (Meggs, 2001: viii). Although upright, serif, and classical typefaces were revitalized, the widespread use of single-weight, sans-serif fonts was encouraged by modern art and design movements. The Art Deco movement's need for abstract geometric ornamentation was met during this period with decorative sans-serif fonts produced as heading and text fonts. At this time, the famous poster artist Adolf Jean-Marie Mouron Cassandre's modern-like (*moderne*) –that is, innovative, serif-free, abstract and geometric– typefaces such as Bifur (1929), Acier Noir (1936) and

Peignot (1937), which featured line and space arrangements, actually reflected the spirit and aesthetic understanding of the period.

The new scientific fields and technological advances that emerged in the second half of the 20th century naturally found their reflection in typeface design. The development of optical instruments after World War II led to the widespread use of phototypesetting and photoediting systems. The qualities of sans-serif typefaces were examined based on visual perception and Gestalt principles. Fonts suitable for the type of paper to be printed were produced. Precautions taken in the meticulous details of typeface design eliminated ink traps that could occur during printing. Within the framework of the developing new advertising, public relations, and communication expertise, optical analyses appropriate to visual perception were provided in typeface designs for visual systems such as outdoor signage, marking, and signage. Typefaces began to be designed not only for legibility but also for simplicity and functionality, in keeping with the avant-garde spirit of the period, and with a subjective expressionist approach and conceptual approach. The visual/plastic values generated by the opposing artistic and design trends of the period also found their reflection in typeface design. A wide variety of typefaces were produced through experimental and conceptual approaches. Although the printing environment still contains various concrete and material limitations, the visual effects brought about by experimental and conceptual approaches in typeface design are used especially in display fonts.

The firestorm of criticism unleashed by modernism resulted in a verbal war which went nowhere, for the inroads of modernism in advertising and corporate design could not be stayed, while traditional approaches using serified types and a stately symmetry continued to exist, especially in book typography. As far as the wider world was concerned, modernism and traditionalism existed side by side with each other and a ceaseless parade of fashionable decorative and novel types designed to provide style and a contemporary aura to commercial messages. But to the typographic antagonists, modernism versus tradition was serious business. Traditionalists such as Frederic Goudy ... actually believed modern layouts with bold contrasts, thick ruled lines, off-center balance, and elemental sans serif were disconcerting and ugly. Modernists including Douglas C. McMurtrie (page 143) and Paul Rand ... were convinced that the stale and dated symmetrical placement of old-style type was an outmoded expression inappropriate to the modern technological age. (Meggs, 2001: x).

By the 1970s, the inherent limitations of metal-cast type in terms of visual impact were overcome by innovative fonts produced for phototypesetting and photoediting systems. Optical typesetting possessed several advantages over metal typesetting. Moreover, these optical devices –from the first generation to the fifth– quickly became fully computer-controlled. Adapting to the new systems, the major type foundries of the past abandoned the development of the hot metal typesetting equipment of the past, abandoned the casting and supply of fonts, and turned to the production of phototypesetting and photoediting systems such as LinoTronic, CompuGraphic, and so on. Furthermore, this enabled the digitization of traditional, classical, and modern fonts for computer-aided devices. This infrastructure gradually supported the development of personal computers and the emergence of desktop publishing. With the desktop publishing revolution that began in 1985, the Gutenberg galaxy, based on the massive, heavy-duty printing, duplication, and production devices of the past, theoretically ended. Thus, Postscript became the de facto programming language of the evolving computer-aided printing environment.

It is not surprising to find traditionalists and modernists vigorously defending their positions. Modernism has been so potent a force in twentieth-century design that even in the century's waning years, eminent designers including Mr. Keedy ... have written

eloquently about the need to confront and question modernism. He became a spokesman for designers seeking liberation from the modernist underpinnings of their education and practice. Advanced technology, an increasingly global culture, and changing social conditions prompted designers to seek new forms for a new age. (Meggs, 2001: x).

So, what happens next? ...

Consequently, everything starts over again, almost from scratch.

3. MODERNISM VERSUS POSTMODERNISM IN THE CONTEXT OF TYPEFACE AND FONT DESIGN

The 20th century, with its social, political, commercial, cultural, and artistic influences, has been one of the most fertile (!) eras in history for the emergence of new art and design movements. In other words, while each movement emerging in the name of Modernism disregarded (or utterly disregarded) the other, Postmodernism embraced all its possible derivatives, both past and present—in other words, almost entirely. In short, Modernism and Postmodernism are, in essence, the two extreme components of this era. The post-modernist state actually emerged within Modernism itself and produced it through its own contradictions. These are, in a sense, antitheses. One has nourished and generated the other. Postmodernism's appropriation of the entire vocabulary of the pre-Modern past, and even its appropriation of Modernism's visual vocabulary, altering and transforming it but stripping it of its content, is like a tidal wave between the two. One has always brought the other into being. Because in the field of art, postmodernism is the resurgence, or rather, the reincarnation, of the premodern, but with a new language and visuality. Whether these concepts produce the same effects and outcomes in fields other than art is not the concern of this article. However, when viewed within the context of art and design, it is clear that this paradoxical situation, or the sense of problematic, is experienced by almost all artists and designers. Of course, the situation is no different in typeface and font design.

Production begins in a creative field that makes it possible to do anything. The breaking down of rules established by previous generations, the emergence of diversity in forms and styles, and the discussion of eclecticism, the emphasis and encouragement of individuality rather than a universal design language, and the fundamental reliance of design on the computer revolution and the development of digital letter, typeface, or font design—all of these are now defined as “Postmodernism,” and in this context, the term is used to refer to the wide range of applications of the 1980s and 1990s (cited in Sarikavak, 2025: 2).

Conflicts between national and global powers, such as the contradiction between the subjective and the objective, or the individual and the social, continue as regional wars: Liberalism, with its added adjective “new,” has become rampant. Capitalism, in all its forms (savage, commercial, docile, etc.), has triumphed. Imperialism has already been evolving for centuries. Meanwhile, the paradox of social and individual phenomena persists... A century has long passed since the debate over whether art is for art's sake or for society ended. In his book *The Story of Art*, Ernst H. Gombrich (1980: 474), after countless analyses, investigations, examinations, interpretations, and explanations, stated that “*art does not exist, but the artist.*” The individual has prevailed over the social. Because all these phenomena are, in essence, for the human being. Where there is humanity, subjectivity, and especially the unique, subjective feelings of the individual who considers himself engaged in art and therefore an artist, have prevailed over everything else. This reality has found its reflection in today's typeface and font design.

Postmodernism disregards the generally accepted understanding of Modernism, which purifies individuals from subjectivity or individuality, frees them from the pursuit of personal gain, molds values and facts for the benefit of society, establishes humanity's grand and respected narratives, standardizes forms in the name of universality, and defends existence based solely on functionality and utility. Instead, it transforms the individual by sanctifying personal tastes and emotions. Thus, Postmodernism –now including Modernism– settles all of humanity's cultural and artistic heritage in its own wallet, ready to be disposed of as it wishes. For Postmodernism signifies a new state, a new situation, and a new beginning.

Along with desktop publishing, typeface and font design also underwent a fresh start in response to this new landscape. Letters were first dotted on the screen as pixels, then combined into vector lines and transformed into postscript field definitions. All the visual vocabularies of the past were imbued with letter structures and reflected in the letterforms of typeface and font design, driven by personal pursuits.

Within this framework, particularly in the field of typography, the use of typeface or digital typeface catalogs in recent photo-typesetting and photo-editing systems has been rapidly replaced by old, vector-based, digitized fonts accumulated in the fonts folder of desktop operating systems, and by new-generation bitmap, mechanical, historical, revival, psycho, techno, new futuristic, deconstructive, grunge, hybrid, and personalized handwritten fonts distributed by periodicals. Consequently, defining fonts and explaining their role in design has become increasingly difficult. There is no such thing or phenomenon as a “font of the era.” For designers long bored with the conventional and standardized approaches of the past and therefore seeking new solutions, new technology, albeit somewhat challenging, functions as a gold mine (Sarikavak, 2023: 197).

All typefaces, no matter how new or original they are (?), are actually shaped by this paradox. Of course, there are some that are new and original. Or should we call them “new faces of the old?” On the other hand, they work. They also offer a new aesthetic. They align with today's understanding of beauty, aesthetics, functionality, and fashion, and even lead to or contribute to the emergence of new fashion trends like kischt, pastiche, and punk. However, the truly intrinsically new, the innovators, the pioneers in the next generation of typeface or font design, the pioneers who paved the way, or the ones who introduced these new design possibilities into their own designs, are still, in the eyes of most graphic design historians and/or critics, Zuzana Licko of *Emigre* and Neville Brody of *Fuse*.

This paper, the full text of which will be published in the proceeding book, examines the effects of Postmodernism on typeface and font design. To this end, it focuses on, defines, analyzes, and evaluates the typefaces designed by Zuzana Licko and Neville Brody, two of the most influential graphic designers in the desktop publishing process, and the fonts they shared across various platforms.

4. ZUZANA LICKO'S ROLE IN POSTMODERN TYPEFACE AND FONT DESIGN

Desktop publishing, as it's called, is a computer-based publishing system that allows individuals to purchase input, editing, and output devices, all integrated into a standalone office environment, and to produce the necessary publishing products. The Macintosh 128K personal computer, introduced by Apple in 1984, is known in the literature as “the computer that launched desktop publishing.” It was during this period that Zuzana Licko began working professionally at *Emigré* magazine. A year later, she developed bitmap-based fonts within the

technical capabilities, software, and limitations of the time, in order to create the periodical's layout and typesetting on desktop computers.

... From 1985 onward, Zuzana Licko, who played an active role in the magazine, began developing her own fonts using existing font development programs based on low-resolution screen display to improve the then-insufficient font support. Sharing these innovative (visually archaic, yet techno, even antithetical to modernity, yet in line with new conceptualism) experimental fonts with subscribers and readers quickly became the magazine's publishing policy. The developed Emigre fonts were not used solely as text fonts in the periodical's design. As time went on and new fonts were developed, Licko's fonts even played a dominant role in the magazine's cover designs (Sarıkavak, 2025-a: 651).

Zuzana Licko initially designed bitmap fonts suitable for display technology to design the magazine in a new medium like a computer, while also overcoming initial technological limitations. Her bitmap fonts –designed to conform to the canvas structure, the basis of the screen pattern, in a way designed to achieve smoother or smoother results on printers' still low-resolution printouts– would gradually become a visual phenomenon in their own right, with their distinctive jagged structure. Until the 1990s, Licko designed a variety of digital fonts –all with varying technical specifications– in both the bitmap-based Type 1 format and the vector-based TrueType format, including Lo-Res and Modula in 1985, Citizen and Matrix in 1986, Oblong, Senator, and Variex in 1988, Elektrix and Triplex in 1989, and Journal in 1990 (Image 2). This process is also an indication of Zuzana Licko's rapid and effective adaptation to the revolutionary and innovative developments that followed in the fierce technological wars of the personal computer world and the desktop publishing universe.



Image 2. Zuzana Licko and Rudy Vanderlans, Lo-Res, Modula, Citizen, Matrix, Oblong, Senator, Variex, Elektrix and Triplex typeface designs, 1985-1989.

According to Sarıkavak (2025-a: 657), in a comprehensive article on the subject, an article on structuralism in typography was published in the 15th issue of Emigre. This article, titled “Type Writing; Structuralism and Typography,” was prepared by Allen Lupton and J. Abbott Miller and published in 1990. The article also notes that Licko's fonts are examined within the definition or classification of “New Modernism.” However, it should be noted that pixel or bitmap-based fonts, developed in the early years of desktop publishing for digital display media and, later, for website design, were developed based on the principles of screen texture design and optical perception. However, they later evolved into a distinct and specialized field of application and became a typeface design method. These and similar fonts, defined today as Web Fonts or Screen Fonts, also constitute a separate typeface classification title.

Licko's first digital fonts, spanning the years 1985-1990, inherently embody innovative and creative solutions designed to address and overcome the technical challenges still unresolved during the *incunabula* (threshold) era of desktop publishing, driven by personal computers. Therefore, the fundamental characteristics of these fonts represent a shift and transformation, extending from primitive to postmodern. Examining each font, one can observe Zuzana Licko's innovative, creative, analytical design approach, which connects the past and the future.

Designed in 1985 with bitmap features, Lo-Res (low-resolution) fonts were developed to typeset headlines and text based on screen dots or pixels—such as 9, 10, 20, 22, and so on. A single-weight, thin, narrow, and sans-serif version of the low-resolution font is known as Emperor, while a double-weight, bold, wide, and sans-serif version is known as Oakland. Various adaptations of these stylistic versions exist in different pixel sizes, such as 8, 10, and so on. These digital fonts have smooth, regular vertical and horizontal strokes, but they also have stair-like, jagged structures to simulate curved structures or rounded edges. Indeed, a new constructivist or structuralist approach is taking hold. These fonts are designed to achieve visually appropriate and smooth results on screen display and low-resolution output devices. In the context of “New Constructivism,” they are structured in accordance with the nature, environment, spirit, and/or existential ideology of the material. Thus, the fonts serve their purpose perfectly. The Modula font, designed in the same year (1985) on the same intellectual foundations, resembles Soviet Cyrillic fonts with its narrow, bold accent structure, seen in the graphic works of Constructivism. The font is single-weighted and comes in various styles, including narrow and compact, sans serif, and square serif.

Citizen and Matrix were designed by Licko in 1986, during the early years of desktop publishing, when it was imperative or necessary for vector fonts to be defined with a minimum point count, otherwise Postscript printer errors would appear in the output of typesetting pages. These technological limitations were somewhat guiding, but ultimately, as a typeface design, it offered different and new approaches, as if it contained errors that were actually avoided in the modern era. The Citizen font echoes the powerful strokes or expressions of a steel chisel used to shape typefaces carved into marble or incised into stone. In this font, the letter edges are jagged; the design is generally simple and single-weighted, resembling a road sign designed for easy reading from a distance. The Matrix font, on the other hand, recreates the ancient Roman characters with triangular serifs in all their glory. These fonts were also initially developed as pixels and later converted to vector format. For example, the first pixel-based version of the Matrix font was developed and shared through the magazine under the name Emigre 14. Matrix also comes in different weight versions, such as regular and bold.

Designed in 1988, the Oblong font updated the rediscovered language of the De Stijl movement—an aesthetic ideal for universal harmony, purged of emotions (and therefore the curves and diagonals that artistically represent them). It resembles a single-weight alphabet abstraction, rendered solely by vertical and horizontal accents. Senator, meanwhile, was designed in 1988 as a narrow, double-weight font with subtle and elegant details, adding curves and diagonals to these vertical and horizontal accents. Variex, designed by Licko in collaboration with Rudy Vanderlans in 1988, is available entirely in lowercase letters, in various weights such as thin, regular, and thick. Its rounded letters incorporate basic geometric elements, including the circle and sharp angles of diagonals up to 90 degrees. Its simple and straightforward use of rulers and compasses brings to the fore the experimental typeface designs of the modernist era. In typesetting, even though the letters actually sit on a virtual baseline, they don't exhibit a regular stance—a visual pattern. Some give the

impression of sliding downward, others rising upward. As a result, the simplicity of the letterforms presents an uncompromising, vibrant, dynamic, yet playful character.

Designed by Licko in 1989, Elektrix deviates from traditional, classical, or conventional typeface geometry. The font's basic letter construction embraces a linear, solid line approach, even where accents would normally be curved. The letter accents are not regular but variable. The font's thin style is single-valued, while the thick style is variable. This variability in both solid and linear lines and letter accents hints at a multitude of possibilities, from the phonetic scripts seen in Runic inscriptions, Etruscan tablets, and primitive stone inscriptions of the archaic era, to the window and signage in the modern entertainment industry, from graffiti on city walls to the unusual typefaces of graphics and comics. Designed in the same year (1989), the Triplex font, with its sans-serif, single-weight, and relatively narrow letters, was developed specifically for text typesetting. The oval or elliptical nature of the curves in rounded letters gives this single-weight, sans-serif, humanistic typeface a distinctive appearance. Available in both sans-serif and serified versions, the typeface is among the forerunners of today's super fonts. The font's thin, regular, and bold styles support the establishment of design unity in typesetting and page layouts. It provides overall high readability and legibility in both typesetting and display. The font's formatting and style language provide a highly aesthetically pleasing visual design, even when using large font sizes on cover and title pages.

Zuzana Licko's digital fonts, developed from the 1990s onward, demonstrate a masterful approach that, having overcome the limitations of previous years, required more complex, experimental, and creative solutions. Fonts she developed from 1990 to 1995 include Journal and Totally Gothic & Glyphic in 1990, Narly and Suburban in 1993, Dogma and Whirligig in 1994, and Base 9 & 12 and Modula Round & Ribbed in 1995 (Image 3).



Image 3. Zuzana Licko and Rudy Vanderlans, Journal, Totally Gothic & Glyphic, Narly, Suburban, Dogma, Whirligig, Base 9-12, Modula, Modula Round & Ribbed typeface designs, 1990-1995.

Designed in 1990, the Journal font, with its softly contoured, coarsely supported serifs, and slightly concave effects, evokes the lettering on metal typewriter nibs. The font's name, of course, stems from these design concerns. Interestingly, the lettering, particularly at the points where stresses meet, is marked by a very subtle and delicately accentuated, gradually diminishing or thinning stresses. This is a recent, conventional design approach designed to prevent ink smears and pools on typesetting paper, particularly after mechanical cold typesetting tools struck and keyed typewriter ribbons. Especially in the 20th century, until the effective use of computers in information and document management, typewriters remained the most personal tools of typesetting. In this context, typewriter types such as Standard and

Elite, which typeset at 10 and 12 points, typeset page images, typewriter typefaces, and mono-spaced typefaces have become intrinsically representative of the fields of literature, research, and literature. The result of typed typeset pages is never as precise and clean as printed type. In this unique design, Licko's goal was to create a typewriter font that would create a more personalized typeset page, while simultaneously addressing the challenges of formatting and designing letter vectors with a minimum of *Béziér* dots, conforming to the constraints of the first versions of Postscript in the 1990s, and avoiding errors in printing. The result, of course, is a postmodern typeface that strives to achieve the new despite all the conditions, requirements, necessities, and obligations. Among Zuzana Licko's other fonts designed in 1990 is *Totally Gothic & Totally Glyphic*. This typeface design, seemingly inspired by the use of Gothic typefaces in rock bands' logos, is, as its name suggests, a manifestation of the Gothic spirit of the Dark Ages, its mysterious atmosphere, and its imagery and concepts of death and rigidity.

Licko's *Narly* font, designed in 1993, is truly challenging to explain and interpret, even for a typeface and font design expert—probably as much as for herself. What is certain, however, is that this font represents a significant challenge by Zuzana Licko, both to the entirety of her past experience in typeface design and to the technical limitations of the Postscript era. As if testing the feasibility of shaping letters on a coarsely textured sweater knit, *Narly* is an experimental, bold, and daring endeavor. Its cloudy, snowy, or cottony atmosphere seems to integrate a coarse vertical and horizontal weave pattern into a relationship that reconciles the paradoxical conflict of a thick, rounded, supported serif advertising or sign typeface like *CooperBlack* from the 1930s with its oblique version. *Narly* also offers diverse styles, encompassing various layered features such as solid-form, void-linear, and outlined. The *Suburban* font, designed in the same year (1993), is reminiscent of the single-weight linear script examples developed for primary writing instruction, within the framework of the “ball and stick” approach. The letter endings are not flat and blunt, but rounded. Thus, it reproduces the formations of a rounded writing nib, also known as a “table nib” in writing education. Furthermore, the chisel/square effect created by the combination of vertical strokes with rounded structures, or unusual letter stroke structures like the lowercase ‘a’, allow this font to connect with the past and—as in Paul Renner's first *Futura* design—with modernist, constructivist, and abstractionist memories. However, as it moves away from the center, it also represents a shift toward the simple, the basic, and the essential.

Designed in 1994, *Dogma* evokes signboard lettering and ornamentation —though not to the same degree as *Narly*— with its positive and negative outlines, wide, double-weight, rounded serifs, and textures. The font is an experimental display font, with details on some letters that end like the tip of a soft putty tube. Also designed in 1994, *Whirligig* contains 152 pieces of subjective geometric abstract graphic drawings borrowed from various sources by Licko, or patterns created by rotating the pieces around a center —a kind of kaleidoscope. It is possible to use the graphic shape clusters in this font document to create an abstract geometric layered texture or pattern— by arranging them in various combinations through keying for various purposes.

Licko's *Base 9 & 12* and *Modula Round & Ribbed* fonts, redesigned in 1995, are the result of a search for a different effect. *Soda Script*, a single-weight, oblique, sans-serif, narrow, open, thin, and elegant font, can be considered a contemporary version, incorporating the characteristics of the American Gothic (narrow and sans-serif) typeface tradition but infused with calligraphic linear movements. The elliptical or circular linear movements in some curved letters create the effect of structural letter ornaments, such as swash, on the typeset page. Thus, it evokes both calligraphic and typographic effects. After 1995, Zuzana Licko was in the diva stage, as a font queen. The fonts he creates both pay homage to the values

enshrined in the typography of the past, and by revisiting the works of the great masters of the past—adding to them the changing values of the present—he adds his own postmodern values, solutions and touches (Image 4).



Image 4. Zuzana Licko, Soda, Mrs Eaves, Filosofia, Hypnopedia, Base Monospace, Tarzana, Solex, Lo-Res Redesign and Fairplex typeface designs, 1995-2002.

The 1996 font Filosofia is a tribute to Giambattista Bodoni. Bodoni fonts, developed and produced in various versions by various type foundries in the 19th and 20th centuries after Bodoni, exemplify geometric elegance and excellence in typeface design within the “Modern Types” category. Bodoni and Didot typefaces were frequently seen in the typography of 20th-century fashion magazine covers, and were also bold text fonts. Furthermore, the Mrs. Eaves font, designed in the same year, was based on the aristocratic, striking, and contrasting “Transitional Types” of the prominent 18th-century typeface designer and brass knuckle cutter John Baskerville. Licko offers both his own smooth interpretation of Baskerville and a tribute to Mrs. Eaves, who worked with him and later married him—in a spirit of female solidarity in the Postmodernism era of the day.

The 1997 Base Monospace font, which continued the American Gothic tradition in typeface design, featured monospace (single, unchanged, uniform, or fixed space), allowing letters in horizontal lines to be arranged in the same vertical alignment. It also appealed to the geometric, abstract world of Art Deco, and featured both narrow and wide styles. Another font, designed in the same year (1997), was Hypnopædia. This font document contains 140 fragments of patterns created by Licko, mostly borrowed or acquired from his previous fonts, by rotating individual letters around a center in a kaleidoscope fashion. This means that the letter clusters in this font can be arranged in various combinations to create a layered texture or pattern, and can be used on side pages, inside covers, as the texture of outer covers, or for textured/patterned abstract page layouts.

Designed in 1998, Tarzana is a relatively narrow, thick, sans-serif, single-weight font. Some letters feature foot or tail strokes, creating a sense of softness and elegance in their details. Designed in 2000, Solex is a narrow, slanted headline font with polycentric elliptical curves reminiscent of Antique Olive, the corporate typeface of the French Olive typefoundry. However, the distinction between thick and thin horizontal and vertical strokes is almost minimized. Lo-Res Soft, designed in 2001, is a version based on pixels like 9, 10, and 20, but with the solid, rough, jagged corners softened, almost melting away, thus offering a different effect. Designed in 2002, Fairplex is a new-generation example of the upright, thickened, double-weight, Tuscan serif typefaces frequently seen on 19th-century glass, display cases, and signs. This font is also available in both narrow and wide styles.

5. NEVILLE BRODY'S ROLE IN POSTMODERN TYPEFACE AND FONT DESIGN

In the early 1990s, solutions were developed to vital technological challenges faced in the early years of desktop publishing, such as screen display and Postscript printing. Institutional conflicts over copyright and profit gave way to various improvements, developments, and collaborations. From the 1990s onward, Neville Brody, through his company FontFont and the periodical Fuse, which he edited, continued his pioneering role in postmodern graphic design, a career that began in publishing design in the late 1970s. Fuse, in a sense, became a design and production laboratory for digital fonts. Unlike Emigré, Fuse's periodical format included printed promotional posters of original conceptual font designs commissioned by experts based on a specific concept for each issue, within a cardboard box. Furthermore, these developed digital fonts were presented and shared on a flexible disc.

The Fuse periodical, which ultimately serves as the visual designer and creative director of the publications to be published, is primarily Neville Brody, with Jon Wozencroft serving as editor and lead writer. The magazine's overall dimensions are 23x18 cm, foldable cardboard boxes. For each issue, a content, theme, or concept is chosen based on one of the key and significant phenomena or trends in contemporary communication. The poster for the issue typically features an article written by Jon Wozencroft. The other four posters—as part of the task assigned to four designers from typography or other disciplines—involve the design of a typeface appropriate to the concept and the creation of a single-sided promotional poster measuring 42x59.4 cm (Sarkavak, 2025-b: 913).

In the 1990s, when *Fuse* began publication, periodicals such as Letraset's *Baseline* and Rudy Vanderlans's *Emigré*, both published in the 1980s and influential in the field of magazine publishing, were also prominent. The International Typeface Corporation (ITC), a key driver and institution in the development of the New Advertising or New York School philosophy of the 1960s and 1970s and a hallmark of the 1970s, acquired Letraset International, founded in 1961 and known for its dry transfer and instant type systems. This collaboration between typeface designers and manufacturers who made fonts available quickly and instantly generated new momentum in the fields of graphic and typographic design. Esselte Letraset, which acquired ITC in the early years of desktop publishing, was also one of the important initiatives that developed graphics programs and software of the time, such as DesignStudio, FontStudio, ImageStudio, ColorStudio, and LetraStudio. As a publication of this institution, *Baseline* magazine—like the *Upper & Lowercase* newsletter edited by Herbert Lubalin while at ITC—focused on typography. While *Emigré* magazine, due to its founders and editors, may appear and be perceived as a publication focused on typographic design, the magazine not only features design topics but also independent artists and their work, particularly sharing the perspectives of artists and designers developing various styles outside the mainstream.

The *Upper&Lowercase* and *Baseline* periodicals ultimately embraced an approach that championed competence, expertise, and excellence across traditional, conventional, modern, and late-modern values, all baked into the late modern era—a period in which a postmodern understanding also developed—and presented examples of practice from the field of graphic design. The general approach of such previous bulletins and magazines was one-sided. From 1985 onward, *Emigré* magazine and from the 1990s onward, *Fuse* periodicals transformed into production laboratories of postmodern values. The approach of *Fuse*, particularly its format outside of a magazine format, embodies an interactive approach to production and consumption—with its established concepts and commissioned digital font design projects from field experts.

Neville Brody made his mark in British graphic design in the 1980s and 1990s with his constructive and deconstructive typographic designs and experimental fonts developed in publishing. He developed unconventional conceptual solutions to the visual challenges of his era. His first typeface, Typeface One, was a neo-constructive or –in other words–futuristic design, featuring three different weights in each letter, with an angular or diagonal construction. Brody worked as art director on *The Face*, *City Limits*, and *Arena* magazines in the 1980s. He developed Typeface Four and Typeface Five in 1985, and Typeface Six and Typeface Seven in 1986, primarily for use in headlines and highlighting during *The Face*’s design process, as well as for special page designs such as covers and table of contents. Later, “he designed fonts such as Arcadia, Industria and Insignia in 1990, and Blur, Pop, FF State, Gothic and Harlem in 1991” (Sarıkavak, 2005: 67).

... Since its inception, *Fuse*, a specialized publication focusing on typography and visual communication, has always been envisioned by its founders and publishers as an invention or breakthrough. Its fundamental distinction from similar, typography-specific international periodicals like *Baseline* and *Emigré*, which were already in existence at the time, is that *Fuse* is a true laboratory of practice open to professionals. Other graphic design magazines—such as *Graphis*, *Communication Arts*, and *Novum Gebrauchs Graphik*—are essentially magazines, with a consistent and defined editorial and designers. However, *Fuse* is not a magazine, and the professionals or professional practitioners featured in each issue vary within the context of the established concept. ... Consequently, according to *Fuse*’s founder and editor, it is a testing ground, a place of experimentation or invention, a laboratory of practice, where both practitioners and non-practitioners in the field of graphic design can explore and apply the visual language forms in use (Sarıkavak, 2025-b: 915).

Brody’s philosophical approach, which extends beyond the functional utility of an object and questions its very existence, gradually transforms him from a designer into a philosopher in developing new and original typefaces and digital fonts. To better understand what is meant here about his design personality, it’s necessary to examine and critique some of the fonts he developed during his *Fuse* journey—which saw the distribution of 114 digital fonts with 20 issues published over 20 years and 100 printed banners.

First of all, as the design director of the periodical, Neville Brody, who created informative and/or promotional posters for each issue, also designed various fonts that were given as bonuses to subscribers among the digital fonts distributed with the *Fuse* package from the 1990s to the 2000s. These were; State (1991, *Fuse* 1: Invention), Virtual (1992, *Fuse* 5: Virtual), Code Bold (1992, *Fuse* 6: Codes), Crash (1993, *Fuse* 7: Crash), Religion (1993, *Fuse* 8: Religion), Autosuggestion (1994, *Fuse* 9: Auto), Freeform (1994, *Fuse* 10: Freeform), Peep (1994, *Fuse* 11: Pornography), Populist (1994, *Fuse* 12: Propaganda), Ritual (1995, *Fuse* 13: Supersition), Cyber (1995, *Fuse* 14: Cyber), City (1995, *Fuse* 15: Cities), Genetics and Second Generation (1996, *Fuse* 16: Genetics), Echo (1997, *Fuse* 17: Echo), Lies (2000, *Fuse* 18: Secrets), Neural (2003, *Fuse* 19: Revolution), and Antisans and Antimatter (2011, *Fuse* 20: Antimatter). Some of the truly special, eccentric, different, and/or unusual ones are examined below.

State Font (1991)

Neville Brody’s aim in designing the State font was to delve into the structure of the alphabet and emphasize the shapes inherent in written language (Image 5). Negative shapes, located around or within the letter structures, were given equal prominence to the actual positive shapes that presented the letter structures. This, Brody argues, was an attempt to disrupt the power of language and the hierarchy imposed by typographic rules. Perhaps for this reason,

he believes, this typeface is impractical for everyday use, as readability is inherently conditional. Brody wanted to shift the role of typography from a purely servile, practical role to a potentially more expressive and visually dynamic one. Therefore, the font lacks special characters, and there were no immediate plans for lowercase letters. Brody designed the font to be free of letterspacing, and therefore, ideally, line spacing. Brody prefers users to create their own punctuation and accent marks if needed, so he decides not to include a complete set of punctuation and accent marks in the font (Brody and Wozencroft, 2012: 28).



Image 5. Neville Brody, State, Fuse 1 issue font, Summer 1991.

Virtual Font (1992)

Fuse's 5th issue deals with the concept of "Virtual." As opposed to reality, the virtual presents a world of imagination. In contrast to the reality created in our minds by what is objectively perceived through the senses, there are different perceptions created within our minds. For example, the discovery of familiar alphabet characters in unrelated environments, settings, or forms for a normal individual. The Virtual Font (Image 6) is a design based on technically diverse canvases, evoking letter structures and/or their associations through the positive or negative inclusion or absence of square and circular areas within the three-by-three or nine-unit scaffolding of each canvas. The next letter also presents a different axonometric surface effect compared to the previous letter. The perceived letters are two-dimensional, but the variation in plane angles also creates a virtual three-dimensional effect. The letters are not actually clear-cut in design. The viewer must discover or identify which letters are which. This font incorporates both the negative and positive structures of the canvases used. By arranging a postscript typeface with either the underframe or overframe options, assigning each to a different color option, it is possible to create a layered font effect with Virtual in graphic editing. The font is not intended for text; it can be used entirely in large-scale graphic designs.

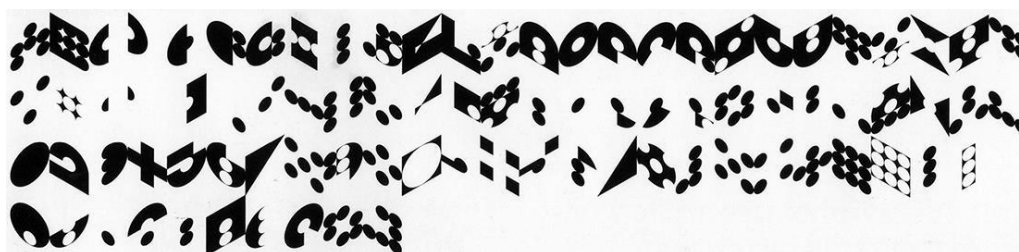


Image 6. Neville Brody, Virtual, Fuse 5 bonus font, Summer 1992.

Code Bold Font (1992)

Fuse's 6th issue deals with the concept of "Codes." In his editorial article, "*It may be wrapped, but will it warp...?*", Jon Wozencroft argues that it is too early to predict how the transition from analog to digital (from analog to digital) will affect human communication and interaction in daily life. He argues that sending fonts over phone lines was already possible as

early as 1992 (the World Wide Web had already launched that year), that people will soon be able to broadcast their own faces via video phones connected worldwide, and that photos will be retouched to capture smiles in full light. However, he emphasizes that the full potential of new technology is still beyond reach, and that access to the latest technology is still new and, by its very nature, will always remain so (Brody and Wozencroft, 2012: 105).

The Code Bold font is a study in deformation (Image 7). Possibly based on a vector document of his own font studies, and within the limitations of the vector drawing or font editing programs of the time, it presents the experimental results of Neville Brody's attempt to produce a deconstructive design that would render a letter recognizable at its most extreme, or at least perceived at its most extreme. The resulting result seems to be a manifestation of the depletion of sacred cultural heritage, the erosion of shared values over time, and the decay of universal truths. As Wozencroft emphasizes, this font experiment is also, in a sense, a visual representation of a search –like primitive beginnings– for grasping the latent power of developing technology.



Image 7. Neville Brody, Code Bold, Fuse 6 bonus font, Winter 1992.

Crash Font (1993)

The Crash font, which was also the theme or concept of Fuse's 7th issue, offers a conceptualization of this phenomenon and its visual consequences (Image 8). Experimenting with the new possibilities inherent in new technology, transforming what is achieved through imagery and associations into concepts, and proposing these as a font design requires a typical typeface designer to step outside of established rules both intellectually and objectively from their regular office. Throughout the 1990s, Brody and Wozencroft transformed Fuse from an office into a laboratory for invention. For each issue, they identified a contemporary concept from real life. In this sense, each issue was a test, for a digital world was taking shape during this period. They shared the results of their experiments as tangible products. The carefully developed and presented digital fonts for each issue were, in a sense, the traumatic consequences of the concepts explored, just as in Crash.



Image 8. Neville Brody, Crash (styles: Normal, Cameo), Fuse 7 bonus font, Spring 1993.

Autosuggestion Font (1994)

Brody's Autosuggestion font is essentially an anti-conceptual design that renders the negative visible (Image 9). Of course, the letterforms of this typeface are not unfamiliar to those familiar with Blur. Brody's Blur font, designed in 1991, simultaneously subverted the classical understanding of typeface design as a visual effect and even a style created by image processing programs of the 1990s. At a time when reality, conveyed through media, was being re-interrogated, its melting edges brought into question the limits of physical vision and perception of reality. Furthermore, the Autosuggestion font presents the opposite of this uncertainty, variability, or blurriness imposed automatically by technology as a different suggestion or suggestion.

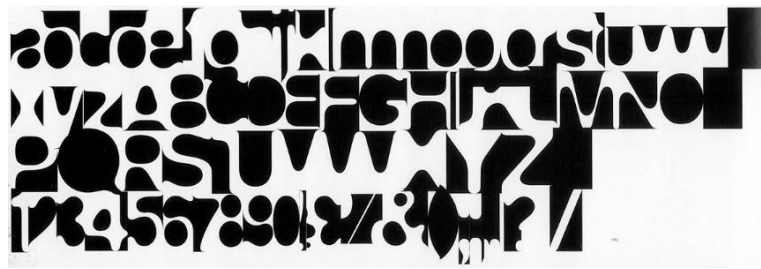


Image 9. Neville Brody, Autosuggestion, Fuse 9 bonus font, Spring 1994.

Freeform Font (1994)

In typography, pi fonts include, in addition to alphanumeric characters, special symbols required by specialized specialists in various fields of science and technology, such as mathematics, chemistry, electricity, electronics, and even astrology. Pi fonts are unique and therefore scarce. In Gutenberg's movable type systems, not every type foundry or 20th-century phototypesetting systems always offered pi fonts, or their options were limited due to their cost. However, from 1985 onward, thanks to the gradual spread of Fontographer, designers created their own pi fonts. They formatted font documents containing logos, symbols, borders and frames, or small illustrations such as vignettes, which are frequently used in digital publishing layout designs. Instead of pi fonts, which were an expensive investment in the analog systems of the past, it has now become possible for the designer to use special drawings, graphics and/or signs in his/her own graphic library effectively and inexpensively, thanks to a digital environment that can be accessed by simply typing.

While Freeform may appear to be Brody's work on a pi font, the reality is different as described above. Rather than a pi font developed based on function and utility, Brody offers a conceptual approach to typed type and typesetting technology. He interrogates the phenomenon and action of typewriting from the 19th century, when the typewriter was developed, through the 20th century, when personal and institutional use became widespread. Through this method, he focuses on the development of new sign systems. What is now being typed and displayed are no longer alphanumeric typefaces, but perhaps the signs of a new language of communication (Image 10). Perhaps he proposes an alphabet that adapts to the changing communication of his era.

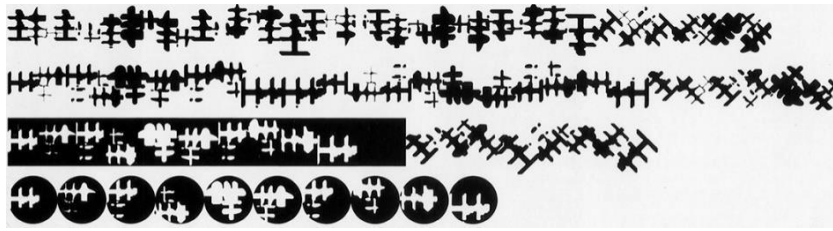


Image 10. Neville Brody, Freeform (styles: One, Two, Three, Four), Fuse 10 bonus font, Summer 1994.

Ritual Font (1995)

In ancient polytheistic cultures throughout human history, writing is a specialized field, recording ideas, discourses, and thoughts, using them in religious rituals and ceremonies, and passing them on to future generations. Therefore, various faiths have different scripts. For example, in the early centuries of the Christian era, Christian scholars and scribes included Runic script, originally symbols of the cultic beliefs of earlier peoples whom they labeled barbarians, on their title pages. However, because it was considered a manifestation of a polytheistic belief system –and, in a sense, superstition– this script was later excommunicated, and its use gradually ceased over time, until the 10th century. The term “ritual,” however, generally refers to the traditional practices of religious ceremonies within liturgy (religious sciences). Today, traces of centuries-old polytheistic beliefs still underlie some of the actions, actions, or behaviors practiced as a matter of faith in many religions. These are considered both superstitious and contrary to religious belief in monotheistic religions. Fuse’s 13th release is dedicated to the subject or concept of “Superstition.” Brody developed the Ritual font (Image 11), also inspired by a typeface design originating from Blur, transforming the alphabetic Latin letters familiar in the Western world into symbols of a cult, sect or community.



Image 11. Neville Brody, Ritual (styles: One, Two, Three, Four), Fuse 13 bonus font, Spring 1995.

Cyber Font (1995)

Before Cyber, Neville Brody’s 1993 Digitalogue font was originally developed from a typographic poster image created for the company of the same name, a CD-ROM publisher and the world’s first digital gallery. This design, which visualizes the concepts of digital and dialogue, creates a typographic image by rendering an existing font with a screen texture (a floral print pattern in reproduction) in an image processing program and converting it to vector format. The latent power inherent in the new digital technology Wozencraft describes now allows the design of impossible fonts. Cyber conceptually expresses this phenomenon in font design (Image 12). Pixels are replaced by round dots and circular lines, just as in reproductions. The letters of the alphabet are formed as if by the circular beams of LED screens. Thus, a contemporary, pointillist font design emerges within the context of neo-expressionism.

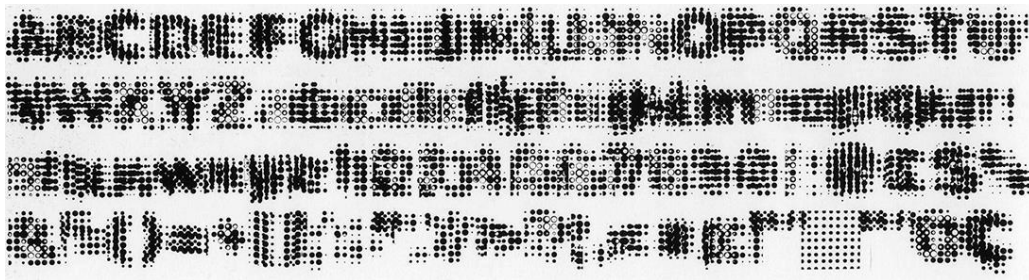


Image 12. Neville Brody, Cyber, Fuse 14 bonus font, Summer 1995.

City Font (1995)

Brody's City font brought to the forefront certain current and problematic concepts during its time (Image 13). Designed in a layered style, the font's own styles were—in keeping with its essence—named architecture, avenues, habitation, and homeless. Designed as a gift in Fuse's 15th package, distributed to subscribers in the fall of 1995, the City font thus addressed the challenges posed by globalization through these proposed concepts. At a time when OpenType fonts, which began development between Microsoft and Adobe in 1995, were not yet on the agenda, setting the styles of the City font as Postscript and visually presenting them in a graphic design product as a critical expression of Postmodernism's layered thinking in font design was, in fact, a sign of the evolution from deconstructionism to a neo-constructivist approach. In the classical sense, cities are a whole with their distinctive architectural language, mass or social squares, and regional and local settlements. Creating a city—or creating a visual language for the city—is now possible with the City font, thanks to the use of a single postscript typesetting area in any design and the assignment of the typesetting to the architectural, square and residential styles of the font.

The primary purpose of the font's design was to confront, through the font's own language, the problems inherent in the deteriorating understanding of urbanism at a time when globalization was being debated and its consequences were beginning to emerge. This is because megalopolises like Paris, London, New York, and Tokyo, impacted by globalization, now face massive social problems like the "homeless." Within this framework, the Homeless style proposed in the font has two critical dimensions. One produces a straight line, the other nothing. Why would a font designer care about or ponder such issues? In the context of the "responsibility of designers," frequently discussed in the 1990s, a model of the "designer as writer" (or designer as thinker) ultimately emerged. Making a general assessment of the works produced thanks to *Fuse*, Wozencroft (2012: 10) stated that "When we look at these works, there is a strong flow of things that later became an obsession in graphic design, from the 'Designer as Author' argument of the late 90s to all these concentrations on who and what is forgotten about design history." He expressed how influential *Fuse*, which he published with Neville Brody, was in the field of graphic design.

Here, with this conceptual design, Neville Brody demonstrates his efforts not only as a font creator, but also as an intellectual and thinker who, with his intuition and sensitivity to life and his environment, addresses world problems in his own field, addresses the causes of these problems, and tries to produce visual solutions. Thus, he exhibits a critical counter (anti) stance in his own right and in his field—in Fuse's invention-based laboratory environment.

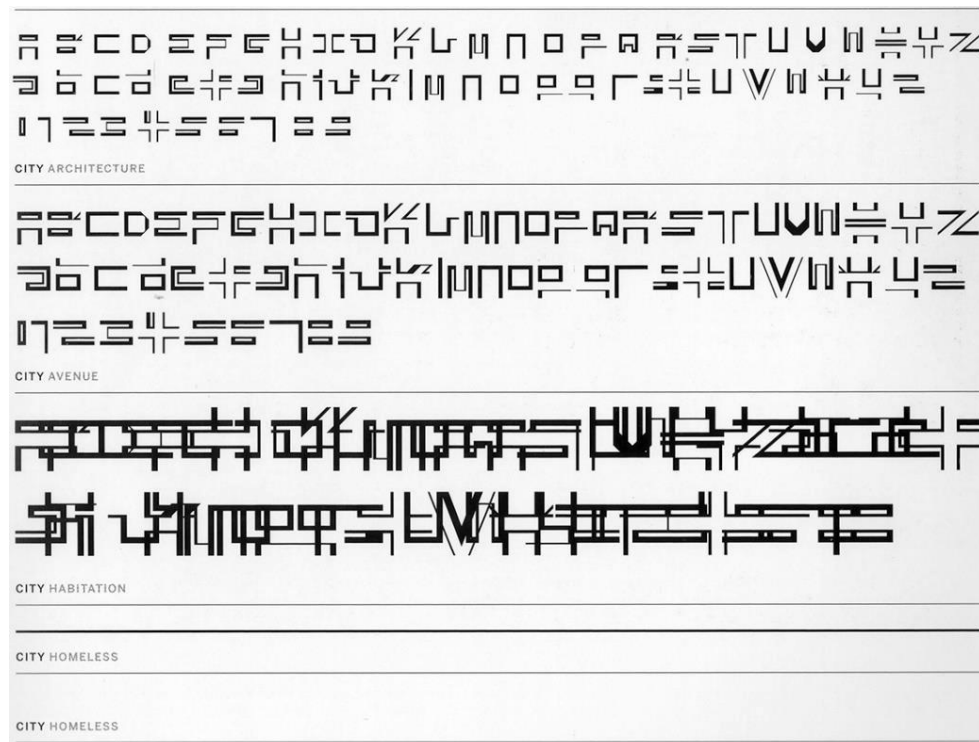


Image 13. Neville Brody, City (styles: Architecture, Avenue, Habitation, Homeless, Homeless), Fuse 15 bonus font, Fall 1995.

In addition, it should be noted that the artistic and industrial fonts (name – styles, year and page) that were released in the *FontFont Library '95* pocket font catalogue, which was designed by Neville Brody until 1995 and published as a typeface album or typesetting sample booklet by FontShop International, the company of which he was a co-founder, are as follows: FF Typeface Six – Six, Six Point Five, Seven (which – as will be seen in the others – are different definitions of the font’s bold, regular and light styles) (1986, p.16) / FF Dome – Text, Headline (p.20) / FF Tyson (p.20) / FF Tokyo – One, One Solid, Two, Two Solid + FF World – One, Two, Three (p.21) / FF Harlem – Normal, Bold, Slang Normal, Slang Bold (1991, p.35) / FF Gothic – One One, One One Condensed, One Two, One Two Condensed, Two One, Two Two (1991, p.53) / FF Dirty Faces 1 – Dirty One, One Bold, Four (p.65) / FF Pop – Pop, Led (1991, p.76) / FF Typeface Four – Sans, Serif (1985, p.76) / FF Autotrace – One, Five, Nine, Double, Outline (p.79) / FF Dirty Faces 2 – Dirty – Three, Six, Seven (p.85) / FF Blur – Light, Medium, Bold (1991, p.87) (Brody, 1995).

6. DISCUSSION

This article examines the influence of Postmodernism, a style, movement, or situation in art and design that represents the postmodern world, on typeface or font design. The foundations of the development of the postmodernist understanding are explored. The introduction briefly explains how Modernism’s rigid, standardizing, neutral, objective, and even imperative stance gave rise to and fueled its opposite, thus bringing the subjective into the present. This era is now the age of the “screen,” with television broadcasting as a visual communication medium, following the stone or clay tablets, papyrus, parchments, manuscripts, printed books and newspapers, billboards, and finally (auditory) radio of the past millennia. The life-transforming impact of new communication tools and environments, which entered widespread use, gradually brought to an end the manifesto-oriented discourses of Modernism, which had prevailed in the first half of the 20th century, in the second half. The prophecy that

one day everyone would become a material or subject of this new media has come true, technological advancements have accelerated computerization, and the five-century-old Gutenberg printing industry has given way to the digital one.

With the user-friendly development and commercialization of personal computers, which would evolve into desktop publishing from 1984 onward, this infrastructure also provided motivation for magazines focused on the new field. Originally, a specialized magazine aimed at promoting the use of Macintosh computers in design began publication in 1984 under the editorship of Rudy Vanderlans—along with a few friends. An immigrant himself, Rudy Vanderlans named the magazine “Emigre” (Sarıkavak, 2023: 324).

Fundamentally, defining what Modernism is provides a general framework for what a typeface or font that could be labeled “post-modern” might look like. In this context, the previous sections defined the fundamental principles of typeface and font design (traditional, conventional, and modern), and examined the characteristics and expectations of Postmodernism versus Modernism in the context of typeface and font design. Following this analysis, the work of Zuzana Licko, design director of *Emigré* magazine, and Neville Brody, art and design director of *Fuse* periodical, stands out in postmodern typeface and font design.

From the 2000s onward, both the technological landscape and the global landscape shifted. In addition to competing with other components in the computer industry, manufacturers of devices, hardware, and software focused on jointly overcoming challenges. A common ground was established for separate computer platforms. OpenType, developed in 1996, provided the technical support needed by the web environment and the rapidly evolving new media landscape. From the second half of the 1990s onward, new and powerful competitors emerged on the web for *Emigre* magazine and Emigre Fonts. Similar developments gradually led to the gradual decline of this typography-based magazine after 2000 (Sarıkavak, 2023: 331).

Neville Brody argues that “From its inception 21 years ago, *Fuse* has always been a battleground of experimentation, a laboratory of thought and language where discussion of far wider issues would find form in form, in the very structures in which we place our systems for the distribution of expression and fact.” He continued that argues: “Ending continually between familiarity and abstraction, this liquid space allowed new configurations to erupt through the intense questioning and dismantling of conventional tools and structures of communication” (as cited in Sarıkavak, 2023: 341; Brody and Wozencroft, 2012: 5). “*Fuse* is, in a sense, a mirror reflecting the ideas of Neville Brody and Jon Wozencroft. Each font developed for the publication aims to visualize a new form of communication. The articles presented in each issue, related to the concept discussed, raise highly intellectual phenomena and debates” (Sarıkavak, 2023: 342). In the words of Adrian Shaughnessy (2012: 12), “Wozencroft’s texts fizzed with provocations that sometimes read like science fiction, but which now, more than 20 years later, demonstrate an uncanny ability to define the big questions that preoccupy us currently – the cultural impact of information technology, surveillance, propaganda, genetics and the Internet, amongst other topics.”

7. CONCLUSION

It can be said that Zuzana Licko’s supply fonts, which began with bitmap experiments, gradually evolved towards a vector, original, and innovative approach, reaching conclusions that challenged classical and conventional font traditions and were somewhat postmodernist. Neville Brody, on the other hand, took a more rigorous and deliberate approach to typeface

and font design, demonstrating a counter/anti-modernist stance to all modernist discourses. The significant influence of postmodernism on typeface and font design can be seen in the works, products, and results of these artists and designers discussed in this article, which are pioneering, radical, innovative, unconventional, original, introduce new dimensions, or stratify communication design thinking, and serve as a reference for the post-2000 era.

Brody and Wozencroft, and their collaborators –designers such as Cornel Windlin, David Crow, Pierre Di Sciullo and others– used *FUSE* as a platform to confront typographic dogma. They showed how type could be used in the same way that an illustrator uses lines, squiggles, shading and shapes to make abstract or semi-abstract, visual declarations: sometimes clear in their intention, at other times ambiguous, illustrators were free from the need to make semantic sense in a way that graphic designers were not. Brody and his collaborators, and thousands of graphic designers who came after them, land-grabbed some of that freedom. They used amorphous blobs, meandering lines, jagged and contorted bitmaps with the same freedom enjoyed by illustrators. They made a new disenfranchised typography for the age of the image – and even more importantly, for the age of screen-based communication (Shaughnessy, 2012: 14-15).

Detailed, important, and nuanced observations have been made in various previously published articles –and in the form of headlines– focusing on *Emigré* magazine in the 1980s and *Fuse* periodicals in the 1990s, as well as the influence of designers Zuzana Licko and Neville Brody on postmodern typeface and font design. Because these articles are readily available today, it is not necessary to repeat them here. However, the findings and conclusions derived from these research and investigations should be familiar and considered by future researchers undertaking this or similar articles. For more detailed information on the subject, please consult the local books, theses, and articles listed in the bibliography.

BIBLIOGRAPHY

- Antmen, Ahi. (2008). *20. Yüzyıl Batı Sanatında Akımlar (Movements in 20th Century Western Art)*. Istanbul: Sel Publishing.
- Brody, Neville. (1995). *FontFont Library '95 Catalogue*. London: FontShop International.
- Brody, Neville., Wozencroft, Jon. (2012). *FUSE 1-20 from Invention to Antimatter: Twenty Years of Fuse*. Köln: Taschen GmbH.
- Heller, Steven. & Meggs, Philip B. (2001). *Text on Type: Critical Writings on Typography*. New York: Allworth Press
- Gombrich, Ernst H. (1980). *Sanatın Öyküsü (The Story of Art)*. Translation: Bedrettin Comert. Istanbul: Remzi Bookstore.
- Meggs, Philip B. (2001). Introduction. *Text on Type: Critical Writings on Typography*. (Edi.: Steven Heller & Philip B. Meggs). New York: Allworth Press.
- Reed, Talbot Baines. (2001). Old and New Fashions in Typography. *Text on Type: Critical Writings on Typography*. (Edi.: Steven Heller & Philip B. Meggs). New York: Allworth Press.
- Shaughnessy, Adrian. (2012). Wreckers of Typographic Civilisation. *FUSE 1-20 from Invention to Antimatter: Twenty Years of Fuse*. Köln: Taschen GmbH.

- Sarıkavak, Anıl. (2023). *Görsel İletişim Tasarımında Yeni Nesil Değişken Fontların Kullanımı ve Bir Uygulama (The Use of New Generation Variable Fonts in Visual Communication Design and an Application)*. (Unpublished Art Proficiency Thesis). Ankara: Hacettepe University, Institute of Fine Arts.
- Sarıkavak, Anıl. (2025). *Pandemiye Kadar 2000'lerde 'Tipo-Grafik' Tasarımın Yıldızları (Stars of 'Typo-Graphic' Design in the 2000s Until the Pandemic)*. Ankara: Pegem Academy Publications.
- Sarıkavak, Anıl. (2025-a). Sayısal Fontun Gelişiminde Emigré Dergisinin Rolü ve Etkisi (The Role and Influence of Emigré Magazine in the Development of Digital Font). *SDÜ ART-e, Süleyman Demirel University Faculty of Fine Arts Art Magazine*. December'25. Volume: 18. Issue: 36. ISSN 1308-2698
- Sarıkavak, Anıl. (2025-b). What are the Effects & Results of Fuse Periodical. IFPSC 2025, İstanbul. International Fine Arts, Printing and Sustainability Conference (What are the Effects and Results of Fuse Periodical. IFPSC 2025, Istanbul. International Fine Arts, Printing and Sustainability Conference.). *ARTic Special Issue*. Volume: 8. Issue: 1. DOI: <https://doi.org/10.34010/artic.v8i1.17600>
- Sarıkavak, Namık Kemal. (2005). Sayısal Tipografi 2; *Batı'da ve Ülkemizde Sayısal Harf/Font Tasarımcıları (Digital Typography 2; Digital Type/Font Designers in the West and in Our Country)*. Ankara: Başkent University Publications.
- Wozencroft, Jon. (2012). The Circle and the Square. *FUSE 1-20 from Invention to Antimatter: Twenty Years of Fuse*. Köln: Taschen GmbH.

Visual Sources

- Image 1. Heller, Steven. & Meggs, Philip B. (2001). *Text on Type: Critical Writings on Typography*. New York: Allworth Press, p: 9.
- Image 2. Sarıkavak, Anıl. (2025). Sayısal Fontun Gelişiminde Emigré Dergisinin Rolü ve Etkisi (The Role and Influence of Emigré Magazine in the Development of Digital Font). *SDÜ ART-e, Süleyman Demirel University Faculty of Fine Arts Art Magazine*. December'25, Volume: 18, Issue: 36, p: 657. Issue: 36. ISSN 1308-2698
- Image 3. Ibid., page: 659.
- Image 4. Ibid., page: 660.
- Image 5. Brody, Neville., Wozencroft, Jon. (2012). *FUSE 1-20 from Invention to Antimatter: Twenty Years of Fuse*. Köln: Taschen GmbH, p: 28.
- Image 6. Ibid., page: 94.
- Image 7. Ibid., page: 111.
- Image 8. Ibid., page: 128.
- Image 9. Ibid., page: 162.
- Image 10. Ibid., page: 182-183.
- Image 11. Ibid., page: 232.
- Image 12. Ibid., page: 248.
- Image 13. Ibid., page: 267.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE EDUCATION IN FINE ARTS FACULTIES: A SITUATIONAL ANALYSIS OF UNIVERSITIES IN TURKEY

GÜZEL SANATLAR FAKÜLTELERİNDE YAPAY ZEKÂ EĞİTİMİ: TÜRKİYE ÜNİVERSİTELERİ ÜZERİNE BİR DURUM ANALİZİ

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ

Gaziantep University, Faculty of Fine Arts, Department of Graphic Arts, Gaziantep, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3797-0698>

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye’deki güzel sanatlar fakültelerinde yapay zekâ eğitiminin mevcut durumunu inceleyerek sanat ve tasarım alanlarının dijital dönüşüm sürecine ilişkin kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Yapay zekânın yalnızca teknolojik bir araç değil, aynı zamanda yeni bir üretim paradigması ve düşünme biçimi olarak öne çıkması, sanat eğitiminin içeriğini ve yöntemlerini yeniden şekillendirmektedir. Araştırmada YÖK Atlas verileri kullanılarak 2025 yılı itibariyle Türkiye’de bulunan 208 üniversite analiz edilmiş; bunların 105’inde güzel sanatlar fakültesi bulunduğu, ancak yalnızca 28’inde müfredatta “yapay zekâ” ifadesini içeren derslerin yer aldığı belirlenmiştir. Bulgular, yapay zekâ eğitiminin Türkiye’de sanat alanına sınırlı ve erken bir aşamada entegre edildiğini, derslerin çoğunlukla seçmeli nitelikte olduğunu ve bölüm bazlı uygulamalarla sınırlı kaldığını göstermektedir.

Ders içeriklerinin incelenmesi, üniversitelerin yapay zekâyı hem farkındalık kazandıran teorik bir konu hem de üretim süreçlerini dönüştüren uygulamalı bir araç olarak ele aldığını ortaya koymaktadır. “Yapay Zekâ Okuryazarlığı” gibi dersler temel kavramsal çerçeve sunarken, “Yapay Zekâ ile Sanat Üretimi”, “Yapay Zekâ Destekli Oyun Tasarımı” veya “Artificial Intelligence in Visual Communication” gibi dersler sanatsal üretim odaklı deneyim sağlamaktadır. Bu çeşitlilik, yapay zekânın sanat pedagojisinde çok yönlü bir yer edinmeye başladığını göstermektedir.

Genel değerlendirme, Türkiye’de güzel sanatlar fakültelerinde yapay zekâ eğitiminin henüz kurumsallaşmadığını ancak hızlı bir gelişim potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Dijital yaratıcı endüstrilerin yükselişi dikkate alındığında, yapay zekâ eğitiminin sanatsal müfredatlara sistematik biçimde entegre edilmesi, öğrencilerin çağdaş üretim pratiklerine uyum sağlaması açısından kritik bir gereklilik olarak görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ Eğitimi, Güzel Sanatlar Fakülteleri, Müfredat Analizi, Dijital Dönüşüm, Sanat Ve Tasarım Eğitimi

ABSTRACT

This study provides a comprehensive analysis of the current state of artificial intelligence (AI) education in fine arts faculties across Turkey, offering insights into the ongoing digital transformation of art and design education. As AI increasingly emerges not only as a technological tool but also as a new creative paradigm and mode of thinking, its integration

into arts education has become essential. Using data from the Turkish Council of Higher Education (YÖK) Atlas, the study evaluates 208 universities in Turkey as of 2025, identifying 105 institutions with fine arts faculties. Among these, only 28 universities include courses that explicitly reference “artificial intelligence” in their curricula. The findings demonstrate that the integration of AI into arts education remains at an early and limited stage, with most AI-related courses offered as electives and constrained to specific departments.

An analysis of course titles and syllabi shows that universities conceptualize AI in two primary ways: as a theoretical framework fostering awareness—seen in courses such as “Artificial Intelligence Literacy”—and as a practical tool for creative production, reflected in classes like “Artificial Intelligence in Visual Communication,” “AI-Assisted Game Design,” and “AI-Based Art Production.” This diversity indicates an emerging multidimensional role for AI within artistic pedagogy.

Overall, the study concludes that AI education in Turkey’s fine arts faculties is not yet fully institutionalized, but it is developing rapidly. Given the expanding influence of digital creative industries, the systematic integration of AI into art and design curricula is increasingly critical for preparing students to navigate contemporary creative practices. The findings underscore the necessity of structured pedagogical strategies, institutional support, and interdisciplinary collaboration to ensure that future artists and designers can engage with AI in informed, ethical, and innovative ways.

Keywords: Artificial Intelligence Education, Fine Arts Faculties, Curriculum Analysis, Digital Transformation, Art And Design Education.

GİRİŞ

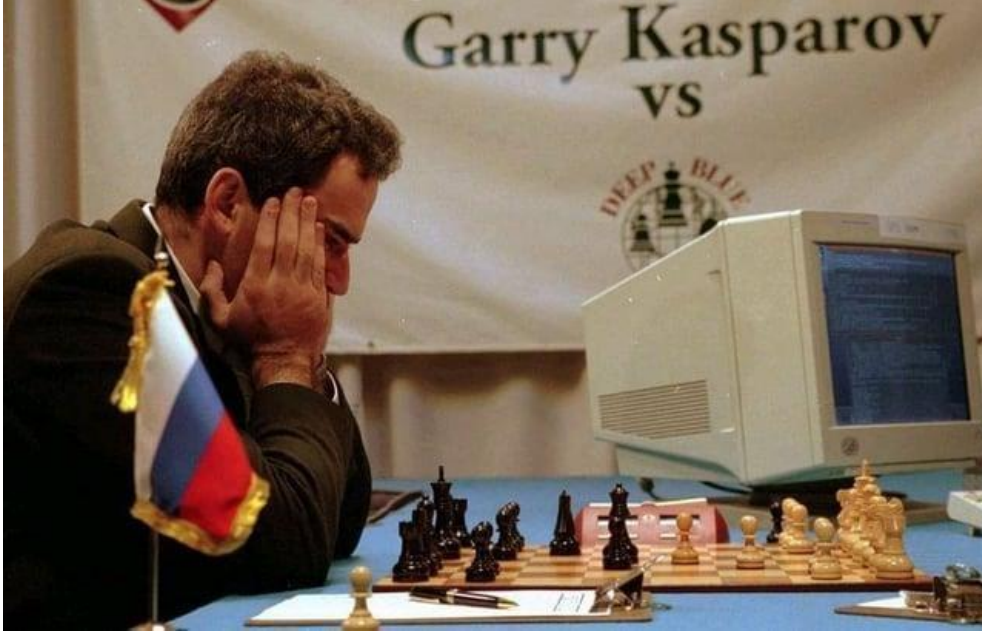
Yapay zekâ (YZ), günümüzün neredeyse tüm disiplinlerini etkileyen ve günlük yaşamdan iş süreçlerine kadar her alanda yer bulan kaçınılmaz bir teknolojik olgudur. Eğlence anlayışımızdan yaşam tarzlarımıza dek geniş etkiler gösteren YZ sistemleri, modern toplumun pek çok etkinliğinde devrimsel dönüşümlere yol açmaktadır. Bu denli yaygın ve etkin bir teknolojinin eğitim alanını da dönüştürmesi kaçınılmazdır. Nitekim yapay zekânın gelişmiş ülkelerin eğitim müfredatlarında hızla yer bulduğunu görmekteyiz. Dolayısıyla, YZ çağında üniversitelerin bu yeni teknolojiye ve düşünce sistemine hızla uyum sağlaması, öğrencilerini YZ konusunda eğitebilecek donanımına kavuşması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında, güzel sanatlar fakültelerinde yapay zekâ eğitiminin durumu incelenmekte; YZ’nin tarihsel gelişimi, sanat ve tasarımdaki güncel uygulamaları, üniversitelerde bağımsız ders olarak okutulmasına dair örnekler ile özellikle Türkiye’deki güzel sanatlar fakültelerinin müfredatlarında YZ’ye yer verme düzeyi ele alınmaktadır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkiye’de yükseköğretimde YZ eğitiminin mevcut durumu değerlendirilerek güzel sanatlar bağlamında geliştirilmesi için öneriler sunulacaktır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE YAPAY ZEKÂNIN KISA TARİHİ

İnsanın düşünsel faaliyetlerini makineye taşıma fikri yüzyıllardır var olsa da modern anlamda yapay zekâ çalışmaları 20. yüzyıl ortalarında ivme kazanmıştır. İngiliz matematikçi Alan Turing, 1950’de yayımladığı ünlü makalesinde “Makineler düşünebilir mi?” sorusunu ortaya atarak yapay zekânın teorik temelini attı (Turing, 1950, s. 433). Yapay zekâ terimi ise ilk kez 1956 yılında Dartmouth Koleji’nde düzenlenen bir çalıştayda John McCarthy tarafından

kullanılmıştır. Bu konferans, yapay zekâ araştırmalarının doğuşu olarak kabul edilir ve sonrasında alanda hızlı ilerlemeler kaydedilmiştir. 1960’larda temel akıl yürütmeyi bilgisayarlara öğretme çabaları başlamış; 1972’de Japonya’da insansı robot WABOT-1 üretilmiş; ancak 1970’lerin ortasında kaynak yetersizlikleri ve aşırı beklentiler nedeniyle “yapay zekâ kışı” denilen duraklama dönemi yaşanmıştır. 1980’lerle birlikte uzman sistemler ve bilgi tabanlı yaklaşımlarla YZ tekrar ivme kazanmış, özellikle 1997 yılında IBM’in “Deep Blue” programının dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov’u yenmesi yapay zekânın kamuoyunda gücünü kanıtladığı bir dönüm noktası olmuştur (Görsel 1.) (Coşkun & Gülleroğlu, 2021, s. 949-950; SAS Institute, 2023). 2000’lerden itibaren büyük veri, artan hesaplama gücü ve yeni algoritmalar sayesinde makine öğrenmesi ve derin öğrenme atılımları gerçekleşmiş; yapay zekâ, arama motorlarından akıllı asistanlara, otonom araçlardan sağlık teşhis sistemlerine dek her sektörde günlük hayatın parçası haline gelmiştir (Altun, 2019).



Görsel 1: Garry Kasparov ve IBM’in Deep Blue İsimli Yapay Zekası’nın Satranç Maçı, 1997
https://www.reddit.com/r/chess/comments/qsabgf/kasparov_vs_deep_blue_1996/?tl=tr

YZ teknolojilerinin sanat ve tasarım alanındaki kullanımı da son yıllarda giderek yaygınlaşmaktadır. Yapay zekâ tabanlı sanat eserleri, algoritmalar ve veri setleri kullanılarak görsel ve işitsel sanatların yanı sıra edebiyat ve performans sanatlarında da ortaya konmaktadır. 2018 yılında bir yapay zekâ tarafından üretilen “Edmond de Belamy” adlı tablo açık artırmada satılarak sanat piyasasında geniş yankı uyandırmıştır (Edmond de Belamy, 2024). Bu gelişmeler, yapay zekânın sanat eserlerinde bir araç mı yoksa yaratıcı bir ortak mı olduğu tartışmasını gündeme getirmiştir. Nitekim bazı çalışmalarda YZ, sanatçılar tarafından ifade ve üretim sürecini zenginleştiren bir araç olarak kullanılırken; bazı örneklerde ise izleyiciye yaratıcılığın sınırlarını ve eserlerin özerkliğini sorgulatan bir ortak yaratıcı rolünü üstlenmiştir. Güncel sanat pratikleri üzerinde YZ’nin derin etkisi olduğu açıkça görülmekte; etik, özgünlük, sahiplik, yaratıcılık ve beceri gibi pek çok boyutta tartışmalar devam etmektedir (Yüksel & Yüksel, 2024, s. 262-263). Özetle, yapay zekânın tarihsel gelişimi içinde geldiği noktada, sanat ve tasarım disiplinleri de dahil olmak üzere eğitimin her alanında göz ardı edilemez bir güç haline geldiği söylenebilir. Bu durum, bir sonraki bölümde ele alınacak olan yapay zekânın doğrudan bir ders olarak okutulması konusunun zeminini hazırlamıştır.

BİR DERS OLARAK YAPAY ZEKÂ

Yapay zekânın akademik disiplin olarak incelenmesi öncelikle bilgisayar mühendisliği ve bilişim alanlarında başlamıştır. 1950'lerin sonunda sadece birkaç araştırma grubunun ilgi alanı olan YZ, 1960'lardan itibaren üniversitelerin bilgisayar bilimi müfredatına girmeye başladı. Örneğin, Edinburgh Üniversitesi 1970'lerde lisans düzeyinde ilk yapay zekâ derslerini açarak YZ eğitime öncülük etmiştir. 1980'lerin sonunda bu üniversitede Yapay Zekâ alanında lisans derecesi veren programlar hayata geçmiştir (Howe, 2007). Benzer şekilde ABD'de birçok üniversitenin bilgisayar mühendisliği bölümlerinde 1980'lerden itibaren YZ seçmeli dersleri yer almaya başlamıştır. Günümüzde yapay zekâ, dünya genelinde yükseköğretimde müstakil bir uzmanlık alanı haline gelmiştir. 2018 yılında Carnegie Mellon Üniversitesi ABD'de ilk kez yapay zekâ konusunda bağımsız bir lisans programı açarak bu alanda bir ilki gerçekleştirmiştir. Bu program kapsamında onlarca YZ dersi müfredata eklenmiş; etik ve toplumsal sorumluluk boyutlarıyla YZ eğitiminin yapılandırılması amaçlanmıştır (Johnston, 2018, s. 6-8; (Knox, 2020).

Bölüm fark etmeksizin, üniversitelerde yapay zekâ konusunun ders olarak okutulmasına yönelik ilgi tüm dünyada artmaktadır. Yalnızca bilgisayar veya mühendislik fakültelerinde değil, işletme, tıp, sosyal bilimler ve sanat gibi farklı alanlarda YZ içerikli dersler müfredata girmektedir.

Sanat ve tasarım alanlarında yapay zekânın ders müfredatına dâhil edilmesi, teknolojik gelişmelerle paralel olarak tarihsel bir evrim göstermektedir. Yapay zekânın sanatsal pedagojideki en erken örneklerinden biri, 1960'ların sonlarında University of California, San Diego'da sanatçı Harold Cohen tarafından geliştirilen ve Cohen'in derslerinde kullandığı AARON adlı yapay zekâ temelli çizim sistemidir (Görsel 2.); bu uygulama, sanat eğitiminde algoritmik üretim süreçlerinin pedagojik araç olarak kullanılmasına öncülük etmiştir (Computer History Museum, 2025). 1990'lardan itibaren MIT Media Lab ve Media Arts & Sciences programları, yaratıcı üretimle yapay zekâyı disiplinlerarası biçimde bir araya getiren dersler sunarak, kurumsal düzeyde erken entegrasyon örnekleri oluşturmuştur. Modern dönemde, University of New South Wales (UNSW) Art & Design fakültesi 2021 yılında "Generative AI for Artists" başlıklı dersi açarak, sanat ve tasarım öğrencilerine yönelik yapay zekâ odaklı ilk açık kayıtlı derslerden birini gerçekleştirmiştir (UNSW Newsroom, 2021). Bunu 2024 yılında Ringling College of Art and Design, Rhode Island School of Design (RISD) ve Carnegie Mellon University School of Art gibi kurumların yapay zekâ odaklı sertifika ve ders programlarını müfredatlarına dâhil etmeleri izlemiştir (CGW, 2025). Dolayısıyla, yapay zekânın sanat ve tasarım eğitimiyle bütünleşmesi, 1970'lerdeki deneysel yaklaşımlardan günümüzün sistematik programlarına evrilen uzun soluklu bir dönüşüm süreci olarak değerlendirilebilir.

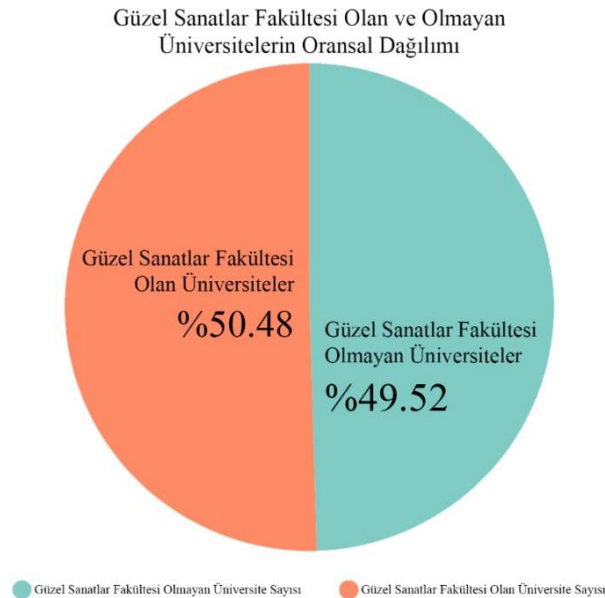


Görsel 2: Harold Cohen ve AARON İşbirliği, 1960

<https://www.nytimes.com/2016/05/07/arts/design/harold-cohen-a-pioneer-of-computer-generated-art-dies-at-87.html>

YAPAY ZEKÂNIN GÜZEL SANATLAR FAKÜLTELERİNDE MÜFREDATA DAHİL EDİLMESİ: TÜRKİYE ÜNİVERSİTELERİ

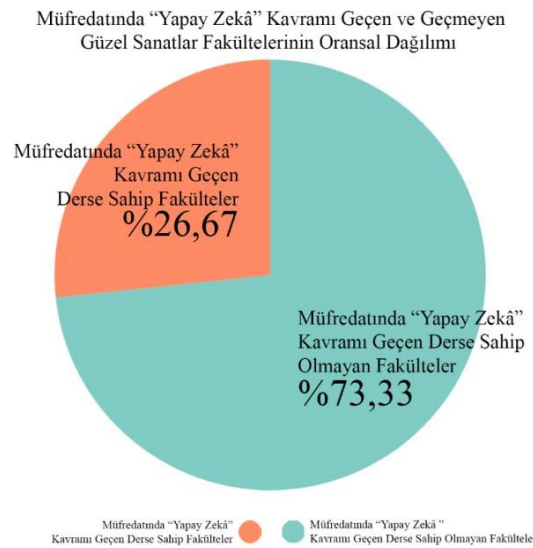
Bu araştırma kapsamında Türkiye’deki güzel sanatlar fakültelerinin müfredatında yapay zekâ ile ilgili derslerin mevcut durumu incelenmiştir. Ülkemizde, 2025 yılı itibariyle yok atlas veri tabanı bilgilerine göre, 129 devlet, 79 vakıf olmak üzere toplam 208 üniversite bulunmaktadır. Bu üniversitelerin içinde güzel sanatlar fakültesi veya sanat ve tasarım fakültesi olanların sayısı ise 105 adetdir. Bu durum, Türkiye’deki yükseköğretim kurumlarının %50.48’lik bir kısmında güzel sanatlar eğitimi verildiğini göstermektedir (Grafik 1). Büyük çoğunluğu devlet üniversitelerinde olmak üzere bu fakültelerde resim, heykel, grafik tasarım, seramik, müzik, sahne sanatları gibi disiplinlerinde eğitim verilmektedir (Yükseköğretim Kurulu, 2025).



Grafik 1: Güzel Sanatlar Fakültesi Olan ve Olmayan Üniversitelerin Oransal Dağılımı
Yapılan incelemede, Türkiye’de güzel sanatlar fakültesine sahip 105 üniversitenin yalnızca 28’inin müfredatında, adında “yapay zekâ” geçen derslerin taranabildiği görülmektedir. 2022

yılına kadar hiçbir güzel sanatlar fakültesinde yapay zekâ odaklı bir derse rastlanmazken, ilk kez 2022-2023 akademik yılında İstanbul Topkapı Üniversitesi bünyesinde “Yapay Zekâ ile Sanat ve Tasarım” dersi açılmıştır. Kurum, bu dersi müfredata ekleyerek sanat-tasarım alanında YZ uygulamalarını öğrencilerine aktarmayı amaçladıklarını ifade etmişlerdir (İHA, 2022). Bu gelişmenin ardından bazı diğer vakıf ve devlet üniversiteleri de benzer adımlar atmaya başlamıştır. 2023 yılı itibarıyla Yeditepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Tasarım Bölümü, bahar dönemi seçmeli dersleri arasına “Yeni Medya Sanatı, Yapay Zekâ ve NFT” adlı dersi eklemiştir (Yeditepe Üniversitesi, 2023). Benzer şekilde İstanbul Aydın Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi’nde “Yapay Zekâ ve Dijital Teknolojiler” konulu bir ders, İstanbul Medipol Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi’nde ise Endüstriyel Tasarım programı kapsamında “Yapay Zekâ ve Tasarım” adlı ders müfredata girmiştir (İstanbul Medipol Üniversitesi, 2023). Devlet üniversitelerinden Gaziantep Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi’nde 2024 yılı itibarıyla ortak seçmeli dersler listesine “Temel Yapay Zekâ Uygulamaları” ve “İleri Yapay Zekâ Uygulamaları” şeklinde dersler konulmuş, Resim ve Grafik gibi bölümlerde öğrencilerin YZ destekli görsel üretim teknikleriyle tanışmaları sağlanmıştır. Balıkesir Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Grafik Bölümü’nde 2024 güz yarıyılında “Tasarımda Yapay Zekâ Uygulamaları” adlı seçmeli ders ilk kez verilmiş ve öğrencilerin yapay zekâ destekli tasarım süreçlerine dair deneyimleri akademik bir çalışmada raporlanmıştır (Işır, 2025a, s. 768; Işır, Ö. & Tanyel Başar, Ç. 2025b). Bu sayılanlar dışında, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi gibi bazı kurumlarda da YZ uygulamalarının atölye çalışmaları veya mevcut dersler içinde bölüm bazında tanıtıldığı gözlemlenmiştir.

Yukarıdaki bulgular, Türkiye’de güzel sanatlar eğitimi veren yaklaşık 105 fakülteden yalnızca 28 kadarında yapay zekâ ile ilgili derslerin müfredatta yer almaya başladığını göstermektedir. Bu da tüm güzel sanatlar fakültelerinin %26,67’sine karşılık gelmektedir. Grafik 2’de, müfredatında yapay zekâ dersi bulunan güzel sanatlar fakültelerinin sayısının, YZ dersi olmayan fakültelere oranla oldukça düşük kaldığı görülmektedir.



Grafik 2: Müfredatında “yapay zekâ” ile ilgili ders olan güzel sanatlar fakültelerinin (GSF) olmayanlara oranı.

İlgili fakültelerde verilen derslerden bazılarının isimleri şöyle sıralanmaktadır: Yapay Zekâ Okuryazarlığı, Yapay Zekâ Destekli Oyun Tasarımı, Yapay Zekâ ile Otomatik, Animasyon ve Rigging, Yapay Zekâ ile Destekli UI/UX Tasarım ve Prototipleme, Yapay Zekâ ve Tasarım, Yapay Zekâ ile Medya Tasarımı, Tasarımda Yapay Zeka ve AR Uygulamaları, Yapay Zeka

ve Uygulamaları, Yapay Zeka Destekli Görsel İletişim Tasarımı, Yapay Zekâ ve Sanat Uygulamaları I, Yapay Zekâ ve Sanat Uygulamaları II, Temel Yapay Zekâ Uygulamaları, İleri Yapay Zekâ Uygulamaları, Yapay Zekâ Destekli Tasarım, Yeni Medya Teknolojileri ve Yapay Zekâ, Oyunda Yapay Zekâ, Yapay Zekâ ile Görsel Medya Üretimi, Yapay Zeka ve Güncel Yaklaşımlar, Yapay Zekâ ve Yeni Medya, Yapay Zekâ ve Görsel İletişim, Görsel İletişim için Üretken Yapay Zeka, Tasarım Sürecinde Yapay Zeka, Yapay Zekâ Destekli Sanat ve Tasarım, Görsel Kültürde Yapay Zeka, Yapay Zekâ ile Sanat Üretimi, Yapay Zekâ ve Dijital Sanat, Görsel İletişimde Yapay Zeka, Yapay Zekâ Destekli Tasarım Uygulamaları, Yapay Zekâ ve Yeni Medya, Yaratıcı Uygulama için Yapay Zeka, Yapay Zekâ ve Tasarım, Yapay Zeka ve Yaratıcılık,

Derslerin amaç, hedef ve izlenceleri incelendiğinde, bu derslerin yalnızca teknolojik bilgi aktarımına odaklanmadığı, aynı zamanda yaratıcı süreçlerin pedagojik olarak yeniden tanımlandığı bir çerçeve önerdiği görülmektedir. “Yapay Zekâ Okuryazarlığı” gibi temel farkındalık dersleri ile öğrencilerin yapay zekâyı salt bir üretim aracı olarak değil, aynı zamanda çağdaş düşünme biçimlerinden biri olarak kavraması amaçlanmıştır. Bu tür derslerin, sanat ve tasarım öğrencilerinin teknolojiyi yorumlama ve üretim sürecine dâhil etme becerilerini desteklediği ileri sürülebilir. Daha uygulamalı nitelikteki (“Yapay Zekâ Destekli Oyun Tasarımı”, “Yapay Zekâ ile Otomatik Animasyon ve Rigging”, “Yapay Zekâ ile Destekli UI/UX Tasarım ve Prototipleme” vb.) derslerde ise, yapay zekânın doğrudan üretim ve tasarım süreçlerine entegre edildiği, dolayısıyla dijital sanat ve etkileşimli medya alanlarında yeni bir beceri alanı tanımladığı yönünde amaç güdüldüğü söylenebilir. Buna karşın “Yapay Zekâ ve Sanat Uygulamaları”, “Yapay Zekâ ile Sanat Üretimi” ya da “Görsel Kültürde Yapay Zekâ” gibi ders başlıklarının, teknolojiyi yalnızca araçsal bir unsur olarak değil, estetik ve kavramsal bir tartışma zemini olarak da ele aldığı görülmektedir. Bu durum, yapay zekânın sanat üretimindeki etik ve estetik boyutlarını gündeme taşıyan disiplinlerarası bir yönelime de gönderme yapmaktadır.

Genel olarak, “tasarım”, “görsel iletişim”, “yeni medya”, “yaratıcılık” ve “uygulama” gibi temaların tekrar ettiği gözlemlenmektedir. Bu durum, yapay zekânın sanat eğitimi içinde çok katmanlı ve henüz tam olarak tanımlanamayan bir biçimde yer aldığı yönünde okumak mümkündür. Ancak ders başlıkları arasındaki çeşitlilik ve vurgu farkları, Türkiye’de henüz bütüncül bir pedagojik yaklaşımın tam olarak yerleşmediğini, daha çok deneysel ve bölüm bazlı uygulamaların öne çıktığını düşündürmektedir. Böyle bakıldığında, mevcut tablo yapay zekânın sanat eğitime entegrasyonunun erken bir aşamasını temsil ediyor olsa da, bu aşamanın gelecekteki yaratıcı dönüşümlerin zeminini hazırladığı biçiminde düşündürmektedir.

SONUÇ

Yapılan incelemede, 208 üniversitenin 105’inde yani %50,48’inde güzel sanatlar fakültesi bulunduğu ve bu üniversitelerin de 28’inde, %26,67’sinde Yapay Zekâ ile ilgili herhangi bir dersin mevcut olduğu görülmüştür. Veriler, Türk yükseköğretiminde sanat ve tasarım disiplinlerinde yapay zekâ entegrasyonunun henüz başlangıç aşamasında olduğunu ortaya koymaktadır. Güzel sanatlar fakültelerinin %70’ten fazlasında henüz yapay zekâ içerikli bir ders bulunmamaktadır.

YZ'nin hem bir teknoloji hem de düşünme biçimi olarak sanat dünyasını hızla değiştirdiği düşünüldüğünde, bu eksikliğin giderilmesi elzemdir. Bu bağlamda, güzel sanatlar alanında yapay zekâ eğitiminin yaygınlaşması için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

Müfredat Güncellemeleri: Güzel sanatlar fakültelerinin programları, yapay zekânın temel kavramlarını ve yaratıcı uygulamalarını içerecek şekilde güncellenmelidir. Bu dersler hem teorik altyapıyı (yapay zekâ nedir, nasıl çalışır, sanat alanında hangi etik sorunları doğurur) hem de pratik uygulamaları (YZ destekli görsel/ses üretimi, yaratıcı kodlama, generatif sanat araçları kullanımı vb.) kapsamalıdır. İlgili derslerin seçmeli olarak başlanması ve zamanla zorunlu hale getirilmesi gerekmektedir. Müfredatın güncellenmesi sürecinde, etik ve telif hakları gibi konular mutlaka ele alınmalı; yapay zekânın yaratıcı süreçteki rolü hakkında eleştirel düşünme teşvik edilmelidir.

Akademik Kadro ve Farkındalık: Sanat ve tasarım eğitimi veren akademisyenlerin yapay zekâ konusunda bilgi ve becerilerinin artırılması gerekmektedir. Bu amaçla hizmet içi eğitim seminerleri, atölyeler ve çalıştaylar düzenlenebilir. Örneğin, YZ ve sanat kesişiminde çalışmalar yapan uluslararası uzmanlar davet edilerek fakülte düzeyinde etkinlikler gerçekleştirilebilir. Akademik kadroların YZ'ye hakim olması, yeni derslerin açılması ve öğrencilerin teşvik edilmesi için kritik önemdedir.

Disiplinlerarası İş Birliği; Yapay zekâ eğitiminin güzel sanatlar fakültelerine entegrasyonunda, üniversitelerin daha çok teknoloji içeren bölümleri ile iş birliği yapılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin, bir güzel sanatlar fakültesi YZ dersi açarken, bilgisayar mühendisliği bölümünden bir öğretim üyesi ile birlikte ders verilmesi sağlanabilir. Böylece teknik derinlik ile sanatsal bakış açısı birleşerek öğrencilere daha zengin bir içerik sunulabilir.

Altyapı ve Kaynak Temini; YZ destekli sanat eğitimi için gerekli teknolojik altyapının sağlanması dönüşüm sürecinin başlatılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Güzel sanatlar fakültelerinin bilgisayar laboratuvarları, güncel yapay zekâ yazılımları (ör. görsel üretim için generative adversarial network tabanlı yazılımlar, 3B modelleme ve yapay zekâ destekli araçlar) ile donatılmalıdır. Öğrencilerin bu araçlara erişimi kolaylaştırılmalı, gerekiyorsa bulut tabanlı çözümlerden faydalanılmalıdır. Kütüphanelerde YZ ve sanat kesişimine dair yayınlar, örnek ders içerikleri ve çevrimiçi kaynaklar bulundurulmalıdır. Pilot Uygulamalar ve Yaygınlaştırma; İlk aşamada, alt yapı bakımından daha elverişli üniversitelerin güzel sanatlar fakültelerinde pilot YZ dersleri açılarak deneyimler, diğer üniversitelere yol haritası oluşturacak şekilde raporlanmalıdır. Bu derslerin çıktıları (öğrenci projeleri, geri bildirimler, başarılar ve karşılaşılan zorluklar) diğer fakültelerle paylaşılmalıdır.

Sonuç olarak, Türk eğitim sisteminde yapay zekâ eğitiminin teori ve pratik anlamda güzel sanatlar fakültelerindeki yeri sınırlı sayıda kalmaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin günümüz bilim dünyasındaki ikame edilemez pozisyonu sebebiyle, tüm diğer fakültelerin olduğu gibi güzel sanatlar fakültelerinin de bu yeni teknolojiye kayıtsız kalmaması gerekmektedir. Hem öğrencilerin güncel dünyaya hazırlanması hem de ülkemizin yaratıcı endüstrilerde rekabet gücünü artırması için yapay zekâ okuryazarlığı ve uygulama becerileri sanat eğitiminin müfredatına entegre edilmelidir. Bugün atılacak adımlar, yarının sanatçı ve tasarımcılarının YZ'yi bilinçli, etik ve yaratıcı biçimde kullanabilen bireyler olması yönünde kritik rol oynayacaktır. Eğitim kurumlarımızın YZ devrimine uyum sağlaması, sanat eğitiminin doğal

evrim sürecinin bir parçasıdır. Bu evrimin başarıyla gerçekleştirilebildiği ölçüde, güzel sanatlar alanında geleceğin yaratıcı vizyonerlerini yetiştirmek mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2019). *Yapay zeka ve insan kaynakları*. G. Telli (Ed.), *Yapay zeka ve gelecek içinde* (ss. 198-222). İstanbul: Doğu Kitabevi.

CGW. (2025). *Ringling College of Art and Design shapes the training of tomorrow's artists*. Computer Graphics World. Erişim tarihi: 14 Ekim 2025, <https://www.cgw.com/Press-Center/News/2025/Ringling-College-of-Art-and-Design-shapes-the-tr.aspx>

Computer History Museum. (2025.). *Harold Cohen and AARON*. Erişim tarihi: 14 Ekim 2025, <https://computerhistory.org/blog/harold-cohen-and-aaron>

Coşkun, F. & Gülleroğlu, H. D. (2021). *Yapay zekânın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 54(3), 947-966. DOI: 10.30964/auebfd.916220

Edmond de Belamy. (2025). *Vikipedi*. Erişim tarihi: 14 Ekim 2025, https://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_de_Belamy

Howe, J. (2007, June). *Artificial intelligence at Edinburgh University: a perspective*. The University of Edinburgh. Erişim tarihi: 14 Ekim 2025, from <https://www.inf.ed.ac.uk/about/AIhistory.html>

Işır, Ö. (2025a). *Tasarımda yapay zekâ uygulamaları: Bir ders önerisi*. 11th International EUROPEAN Conference on Interdisciplinary Scientific Research (Şubat 2025), Tam metin bildiri. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.

Işır, Ö. & Tanyel Başar, Ç. (2025b). *Academics' views on the use of artificial intelligence in fine arts / Güzel sanatlar alanında yapay zekâ uygulamaları üzerine akademisyen görüşleri*. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication, 15(3), 662-675. DOI: 10.7456/tojdac.15.3.00

İhlas Haber Ajansı (İHA). (2022). *Yapay zeka ile sanat ve tasarım ilk kez ders oldu*. Erişim adresi: <https://www.ihha.com.tr/haber-yapay-zeka-ile-sanat-ve-tasarim-ilk-kez-ders-oldu-1100377>

Johnston, R. (2018, 17 Mayıs). *What the country's first undergrad program in artificial intelligence will look like*. EdScoop. Erişim adresi: <https://edscoop.com/carnegie-mellon-university-artificial-intelligence-major-degree-program/>

Knox, J. (2020). *Artificial intelligence and education in China*. Learning, Media and Technology, 45(3), 298-311. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1754236>

SAS Institute. (2023). *Yapay Zeka Nedir ve Neden Önemlidir?* SAS Insights Türkiye. Erişim adresi: https://www.sas.com/tr_tr/insights/analytics/yapay-zeka-nedir.html [8][9]

Turing, A. M. (1950). *Computing machinery and intelligence*. Mind a Quarterly Review of Psychology and Philosophy, (pp. 433-460). Retrieved from <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>

UNSW Newsroom. (2021). *Generative AI for artists: New course explores creative potential of artificial intelligence*. University of New South Wales. Erişim tarihi: 14 Ekim 2025, <https://www.unsw.edu.au/newsroom>

Yeditepe Üniversitesi. (2023). *Seçmeli Dersler – Yeni Medya Sanatı, Yapay Zekâ ve NFT*. Yeditepe GSF. Erişim adresi: <https://gsf.yeditepe.edu.tr/tr/secmeli-dersler?secmeliID=75065>

Yükseköğretim Kurulu [YÖK]. (2025). *YÖK Atlas: Netler ve başarı sıralamaları*. Erişim

tarihi: 14 Ekim 2025, <https://yokatlas.yok.gov.tr/netler.php>

Yüksel, İ. & Yüksel, O. A. (2024). *Sanatta yapay zekâ devrimi: Yaratıcılığın yeni boyutları*. Sanat & Tasarım Dergisi, 14(2), 261-285. DOI: 10.20488/sanattasarim.1602572

İstanbul Medipol Üniversitesi. (2023). *Yapay Zeka ve Tasarım* (Ders tanıtım sayfası). Erişim adresi: <https://www.medipol.edu.tr/akademik/fakulteler/guzel-sanatlar-tasarim-ve-mimarlik-fakultesi/bolumler/endustri-urunleri-tasarimi/ozgun-dersler/yapay-zeka-ve-tasarim>

TRENDS IN THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMAGE GENERATORS AND THEIR IMPACT ON THE FIELD OF DESIGN: AN ANALYSIS BASED ON RECENT DATA

YAPAY ZEKÂ GÖRÜNTÜ ÜRETİCİLERİNİN KULLANIM EĞİLİMLERİ VE TASARIM ALANINA ETKİSİ: GÜNCEL VERİLER ÜZERİNDEN BİR ANALİZ

Assoc. Prof. Dr. İbrahim Halil ÖZKİRİŞÇİ

Gaziantep University, Faculty of Fine Arts, Department of Graphic Arts, Gaziantep, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3797-0698>

ÖZET

Bu çalışma, yapay zekâ temelli görüntü üretim araçlarının hızlı yükselişini ve tasarım disiplinleri üzerindeki dönüştürücü etkilerini, güncel kullanım verilerini kuramsal bir analizle birleştirerek incelemektedir. Çalışma iki katmanlı bir yöntemsel yapı benimser: İlk olarak, 2022–2025 yılları arasında küresel ve ulusal ölçekteki kullanım eğilimlerine ilişkin istatistiksel verileri analiz eder; ikinci olarak, elde edilen bulguları yaratıcılık, estetik ve tasarımcının değişen rolüne ilişkin çağdaş kuramsal tartışmalar bağlamında değerlendirir. Veriler, DALL-E, Midjourney ve Stable Diffusion gibi üretken yapay zekâ sistemlerinin dünya genelinde geniş çaplı bir benimsenme oranına ulaştığını ve hem amatör hem profesyonel yaratıcı üretim süreçlerinin merkezinde konumlandığını göstermektedir. Türkiye özelinde ise kullanım örüntüleri, genç ve yükseköğrenimli grupların daha yüksek benimseme oranlarına sahip olduğunu ortaya koyarak belirgin bir demografik farklılaşmaya işaret etmektedir.

Nicel eğilimlerin ötesinde çalışma, bu teknolojilerin tetiklediği kavramsal dönüşümlere dikkat çekmektedir. Üretken yapay zekâ, görsel üretim süreçlerini hızlandırmakta, biçimsel olanakları genişletmekte ve insan–makine etkileşimine dayalı hibrit yaratıcı süreçleri teşvik etmektedir. Bu durum, özgünlük, yaratıcılık ve hesaplamalı yaratıcılık gibi konular etrafında yeniden şekillenen tartışmaları gündeme getirmektedir. Post-dijital estetik, makine estetiği ve posthüman perspektiflerin yükselişi, yaratıcılığı insan niyeti ile algoritmik örüntüleme arasındaki etkileşimde ortaya çıkan dağıtık bir süreç olarak yeniden çerçevelemektedir. Üretken yapay zekâ sistemleri varyasyon, prototip ve spekülasyon görseller üretmede etkili olmakla birlikte, tasarımın temel bileşenleri olan eleştirel yargı, bağlamsal farkındalık ve kültürel temelli yorumlama yetilerinin otomatikleştirilmesinin güç olduğu vurgulanmaktadır.

Genel olarak bulgular, üretken yapay zekânın tasarımcıyı ikame eden bir unsurdan ziyade yaratıcı emeği, pedagojik gereksinimleri ve etik çerçeveleri yeniden şekillendiren katalitik bir güç işlevi gördüğünü göstermektedir. Çalışma, yapay zekâ okuryazarlığının tasarım eğitimine entegre edilmesi, müfredat yapılarının güncellenmesi ve insan–makine işbirliğinin sorumlu bir biçimde yürütülmesine yönelik ilkelerin geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Üretken Yapay Zekâ, Görsel İçerik Üretimi, Tasarım Pratiği, Makine Estetiği, Posthüman Yaklaşım

ABSTRACT

This study examines the rapid rise of artificial intelligence–based image generation tools and their transformative impact on design disciplines by integrating current usage data with a theoretical analysis. The paper adopts a dual methodological structure: first, it analyzes statistical data on global and national usage trends between 2022 and 2025; second, it situates these findings within contemporary theoretical debates on creativity, aesthetics, and the evolving role of the designer. The data demonstrate that generative AI systems such as DALL-E, Midjourney, and Stable Diffusion have achieved widespread global adoption, becoming central to both amateur and professional creative workflows. In Turkey, usage patterns reveal significant demographic variation, with younger and more highly educated groups displaying higher adoption rates.

Beyond quantifiable trends, the study highlights conceptual shifts triggered by these technologies. Generative AI accelerates visual production, broadens stylistic possibilities, and encourages hybrid human–machine creative processes, prompting renewed debates on authorship, originality, and computational creativity. The emergence of post-digital aesthetics, machine aesthetics, and posthuman perspectives reframes creativity as a distributed process in which human intention interacts with algorithmic patterning. While AI systems effectively generate variations, prototypes, and speculative visuals, the analysis underscores that core components of design—critical judgment, contextual awareness, and culturally grounded interpretation—remain challenging to automate.

Overall, the findings indicate that generative AI functions not as a replacement for the designer but as a catalytic force reshaping creative labor, pedagogical needs, and ethical frameworks. The study emphasizes the necessity of integrating AI literacy into design education, updating curricular structures, and establishing guidelines for responsible human–machine collaboration as these technologies become embedded in the future of visual design.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Visual Content Generation, Design Practice, Machine Aesthetics, Posthuman Perspective

GİRİŞ

Görsel içerik üreten yapay zekâ uygulamalarının son yıllardaki atılımı, tasarım dünyasında hem heyecan hem de belirsizlik yaratmıştır. Özellikle metinden görüntü üreten (text-to-image) yapay zekâ sistemleri 2022 itibarıyla genel kullanıma sunularak kısa sürede milyonlarca kullanıcıya ulaşmıştır. Bu gelişme, sanat ve tasarım gibi yaratıcılığa dayalı alanlara yapay zekânın gün geçtikçe daha fazla nüfuz etmesine yol açmaktadır. Metin komutlarıyla yüksek çözünürlüklü görseller oluşturan DALL-E, Midjourney ve Stable Diffusion gibi araçlar, yaratıcı üretim süreçlerinde yeni bir dönemi başlatmıştır. Konunun güncelliği, sadece teknolojik bir yenilik olmasından değil, aynı zamanda tasarım disiplinlerinde köklü paradigmalar doğurmasından ileri gelmektedir. Tasarımcılar, bir yandan bu araçları kullanarak benzersiz görsel ifade yolları araştırmakta, diğer yandan yapay zekâ ile çalışmanın anlamı, sınırları ve sonuçları üzerine tartışmalar yürütmektedir (Taluğ & Eken, 2023, s.25).

Üretken yapay zekâ araçlarının hızla benimsenmesi, tasarım pratiğinde insan yaratıcılığının rolü ve estetik değer konularında belirsizlikler doğurmaktadır. Bir tarafta, yapay zekâ destekli üretimin hızı ve çeşitliliği tasarım süreçlerini verimli hale getirirken; diğer tarafta, bu araçların ürettiği işlerin özgünlüğü ve yaratıcı niteliği sorgulanmaktadır. Yapay zekâ ile üretilen bir eser “sanat” olarak kabul edilebilir mi, yoksa arkasındaki insan girdisi mi asıl yaratıcılığı taşır

soruları sıklıkla sorulmaktadır. Bu çalışmanın temel araştırma sorularından ilki, üretken yapay zekâ görüntü üreticilerinin kullanım eğilimlerinin son yıllarda nasıl bir seyir izlediği ve Türkiye ile dünya ölçeğinde nasıl bir tablo çizdiği, ikincisi ise bu eğilimlerin tasarımcı kimliği, yaratıcı süreç ve estetik anlayış üzerindeki etkilerinin nasıl yorumlanabileceği şeklinde belirlenmiştir.

Çalışmanın amacı, yapay zekâ ile görsel üretim konusunda nicel veriler ile nitel tartışmaları bir araya getirerek konuyu bütüncül bir bakış açısıyla incelemektir. Bu kapsamda, güncel istatistikler ışığında kullanım yoğunluğu, demografik dağılım ve sektör bazlı eğilimler analiz edilmiş; devamında bu veriler tasarım kuramı ve estetik bağlamda yorumlanmıştır. Çalışma, üretken yapay zekâ ve tasarım kesişimine dair hem objektif bulgular sunmakta hem de kavramsal bir çerçeve önererek tasarım alanına katkı sağlamayı hedeflemektedir. Konunun önemi, bir yandan tasarım endüstrisinin geleceği için stratejik kararların bu tür analizlere dayanacak olmasından, diğer yandan da sanat-tasarım kuramında insan ve makine arasındaki sınırların yeniden çizilmesine dek varan geniş bir etki alanı bulunmasından kaynaklanır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm, literatür taraması ile teorik çözümlemeyi bir arada sunarak üretken yapay zekânın tasarım alanındaki konumunu kavramsal boyutta ele almaktadır. Öncelikle yapay zekâ görüntü üreticilerinin gelişimi özetlenmekte, ardından sanat ve tasarım bağlamında yaratıcı süreç kavramı tartışılmaktadır. Son olarak, güncel kuramsal yaklaşımlar olan post-dijital estetik, makine estetiği, yaratıcılığın yeniden dağılımı ve posthüman perspektifler ışığında insan-makine arasındaki yaratıcı ilişkinin dönüşümü incelenmektedir.

YAPAY ZEKÂ İLE GÖRSEL ÜRETİMİN GELİŞİMİ

Yapay zekâ ve sanat kesişimi aslında yeni bir olgu değildir; 1970’lerden itibaren sanatçılar yapay zekâ algoritmalarını kullanarak eserler üretmeyi deneyimlemişlerdir. Örneğin, Harold Cohen’in geliştirdiği AARON programı (1973), ilk yapay zekâ destekli çizim üreten sistem olarak anılmaktadır (Aslan & Aydın, 2023, s.1153). Ancak günümüzde “yapay zekâ art”ın popülerleşmesi, derin öğrenme tabanlı üretken modellerin (GAN’ler ve difüzyon modelleri gibi) gelişimine paralel olarak 2020’li yıllarda gerçekleşmiştir. Özellikle 2022’de OpenAI’nin DALL-E 2 modelini halka açması ve ardından Midjourney platformunun yaygınlık kazanması dönüm noktalarıdır (Adobe, 2023; Contrary Research, 2025). Bu yeni nesil modeller, girilen yazılı komutları gerçekçi resimlere, illüstrasyonlara veya sanatsal görüntülere dönüştürme kapasitesine sahiptir. Kullanım bariyerinin düşüklüğü, yapay zekâ görsel üreticilerinin hızla yayılmasında kritik rol oynamıştır: Kodlama bilmeden, herhangi bir yazılım öğrenmeden ve hatta çoğu zaman ücret ödemedi, sadece doğal dilde bir betimleme yazarak “özgün” bir görsel içerik üretmek mümkün hale gelmiştir. Nitekim güncel yapay zekâ araçları, 3 boyutlu modelleme veya animasyon gibi uzun emek gerektiren alanlarda bile otomatik çıktı sunmaya başlamıştır. Hız, düşük maliyet ve üretim kapasitesi gibi nitelikleriyle bu araçlar, geleneksel insan odaklı üretim süreçlerinden ayrılmaktadır (Şen Atiker, 2024, s.326-327). Sonuç olarak, yapay zekâ destekli görsel üretimin gelişimi, tasarım disiplinde bir *disruptive innovation* (yıkıcı yenilik) etkisi yaratarak tasarımcıların çalışma biçimlerini ve araç ekosistemini kökten etkilemeye başlamıştır.

YARATICI SÜREÇ VE HESAPLAMALI YARATICILIK

Sanat ve tasarımda yaratıcı süreç, geleneksel olarak insan zihninin özgün fikir üretme, estetik yargıda bulunma ve problem çözme becerileriyle özdeşleşmiştir. Yapay zekâ bu sürece dahil olduğunda, yaratıcı eylemin doğası üzerine temel sorular ortaya çıkar. Hesaplamalı yaratıcılık (*computational creativity*) alanı, yazılımların ve yapay zekâ sistemlerinin yaratıcı süreçteki rolünü inceleyen disiplinlerarası bir araştırma sahasıdır. Bu alanda yapılan tanımlamalardan biri, “tarafsız gözlemciler tarafından yaratıcı olarak değerlendirilebilecek davranışlar sergileyen ve belirli yaratıcı sorumluluklar üstlenen hesaplamalı sistemler” geliştirmektir. Diğer bir deyişle, bir yapay zekâ programının yaratıcı kabul edilebilmesi için sadece bir araç olarak kalmayıp, kendi başına estetik değerlendirmeler yapabilmesi ve yeni yaratım süreçleri icat edebilmesi beklenir. Nitekim modern derin öğrenme modelleri, görsel iletişimde etkinlik ölçümü için kullanılabilmekte; örneğin bir ara yüzde hangi renk veya düzenin daha etkili olacağına dair öneriler sunabilmektedir. Bu durum, tasarım süreçlerinde yapay zekânın bir asistan ya da işbirlikçi olarak konumlanabileceğine işaret etmektedir. Yaratıcı etkinlik, artık yalnızca insanın tekeline ait olmayıp insan ve makine arasında paylaşılan bir faaliyete dönüşmektedir. Özellikle üretken yapay zekâ (*generative AI*) sistemleri, devasa veri setlerinden öğrenerek yeni içerikler üretebilme yetisiyle, müzikten resme, yazından endüstriyel tasarıma kadar pek çok alanda insan yaratıcı sürecine ortak olmaktadır (Şen Atiker, 2024, s.327-329). Bunun bir sonucu olarak, yaratıcılığın yeniden dağılımı kavramı gündeme gelir: Yaratıcı sürecin kimi bileşenleri (örneğin varyasyon üretimi, taslak oluşturma, optimizasyon gibi görevler) makinelere devredilirken, insan tasarımcılar daha üst düzey kavramsal kararlar ve problem tanımları üzerinde yoğunlaşabilir hale gelmektedir (Taluğ & Eken, 2023, s.24). Öte yandan, yapay zekânın mevcut yaratımlarının büyük ölçüde mevcut insan eserlerine dayanarak üretildiği, özgün fikrî katkısının sınırlı olabildiği vurgulanmaktadır (Mikalonytė & Kneer, 2022, s.5). Bu bağlamda, yapay zekâ araçları yaratıcı süreci hızlandıran ve çeşitlendiren bir katalizör rolü oynasa da, henüz insanın sezgisel ve yenilikçi düşünme becerilerinin tam anlamıyla yerine geçemediği söylenebilir. Nitel araştırmalar da bu görüşü destekler niteliktedir: Örneğin, grafik tasarım alanında yapılan bir vaka çalışmasında DALL-E ile görüntü üreten deneyimli tasarımcılar, yapay zekânın teknik olarak etkileyici çıktılar verebildiği ancak yaratıcı fikri beslemede yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, yapay zekâ tarafından oluşturulan afiş ve etiket tasarımı denemelerinin bir kısmı verilen tasarım briefini karşılayamamış; tipografi ve kompozisyon gibi konularda beklenen yaratıcılıktan uzak sonuçlar üretmiştir. Bu bulgu, “tasarımcının rolü hâlâ kritiktir” sonucunu doğurmuştur: Yapay zekâ, yaratıcı sürecin rutin ve tekrarlanabilir kısımlarını üstlenirken, özgün konsept geliştirme, bağlam anlama ve estetik yargı gibi insanın güçlü olduğu alanlarda tasarımcının katkısı belirleyici olmaya devam etmektedir (Şekerli & Tüker, 2024, s.128-132).

POST-DİJİTAL VE MAKİNE ESTETİĞİ

Dijital teknolojilerin sanat ve tasarıma bütünüyle içkin hale gelmesiyle birlikte, “post-dijital estetik” olarak adlandırılan yeni bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. Sanat tarihçileri, günümüzün teknoloji-entegre sanat akımlarını post-dijital estetik kavramıyla tanımlamakta; geleneksel sanatın duygusal derinliğini ileri teknolojiyle harmanlayan bu yaklaşımın, izleyiciyi pasif konumdan çıkararak deneyimin aktif bir parçası haline getirdiğini vurgulamaktadır. Başka bir deyişle, dijital çağın ardından gelen post-dijital dönemde, sanat ve tasarım dijital olan ile

fiziksel olanın iç içe geçtiği, analog ile dijitali birleştiren hibrit estetik yaklaşımları içermektedir (Kurtuluş & Paşa, 2022, s. 101).

Diğer yandan, yapay zekâ destekli üretimler beraberinde makine estetiği diyebileceğimiz bir olguyu getirmiştir. Makine estetiği, algoritmik süreçlerin ve yapay zekâ “zekâsının” ürünü olan görsel üslubu ve biçimleri tanımlamaktadır. Yapay zekâ modelleri, dünyayı veriler aracılığıyla farklı bir şekilde “görür” ve bu, ortaya çıkan işlerin estetik karakterine yansır. Sanatçı Trevor Paglen’in *Adversarially Evolved Hallucinations* adlı işinde, görüntüler özellikle makine görüş sistemlerine “anlaşılır” olacak şekilde üretilmiş, fakat bu görüntüler insan gözüyle bakıldığında halüsinatif ve anlaşılmaz görünmektedir. Bu deney, estetiğin artık yalnızca insan algısına göre tanımlanmadığını, makinelerin algısına göre şekillenen yeni bir estetik boyutun ortaya çıktığını iddia etmektedir (Nunes, 2024, s.12-13). Günümüz üretken yapay zekâ görsellerinde de makine estetiğinin izleri fark edilmektedir: Fotogerçekçi detaylarda kusursuz ama anlam bağlamında kopuk imgeler veya dijital ortam kaynaklı “glitch” benzeri görsel bozulmalar, modelin veri setindeki önyargılarını ve “düşünme” biçimine örnek olarak gösterilebilir. Bu bağlamda, makine estetiği, insan estetik anlayışına meydan okuyan ve onu genişleten bir olgudur. Estetik deneyim artık yalnızca insan duyularına göre ölçeklenmemekte, aynı zamanda makine-insan hibrit algı sistemlerine göre de tanımlanmaktadır (Haraway, 1985, s.175). Tasarımcılar için bu durum, alışılmış estetik prensiplerin ötesine geçip yapay zekâ ile birlikte estetik üretme ve değerlendirme becerisini gerektirmektedir.

POSTHÜMAN YAKLAŞIMLAR VE YARATICILIĞIN YENİDEN DAĞILIMI

Üretken yapay zekânın tasarım pratiklerine girişi, posthüman kuramsal çerçevelerden de yararlanılarak incelenmektedir. Posthümanizm, insan-merkezci anlayışın ötesine geçerek öznenin teknoloji, çevre ve diğer yaşam formlarıyla birlikte dağınık bir ağ içinde var olduğunu savunur. Bu bakış açısı, yapay zekâ çağında sanat ve tasarımı anlamlandırmak için güçlü bir araç sunmaktadır: Yapay zekâ sadece bir araç değil, aynı zamanda yaratıcı sürecin bir ortak öznesi ya da ortak yazarı olarak görülebilir. Posthümanist düşünürler (Rosi Braidotti ve N. Katherine Hayles), öznenin ve yaratıcı eylemin artık insan, makine, veri ve diğer unsurların hibrit bir bileşimi olduğunu dile getirmektedir. Üretken yapay zekâ örneklerinde öznellik, insan tasarımcının niyeti ile makinenin öğrenilmiş yetileri arasındaki etkileşimde ortaya çıkmaktadır. Bir tasarım yapıtı, artık tek bir yaratıcının değil, insan ve yapay zekâ arasındaki geri besleme döngüsünün ürünü olarak şekillenebilmektedir. Bu durum, geleneksel tasarım anlayışındaki “sanatçı dehası” kavramını sarsmakta ve yaratıcılığı paylaşılan bir süreç olarak yeniden tanımlamaktadır (Braidotti, 2013, s.50; Hayles, 1999, s.288-289).

Bunun yanı sıra, posthümanizm, etiği de masaya yatırır. Yaratıcılığın yeniden dağılımı sadece insan-makine arasında değil, aynı zamanda eserlerin mülkiyeti ve etik sorumluluklar açısından da ele alınmalıdır. Yapay zekâ, anlam ve estetiği ortaklaşa üretirken, ortaya çıkan eser kimin eseridir. Posthüman bir bakış açısı, bu soruya net bir “insan” veya “makine” cevabı vermez; aksine, yaratımın çok etkenli doğasını kabul eder. Ancak pratikte halen insan merkezli yasal ve etik sistemleri çalışmaktadır. Güncel tartışmalarda sanatçıların yapay zekâ tarafından “yeniden kullanılan” işlerinden dolayı telif söz konusu olmaktadır. Nitekim ABD’de yapılan bir ankette toplumun %70’inin, üretken yapay zekânın eserlerini kullanması durumunda orijinal sanatçıların telif hakkı ile korunması ve tazmin edilmesi gerektiğini düşündüğü ölçülmüştür (AIPRM, 2024). Bu durum, posthüman yaratıcılık çağında yeni etik ve hukuki düzenlemelere duyulan ihtiyacı göstermektedir. Özetle, posthüman yaklaşımlar

tasarım alanında yapay zekânın yükselişini anlamlandırmak için zengin bir zemin sunar. Yaratıcılık, algı ve özne kavramlarının insan ötesi bir çerçevede yeniden değerlendirildiği bu yaklaşımlar, tasarımcı ile yapay zekâ arasındaki ilişkinin işveren-araç ikiliğinin ötesinde, ortak yaratıcılık ekseninde anlaşılmasını sağlar. Böylece “tasarlayan kim?” sorusu, “tasarlama eylemi nasıl paylaşıyor?” sorusuna evrilmektedir. Bu kavramsal çerçeve, çalışmanın nicel verilerini yorumlarken temel çıkış noktalarını oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Bu araştırma, karma bir yöntemsel çerçeve benimseyerek hem nicel veri analizi hem de nitel kuramsal değerlendirme içermektedir. İlk aşamada, 2022-2025 yılları arasında yapay zekâ görüntü üreticilerinin kullanımına dair mevcut veriler derlenmiştir. Veri toplama kaynakları, uluslararası ve ulusal güvenilir istatistik portalları ile sektörel raporlardır. Küresel kullanım eğilimlerini saptamak için Statista veritabanından ve ilgili piyasa analizlerinden yararlanılmış; platform bazında kullanıcı sayıları ve büyüme oranları gibi metrikler çevrimiçi raporlardan elde edilmiştir. Adobe tarafından 2023-2024 yıllarında gerçekleştirilen sektörel anket çalışmalarının sonuçları incelenerek yaratıcı profesyonellerin yapay zekâ kullanım oranları ve tutumlarına dair bulgular alınmıştır. Ayrıca Google Trends aracılığıyla belirli anahtar kelimelerin (örn. “Midjourney”, “AI art”) zaman içindeki aranma eğilimleri analiz edilerek yapay zekâ görsel araçlarına olan ilgi düzeyinin dönemsel değişimi gözlemlenmiştir. Türkiye özelindeki veriler için Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) ilk kez 2025 yılında yayımladığı “Yapay Zeka İstatistikleri” bülteninden yararlanılmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma, yapay zekâ görüntü üreticilerinin güncel kullanım eğilimlerini ortaya koymakta ve bu eğilimlerin tasarım alanına yansımalarını tartışmaktadır. Küresel ölçekte, üretken yapay zekânın son birkaç yıl içinde hem amatör kullanıcılar hem de profesyoneller arasında çarpıcı bir yaygınlık kazandığı görülmektedir. 2023 yılı itibarıyla ABD’de yapılan bir ankette yaratıcı profesyonellerin %81’inin işlerinde en az bir *generative AI* aracını kullandığı belirlenmiştir örneğin %34’ü DALL-E, %25’i Midjourney ile çalışma deneyimine sahip olduğunu bildirmiştir (Adobe, 2023). Yine aynı araştırmada katılımcıların %71’i önümüzdeki süreçte yapay zekâ araçlarını profesyonel işlerinde kullanacaklarını ifade etmiştir (Adobe, 2023). Bu veriler, yapay zekânın tasarım pratiğinin geleceğinde kalıcı bir yere sahip olacağına işaret etmektedir. Nitekim piyasa verileri de bu trendi destekler niteliktedir: Popüler bir yapay zekâ görsel platformu olan Midjourney, 2022 Temmuz’unda kuruluşundan sadece 6 ay sonra 1 milyon kullanıcı eşiğini geçmiş; 2024 sonunda yaklaşık 19 milyon kullanıcıya, 2025 itibarıyla ise 20 milyonu aşkın kullanıcıya ulaşmıştır (Contrary Research, 2025). Bu hızlı büyüme, generatif görsel araçlara yönelik ilginin ne denli yüksek olduğunu gözler önüne sermektedir. Yapay zekâ destekli görsel içerik üretimi pazarının da 2022’de 0,26 milyar dolardan 2030’da 0,9 milyar dolara yükselerek %250’nin üzerinde büyüme göstereceği öngörülmektedir (AIPRM, 2024). Özetle, küresel bağlamda üretken yapay zekâ araçları kısa sürede niş bir merak konusundan, tasarım ve görsel iletişim alanında ana akım bir araç setine dönüştüğü görülmektedir.

Türkiye ölçeğinde durum incelendiğinde, benzer bir ivmenin toplumun geneline yansıdığı, ancak kullanım oranlarının genel nüfusta profesyonellere kıyasla daha düşük kaldığı anlaşılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu’nun 2025 yılında yayımladığı verilere göre, 16-74

yaş arası bireylerin %19,2'si son bir yıl içinde üretken yapay zekâ araçlarını kullandığını beyan etmiştir. Bu oran her ne kadar tüm nüfusun yaklaşık beşte birine tekabül etse de, özellikle genç kuşakta çok daha yüksektir: 16-24 yaş grubundaki gençlerin %39,4'ü yapay zekâ ile görsel veya metinsel içerik ürettiğini belirtmiştir. Bu oran, 25-34 yaş grubunda %30'a düşerken 35-44 yaş grubunda %15,5'e gerilemiştir. En düşük kullanım ise 65-74 yaş grubundadır. Eğitim seviyesi ile yapay zekâ kullanımı arasında da belirgin bir korelasyon görülmektedir: Yükseköğretim mezunlarının %36,1'i üretken yapay zekâ kullanırken, lise mezunlarında bu oran %22,8, ortaokul mezunlarında %17,2 ve sadece ilkokul eğitimine sahip olanlarda %2,2 olarak kaydedilmiştir (TÜİK, 2025). Bu veriler, yapay zekâ teknolojilerinin özellikle daha genç ve eğitilmiş kesim tarafından benimsendiğini, dijital okuryazarlığın ve farkındalığın arttığı demografilerde kullanımın yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Türkiye verilerinde dikkat çeken bir diğer husus, yapay zekâ kullanım amaçlarının dağılımıdır. Bireylerin %79,7'si yapay zekâ araçlarını özel amaçlar (kişisel merak, hobi, eğlence vb.) için kullandığını belirtirken, %33,8'i mesleki amaçla (iş veya gelir getirici faaliyetlerde) kullandığını ifade etmiştir. Ayrıca %31,4'lük bir kesim, eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında (öğrenim veya araştırma amacıyla) yapay zekâdan faydalandığını söylemiştir (TÜİK, 2025). Bu dağılım, şu an için yapay zekâ kullanımının ağırlıklı olarak kişisel merak ve deneyim ekseninde olduğunu, profesyonel iş süreçlerine entegrasyonun ise daha sınırlı fakat kayda değer düzeyde gerçekleştiğini göstermektedir. Benzer şekilde, Adobe'un 2024 başında yaptığı uluslararası bir ankette de yaratıcı profesyonellerin yapay zekâyı en çok "yeni fikirler keşfetmek" (%51) ve "daha yüksek kaliteli işler çıkarmak" (%46) için bir araç olarak gördüğü belirtilmiştir (Adobe, 2023). Türkiye'deki bireylerin kullanım gerekçeleri her ne kadar doğrudan bu şekilde sorulmamış olsa da, genç nüfusun bu teknolojilere yöneliminde yaratıcı denemeler ve kişisel gelişim motivasyonlarının etkili olduğu söylenebilir.

Tasarımcı kimliği ve mesleki pratikler üzerindeki etkileri bağlamında; Yukarıdaki bulgular ışığında, üretken yapay zekânın tasarımcıların rolünü ve sektörel dinamikleri dönüştürdüğü açıktır. Öncelikle, yapay zekâ araçları tasarımcılara bir yandan zaman ve maliyet avantajı sağlamaktadır. Geleneksel olarak günler sürecektir eskiz çalışmaları veya alternatif tasarım denemeleri, birkaç saat içinde yapay zekâ ile üretilebilmekte; çok sayıda varyasyon arasından seçim yapılabilir. Bu durum, tasarımcının yaratıcılık sürecini hızlandırdığı gibi, opsiyonların çeşitlenmesine de olanak tanımaktadır. Nitekim bir saha araştırmasında Bulgaristan'daki grafik tasarımcıların yarısından fazlası, yapay zekâ teknolojilerini verimlilik artırıcı bir araç olarak gördüklerini belirtmiştir (Malamin, 2024, s.66). Diğer yandan, yapay zekâ ile çalışan tasarımcıların beceri setlerinde ve iş tanımlarında değişimler meydana gelmektedir. *Prompt mühendisliği* (yapay zekâyı doğru ve etkili komut verme sanatı) yeni bir tasarım becerisi olarak önem kazanmıştır. Tasarımcılar artık sadece görsel kompozisyon veya tipografi uzmanı değil, aynı zamanda yapay zekâ ile diyalog kurarak istenen çıktıyı alabilen süreç yöneticileri konumundadır. Bu durum, tasarım eğitiminden sektördeki görev tanımlarına kadar pek çok alanda etkisini hissettirmektedir. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nde yapılan nitel bir araştırmada, deneyimli grafik tasarımcılar DALL-E ile çalışma pratiğini deneyimlemiş ve sonuç olarak "yapay zekâ teknolojilerinin grafik tasarım alanında oldukça verimli bir araç olarak kullanılabileceği" ve "tasarımcıların bu alanda daha güncel olmaları, eğitim kurumlarının müfredatlarını bu doğrultuda güncellemesi gerektiği" yönünde fikir beyan etmişlerdir (Şekerli & Tüker, 2024, s.132). Bu, tasarım mesleğinin yapay zekâ çağına uyum sağlaması için kurumsal ve bireysel düzeyde bir dönüşüm ihtiyacına işaret eder. Tasarım okullarında algoritmik düşünme, veri estetiği ve yapay zekâ ile ortak üretim gibi konuların ders programlarına girmeye başlaması bu dönüşümün ilk adımları olarak görülebilir.

Estetik üretim ve yaratıcı çıktılarının niteliği açısından ise yapay zekâ kullanımı ile ortaya çıkan

tasarım çıktıları, estetik açıdan yeni tartışmaları beraberinde getirmektedir. Bir yandan, üretken yapay zekâlar sayesinde yepyeni görsel stiller ve yaratıcı ifade biçimleri ortaya çıkmaktadır. İnsan hayalgücünün ötesine geçen formlar, bilinçaltı imgeleri andıran soyut kompozisyonlar veya var olmayan fakat foto-gerçekçi görünen nesneler tasarlanabilmektedir. Tasarımcılar, adeta sınırsız bir eskiz deposuna erişmiş gibidir. Öte yandan, bu çıktılarda zaman zaman özgünlük ve tutarlılık sorunu gözlenmektedir. Yapay zekâlar mevcut görsel kültürden öğrendiği için, ürettikleri işlerde özgün bir “imza” veya yaratıcı sezgi olmayabilir. Nitekim pek çok sanatçı, AI tarafından üretilen işlerin sıklıkla tanıdık stilde (örneğin ünlü bir ressamın üslubunda) olduğunu, gerçekten yenilikçi ve daha önce görülmemiş bir estetik sunmadığını eleştirmektedir (Mikalonytė & Kneer, 2022, s.5). Tasarım alanında da benzer bir durum geçerli olabilir: Yapay zekâ, eğitim aldığı veri setinin sınırları içinde kalacağından, radikal olarak yeni bir tasarım dili yaratması şu an için beklenmemektedir. Bunun yerine, var olan tarzları harmanlayarak türev işler üretilmektedir. Bu durumda tasarımcının rolü, yapay zekâ çıktısını rafine etmek, kültürel ve duygusal bağlamına oturtmak ve özgün bir anlatı ile bütünleştirmek olacaktır. Dolayısıyla, AI ile çalışabilen tasarımcı profili, bir anlamda küratöryel bir göz ve eleştirel değerlendirme becerisi de kazanmalıdır. *Makine estetiğinin* getirdiği aşırı düzenleme veya anlamsız detay bolluğu gibi eğilimleri insan yaratıcı zeka süzgecinden geçirerek amaca uygun hale getirmek, yeni bir tasarım pratiği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekâ görüntü üreticilerinin kullanım eğilimleri, tasarım dünyasında geri döndürülemez bir dönüşüm başlatmıştır. Küresel ve yerel verilerin gösterdiği üzere, bu teknolojiler her geçen gün daha fazla kişi tarafından benimsenmekte ve yaratıcı üretimin doğal bir parçası haline gelmektedir. Tasarımcıların bu değişimi bir tehdit olarak görmek yerine, yaratıcı ufuklarını genişleten bir fırsat alanı olarak değerlendirmeleri gerekmektedir. Araştırma, yapay zekânın tasarımcıyı ikame etmekten ziyade onun yeteneklerini artıran bir araç olma potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır. Elbette ki yaratıcılığın özü, insanın eleştirel düşünme, duygu ve kültürel bağlam yaratma becerilerinde yatmaktadır ve bu beceriler yakın gelecekte önemini koruyacaktır. Üretken yapay zekâ, tasarımcının elindeki palete yeni renkler eklemiştir; bu paleti en iyi şekilde kullanmak ise yine tasarımcının vizyonuna bağlı olacaktır. Geleceğin tasarım pratiği, insan yaratıcılığı ile yapay zekâ kabiliyetinin uyumlu bir dansına sahne olabilir. Bu dansın başarılı olabilmesi için, hem veriye hem sezgiye dayalı, hem teknik hem etik farkındalığı yüksek bir tasarım kültürüne doğru ilerlemek gerekecektir.

KAYNAKÇA

Adobe. (2023). Creative pros see generative AI as part of their future [Blog post]. Adobe Blog. <https://blog.adobe.com/en/publish/2023/03/21/research-creative-pros-see-generative-ai-as-part-of-their-future>

Aslan, T., & Aydın, K. (2023). Metinden Görüntü Üretme Potansiyeli Olan Yapay Zekâ Sistemlerinin Sanat ve Tasarım Performanslarının İncelenmesi [An Investigation of the Art and Design Performances of Text-to-Image AI Systems]. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(2), 1149-1198. <https://doi.org/10.7822/omuefd.1293657>

AIPRM. (2024). AI in Art Statistics 2024. AIPRM Blog. <https://www.aiprm.com/ai-art-statistics/> (Erişim: 07.10.2025).

Braidotti, R. (2013). *The Posthuman*. Polity Press.

Contrary Research. (2025). *Midjourney Business Breakdown & Founding Story*. Contrary Research Reports. <https://research.contrary.com/company/midjourney>

Haraway, D. (1985). *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature* (pp. 149-181). Routledge (1991).

Hayles, N. K. (1999). *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. University of Chicago Press.

Kurtuluş, M., & Paşa, C. (2022). "Post Dijital Estetik Bağlamında" İnteraktif Bir Devre Koklama (Circuit Sniffing). *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 12(25), 100-111. <https://doi.org/10.16950/iujad.1093617>

Malamin, B. (2024). Attitudes of Graphic Designers and Copywriters in Bulgaria Towards Artificial Intelligence. *Postmodernism Problems*, 14(1), 55-73. <https://doi.org/10.46324/PMP2401055>

Mikalonytė, E. S., & Kneer, M. (2022). Can Artificial Intelligence Make Art? Folk Intuitions as to Whether AI-Driven Robots Can Be Viewed as Artists and Produce Art. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction*, 11(4), 1-19. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3827314>

Nunes, M. (2024). The return of the uncanny: artificial intelligence and estranged futures. *Third Text*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/1472586X.2024.2406709>

Şekerli, T., & Tüker, Ç. (2024). Grafik Tasarım Pratiğinde Üretken Yapay Zekânın Etkinliği Üzerine Nitel Bir Araştırma [A Qualitative Study on the Efficacy of Generative AI in Graphic Design Practice]. *Journal of Computational Design*, 5(1), 105-138. <https://doi.org/10.53710/jcode.1420146>

Şen Atiker, E. (2024). Görsel İletişim Tasarımında Üretken Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesinin Rolünü Keşfetmek [Exploring the Role of Generative AI and Machine Learning in Visual Communication Design]. *Uluslararası İnsan ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 9(4), 321-332. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14270530>

Taluğ, D. Y., & Eken, B. (2023). Görsel Tasarımda İnsan Yaratıcılığı ve Yapay Zekânın Kesişimi [The Intersection of Human Creativity and AI in Visual Design]. *Sanat ve İkonografi Dergisi*, (4), 18-29. <https://doi.org/10.5152/ArtIcon.2023.1256114>

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). (2025). *Yapay Zeka İstatistikleri, 2025* (Haber Bülteni No. 57945). TÜİK Veri Portalı. (Erişim: 05.10.2025).

**NEW CHALLENGES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTİFİCİAL
INTELLİGENCE AND TOURİSM MARKETİNG: TRANSPARENCY, TRUST, AND
ETHİCAL APPROACHES**

**YAPAY ZEKÂ VE TURİZM PAZARLAMASI İLİŞKİSİNDE YENİ ZORLUKLAR:
ŞEFFAFLIK, GÜVEN VE ETİK YAKLAŞIMLAR**

Halil SUNAR

Öğr. Gör, Giresin Üniversitesi, Tirebolu Mehmet Bayrak Meslek Yüksekokulu,
Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü

ORCID: 0000-0002-5131-4056

Alper ATEŞ

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm Rehberliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-4347-7306

ÖZET

Günümüzde turizm sektörü, dijital dönüşümün en yoğun hissedildiği alanlardan biri hâline gelmiştir. Özellikle yapay zekâ teknolojilerinin destinasyon pazarlaması, müşteri deneyimi yönetimi, kişiselleştirilmiş öneri sistemleri ve fiyat optimizasyonu gibi alanlarda yaygın biçimde kullanılması, turizm pazarlamasında önemli bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Yapay zekâ destekli sistemler, destinasyon seçiminden müşteri deneyimi yönetimine kadar süreçlerin etkinliğini artırarak hem işletmelerin rekabet gücünü artırmakta hem de turistlerin memnuniyet düzeyini geliştirmektedir. Bu bağlamda, yapay zekânın turizm pazarlamasındaki rolü yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda sektörün stratejik dönüşümünü belirleyen temel bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada öncelikle turizm pazarlamasında yapay zekânın mevcut kullanım alanları ve uygulama örnekleri literatür taraması yoluyla incelenmiştir. Literatür incelendiğinde yapay zekânın sağladığı faydalara odaklanmış birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat bu faydaların yanı sıra yapay zekâ ile turizm pazarlamasındaki dönüşüm, beraberinde etik, güven ve şeffaflık gibi yeni sorunları da ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle çalışma, literatürden farklı olarak yapay zekâ ve turizm pazarlaması ilişkisinde ortaya çıkan zorluklar üzerine odaklanmıştır. Çalışmada literatür incelemesi yapılmış ve turizm pazarlaması alanında yapay zekanın kullanımıyla ortaya çıkan şeffaflık, güven ve etik sorunlar incelenmiştir. Sonuç olarak, yapay zekâ tabanlı turizm pazarlamasının

geleceğinde başarının yalnızca teknolojik yeniliklerin yanı sıra, etik ilkelere uyum, hesap verebilirlik, şeffaflık ve toplumsal güven dengesinin kurulmasına bağlı olduğu vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Turizm Pazarlaması, Yapay Zekâ, Şeffaflık, Güven, Etik

ABSTRACT

Today, the tourism sector has become one of the areas where digital transformation is most acutely felt. The widespread use of artificial intelligence technologies, particularly in areas such as destination marketing, customer experience management, personalized recommendation systems, and price optimization, has brought about a radical transformation in tourism marketing. By increasing the efficiency of processes from destination selection to customer experience management, Artificial intelligence-powered systems enhance both the competitiveness of businesses and the satisfaction of tourists. In this context, the role of artificial intelligence in tourism marketing is considered not only a technological innovation but also a fundamental element determining the strategic transformation of the sector. This study first examines the current uses and application examples of artificial intelligence in tourism marketing through a literature review. A review of the literature reveals numerous studies focusing on the benefits of artificial intelligence. However, in addition to these benefits, the transformation in tourism marketing with artificial intelligence has also raised new issues such as ethics, trust, and transparency. Therefore, unlike the literature, this study focuses on the challenges arising in the relationship between artificial intelligence and tourism marketing. The study conducts a literature review and examines the transparency, trust, and ethical issues arising from the use of artificial intelligence in tourism marketing. Consequently, it emphasizes that success in the future of artificial intelligence-based tourism marketing depends not only on technological innovations but also on establishing a balance between compliance with ethical principles, accountability, transparency, and social trust.

Keywords: Tourism Marketing, Artificial Intelligence, Transparency, Trust, Ethics

GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen teknolojik altyapılar, dijitalleşme eğilimlerini küresel ölçekte derinleştirmekte ve örgütsel süreçlerin yeniden tanımlanmasına zemin hazırlamaktadır. 21. yüzyıldan itibaren hizmet sağlayıcılar ile tüketiciler arasındaki yeni etkileşimler sıklıkla yeni teknolojiler tarafından desteklenmektedir. Web'in ortaya çıkışı, arama motorlarının artan etkisi ve sosyal medyanın yaygınlaşmasıyla çeşitli dijital pazarlama biçimlerinin oluşmasında etkili olmuştur. Akıllı mobil cihazların popülaritesi ve işlevleri nedeniyle mobil pazarlama önemli bir alan haline gelmiştir. Elde taşınabilir tarayıcılar, dijital fiyat etiketleri ve artırılmış gerçeklik gibi çeşitli mağaza içi teknolojiler perakende etkileşimlerini önemli ölçüde artırmıştır. Son zamanlarda, hizmet sağlayıcılar ile tüketici etkileşimleri, teknolojinin getirdiği pazarlama yeniliklerini temsil eden yapay zekanın yardımıyla başka bir boyut kazanmıştır (Hoyer vd., 2020; Liu-Thompkins vd., 2022). Özellikle büyük veri, bulut bilişim ve nesnelerin interneti gibi dijital teknolojilerin yaygınlaşması, işletmelerin hem operasyonel verimliliklerini artırmalarını hem de stratejik karar alma mekanizmalarını daha etkin bir biçimde yapılandırmalarını sağlamaktadır (Kayalak, 2024; Sunar vd., 2025; Abid vd., 2025). Bu dönüşümün merkezinde yer alan yapay zekâ, otomasyon kapasitesi ve analiz gücü sayesinde teknik sistemleri ve yönetim modellerini de ölçüde etkilemiştir (Florido-Benítez ve Del Alcázar Martínez, 2024). Böylece yapay zekâ tabanlı uygulamalar, dijitalleşmenin itici gücü hâline gelerek yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına katkı sağlamaktadır (Witschel vd., 2019).

Turizm sektöründe ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin e-bilet ve çevrimiçi otel rezervasyonu gibi birçok görevin otomasyonlar aracılığıyla kullanılması sektörde yer alan temel operasyonlar üzerinde dönüştürücü bir etki oluşturmuştur (Law vd., 2014). Turizm sektöründe prosedürlerin dijitalleştirilmesi olarak ifade edilen e-turizmin gelişmesiyle, turistik ürünlerin dağıtımı ve pazarlanması güçlenmiştir. Özellikle internetin ve sosyal medyanın yaygınlaşmasına dayanan dijitalleşme ile turizm organizasyonları için pazar koşullarını önemli ölçüde değiştirmiştir (Sunar ve Ateş, 2021b; Samara vd., 2020). Turizm pazarlaması ise bu teknolojik ve dijital dönüşümün en belirgin biçimde hissedildiği disiplinlerden biridir. Tüketici davranışlarının karmaşıklaşması ve dijital temas noktalarının artması, turizm sektöründe veri odaklı pazarlama stratejilerine duyulan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Yapay zekâ destekli analiz araçları, kişiselleştirilmiş iletişim, öngörüselleştirme ve otomatik kampanya yönetimi gibi uygulamalar aracılığıyla turizm pazarlama faaliyetlerinin etkinliğini önemli ölçüde artırmıştır. Bu bağlamda, yapay zekânın turizm pazarlama süreçlerine entegrasyonu

rekabet avantajı sağlamakta ve müşteri deneyimini zenginleştiren yenilikçi yaklaşımların da geliştirilmesine imkân sağlamaktadır. Yapay zekânın turizm pazarlaması alanında olumlu anlamda birçok dönüştürücü etkisi olsa da etik uygulamalar, şeffaflık ve güven gibi olumsuz etkileri de bulunmakta ve her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Çalışmanın konusunu yapay zekâ ile turizm pazarlaması ilişkisinde tüketici davranışları açısından etik, şeffaflık ve güvene dayalı sorunlar oluşturmaktadır.

Turizm Pazarlamasında Yapay Zekânın Kullanım Alanları

Yapay zekâ, son yıllarda turizm endüstrisinin pazarlama süreçlerini dönüştüren en önemli teknolojik yeniliklerden biri hâline gelmiştir. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, doğal dil işleme ve öngörücü analiz gibi yapay zekâ bileşenleri, turizm işletmelerinin hem operasyonel verimliliğini hem de pazarlama etkinliğini artırmalarına imkân sağlamaktadır (Abid vd., 2025). Bu bağlamda yapay zekâ, turist davranışlarının anlaşılması, pazarlama stratejilerinin optimize edilmesi ve müşteri deneyiminin zenginleştirilmesi noktasında stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir (Kannan ve Khan, 2024). Yapay zekânın turizm pazarlamasında kullanım alanları ise:

- *Kişiselleştirilmiş Pazarlama ve Öneri Sistemleri:* Yapay zekâ tabanlı algoritmalar, turistlerin dijital izlerini, geçmiş seyahat tercihlerini ve davranışsal verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş pazarlama çıktıları oluşturmaktadır (Sousa vd., 2024). Turizm literatüründe kişiselleştirme, müşterinin algılanan değeri ve satın alma eğilimini artıran önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir (Abid vd., 2025). Makine öğrenmesiyle çalışan tavsiye sistemleri ise, kişiye özel destinasyon önerileri, fiyat seçenekleri ve seyahat paketleri sunarak pazarlama faaliyetlerinin etkinliğini artırmaktadır (Durmaz ve Beşer, 2023). Bu duruma örnek olarak yapay zekâ, kullanıcıların mobil cihazlarında arama geçmişi, seyahat tercihleri, demografik verileri ve çevrimiçi davranışlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş tatil önerileri sunmaktadır (Prahadeeswaran, 2023). Böylece pazarlama kampanyalarının doğru kitleye kişiselleştirilmiş içerikle hedeflenmesini sağlayarak yüksek etkileşim ve dönüşüm oranları sağlanmakta ve satışları artırmaktadır (Abid vd., 2025).
- *Sohbet Botları (Chatbotlar) ve Otomatik Müşteri Hizmetleri:* Doğal dil işleme teknolojileri ile geliştirilen yapay zekâ destekli sohbet botları, müşteri sınıflandırma ve öneri servisleri, turizm işletmelerinin müşteri iletişimini otomatikleştirerek 7/24 hizmet sunabilmelerine imkân sağlamaktadır (Asiltürk Okutan, 2024; Abid vd., 2025). Bu sistemler, rezervasyon süreçlerinin hızlandırılması, müşteri sorularının

yanıtlanması, satış ve potansiyel müşterilerin yönlendirilmesi gibi işlevlerle pazarlama sürecine katkı sunmaktadır (Satpathy vd., 2024). Literatürdeki çalışmalar, sohbet botlarının müşteri memnuniyeti üzerinde olumlu etkiler yarattığını, bilgilendirme maliyetlerini ise azalttığını göstermektedir (Uzoka vd., 2024).

- *Talep Tahmini ve Dinamik Fiyatlandırma*: Öngörücü analiz yöntemleri, turizmde talebin mevsimsellik, ekonomik koşullar ve tüketici eğilimleri doğrultusunda değişkenlik göstermesi nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Ghorbani, 2025; Abid vd., 2025). Bilgiye dayalı yapay zekâ sistemleri, pazarlamacıların karmaşık durumlarda kanıta dayalı kararlar almasını sağlamaktadır (Stadilis vd., 2015). Yapay zekâ modelleri, tarihsel rezervasyon verileri ile çevresel faktörleri birlikte değerlendirerek gelecekteki talebi yüksek doğrulukla tahmin edebilmektedir (Ercan, 2020). Bu durum, özellikle konaklama işletmeleri ve havayolu şirketlerinde dinamik fiyatlandırma stratejilerinin uygulanmasına imkân sağlamaktadır (Gündüz, 2023). Böylece işletmeler yapay zeka destekli modeller kullanarak gelir yönetimi açısından daha rasyonel kararlar alabilmektedir (Oteri vd., 2023; Subham, 2025).
- *Görsel Tanıma Sistemleri ve İçerik Analizi*: Görsel tanıma teknolojileri, sosyal medya platformlarında paylaşılan fotoğraf ve videoları analiz ederek turist eğilimleri hakkında içgörü elde edilmesine imkân tanımaktadır (Gretzel, 2017). Yapay zekâ, görseller üzerindeki mekân türlerini, duyguları ve destinasyon özelliklerini tanımlayarak pazarlama kampanyalarının hedef kitleye yönelik tasarlanmasına katkı sağlamaktadır (Adamış ve Pınarbaşı, 2022). Turizm pazarlamasında görsel içeriklerin yüksek etkisi göz önüne alındığında, bu tür analizlerin stratejik değeri artmaktadır (Xiao vd., 2022). Örneğin Instagram gibi sosyal medya platformlarındaki kullanıcı fotoğraflarını analiz ederek destinasyon trendlerinin belirlenmesinde ve kalite analizlerinde kullanılmaktadır.
- *Duygu Analizi ve Çevrimiçi Değerlendirmelerin Yönetimi*: Tripadvisor, Google yorumlar gibi sosyal medya mecralarında yer alan kullanıcı değerlendirmeleri, turizm işletmeleri için önemli bir bilgi kaynağıdır (Ateş vd., 2019; Sunar, 2021). Yapay zekânın doğal dil işleme yetenekleri sayesinde bu değerlendirmeler duygu analizi yöntemleriyle sistematik biçimde incelenebilmekte ve memnuniyet düzeyi, hizmet kalitesi ve beklenti farklılıkları anlamlandırılabilir. Bu durum, işletmelerin çevrimiçi itibar yönetimini daha bilimsel ve hızlı şekilde gerçekleştirmelerine imkân tanımaktadır (Sunar, 2021). Örneğin yapay zekâ, Tripadvisor, Google yorumlar ve diğer sosyal medya kanallarındaki değerlendirmeleri analiz ederek müşteri

memnuniyeti takibi, marka imajını izleme ve sorunlu hizmet alanlarını belirleme gibi birçok konuda içgörü sağlamasına yardımcı olmaktadır (Sunar ve Ateş, 2021a).

- *Seyahat Planlaması ve Rota Optimizasyonu*: Yapay zekâ algoritmaları, turistlerin bütçe, zaman ve ilgi alanları gibi değişkenlerini dikkate alarak optimal seyahat planları oluşturabilmektedir (Zlatanov ve Popesku, 2019). Bu sistemler rota planlamasını otomatikleştirerek seyahat deneyiminin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Benbrahmi ve Mehor, 2025). Aynı zamanda destinasyon yönetimi ve kuruluşlar açısından turist yoğunluğunu kontrol altına alabilmesini ve daha dengeli biçimde dağıtmasına yardımcı olmaktadır (Vogklis, 2025). Böylece hem turist memnuniyeti artmakta hem de sürdürülebilir destinasyon yönetimi desteklenmektedir (Halimuzzaman, 2022). Örneğin yapay zekâ algoritmaları kullanıcının kalış süresi, bütçesi ve ilgi alanlarına göre en uygun seyahat planlarının oluşturulmasına, ulaşım alternatiflerinin belirlenmesine ve yoğunluğu tahmin ederek turist trafiğini yönetilmesini sağlamaktadır (Veluru, 2023; Londhe vd., 2024).
- *Dijital Reklamcılık ve Hedef Kitle Optimizasyonu*: Yapay zekâ, dijital pazarlama kampanyalarında hedef kitlenin doğru belirlenmesi ve reklam bütçelerinin verimli kullanılması açısından önemlidir (Shanmugam vd., 2023). Kullanıcı davranışlarını analiz eden makine öğrenmesi modelleri, reklamların doğru zamanda doğru kişiye ulaştırılmasını sağlayarak dönüşüm oranlarını artırmaktadır (Theodoridis ve Gkikas, 2019; Abid vd., 2025). Yeniden hedefleme stratejileri de yapay zekânın katkısı ile daha etkili biçimde uygulanmaktadır (Jalilvand vd., 2025).
- *Sesli Arama Teknolojileri ve Dijital Asistanlar*: Turistlerin bilgi arama ve rezervasyon süreçlerinde sesli komutlara dayalı sistemleri daha fazla kullanması, sesli arama optimizasyonunu turizm pazarlaması için önemli hâle getirmiştir (Carmona, 2019). Konaklama işletmelerinde kullanılan yapay zekâ tabanlı dijital asistanlar ise müşteri taleplerini karşılamada hız ve verimlilik sağlamaktadır (Abid vd., 2025). Bu uygulamalar, turistlerle işletmeler arasındaki etkileşimi daha doğal ve hızlı hâle getirmektedir (Buhalis ve Moldavska, 2022; Avula ve Sithole, 2024). Örnek olarak turistlerin Alexa, Siri, Google Assistant gibi araçlarla arama yapması giderek yaygınlaşmasıyla sesli rezervasyon sistemleri, sesli destinasyon rehberleri ve konaklama işletmelerinde sesli oda asistanlarının kullanımı yaygınlaşmaktadır (Ahmed vd., 2025).
- *Davranışsal Veri Analitiği ve Sınıflandırma*: Yapay zekâ, geniş hacimli turist verilerini analiz ederek davranışsal sınıflandırma süreçlerini iyileştirmektedir (Choe

vd., 2024). Bu yöntem, turistlerin harcama alışkanlıkları, destinasyon tercihleri ve çevrimiçi etkileşimleri üzerinden daha doğru hedef pazarların belirlenmesini sağlamaktadır (Halkiopoulos vd., 2021). Böylece turizm işletmeleri daha etkili pazarlama stratejileri geliştirebilmektedir (Sunar vd., 2025). Bu duruma örnek olarak yapay zekâ uygulamaları, misafir tercihlerini öğrenen sistemler, konaklama işletmesi içinde navigasyon sistemleri, aydınlatma, iklimlendirme gibi akıllı sistem uygulamalarıyla daha etkili kampanya planlama gibi hizmet deneyimini güçlendirmede kullanılmaktadır (Sharma vd., 2024; Kumaria ve Prakashb, 2025).

Yapay Zekâ Destekli Turizm Pazarlamasında Şeffaflık İlkesi

Şeffaflık, genel anlamıyla, bir sistemin işleyişine ilişkin bilgilerin kullanıcılar, tüketiciler veya paydaşlar tarafından anlaşılabilir ve erişilebilir olmasını ifade etmektedir (Ofem vd., 2022). Yapay zekâ bağlamında şeffaflık ise, algoritmanın hangi verileri kullandığı, kararların nasıl üretildiği ve kullanıcıya sunulan içeriğin hangi ölçütlere dayanarak şekillendiği gibi konuların açıklanmasıyla ilgilidir (Felzmann vd., 2020). Bu nedenle yapay zekâda şeffaflık hem teknik hem etik hem de yönetsel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Larsson ve Heintz, 2020). Turizm pazarlamasında ise, turistlerin karar verme süreçlerini doğrudan etkileyen bilgi akışı üzerine kurulmaktadır. Yapay zekâ kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte algoritmalar, destinasyon önerileri, fiyatlandırma, reklam hedefleme, duygu analizi ve kişiselleştirilmiş içerik üretimi gibi pek çok noktada aktif rol oynamaktadır (Gao vd., 2023; Durmaz ve Beşer, 2023). Bu durum, tüketicilerin karşılaştıkları içeriklerin doğruluğu konusunda belirsizlik oluşturabilmektedir. Dolayısıyla şeffaflık ilkesi, turistin bilgiye güven duyması, tercih özgürlüğünü koruması ve dijital etkileşim sürecinin etik standartlar çerçevesinde yürütülmesi açısından kritik bir rol üstlenmektedir (Ferhataj ve Memaj, 2024).

Yapay Zekâ Destekli Turizm Pazarlamasında Etik İlkeler

Etik kavramı, eylemlerin doğruluğunu, adaletini ve toplumsal yararlılığını esas alan normatif bir kavram olarak tanımlanmaktadır (Chaddha ve Agrawal, 2023). Yapay zekâ bağlamında etik ilkesi, algoritmik süreçlerin insan onuruna, özerkliğine, mahremiyetine ve eşitlik ilkesine zarar vermeyecek biçimde tasarlanmasını ifade etmektedir (Huang vd., 2022). Bu nedenle yapay zekâ etiği teknik sistemlerin düzenlenmesi ve bu sistemlerin toplumsal sonuçlarının da değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır (Larsson ve Heintz, 2020). Turizm pazarlamasında ise, turistlerin bilgi arama, karar alma ve deneyim oluşturma süreçleri

üzerinde doğrudan etkili olduğundan, yapay zekânın etik boyutları bu alanda özellikle kritik bir önem taşımaktadır (Lin ve Lee, 2025). Algoritmalar turist tercihlerini şekillendirebilmekte, fiyatlandırma süreçlerinde etkili olabilmekte ve içerik akışını kişiselleştirebilmektedir (Gündüz, 2023; Gao vd., 2023). Bu nedenle etik ilke, turistlerin yanıltıcı yönlendirmelere maruz kalmamasını, veri gizliliğinin korunmasını ve dijital pazarlama ortamlarında adil bir deneyimin sağlanması amacı taşıması gerekmektedir.

Yapay Zekâ Destekli Turizm Pazarlamasında Güven/Güvenirlilik

Güven/güvenirlilik, bireyin bir sistemin, kurumun veya aktörün güvenilir, öngörülebilir ve zarar vermeme ilkesine uygun davranacağına yönelik beklentisini ifade etmektedir (Yew, 2021). Yapay zekâ kullanımında güven ise, özellikle “algoritmik güven” olarak tanımlanan ve kullanıcıların sistemin adil, şeffaf ve doğru işlediğine inanmasını gerektiren yeni bir boyut kazanmıştır (Nieuwenhuizen, 2025). Turizm pazarlamasında güven ilkesi, yapay zekânın sunduğu bilginin doğruluğu, algoritmik süreçlerin güvenilirliği ve kullanıcı haklarının korunması gibi unsurları kapsamaktadır (Ferhataj ve Memaj, 2024). Turizm pazarlamasında güven, bilgi asimetrisinin yüksek olduğu bir alandır. Turistler, hizmeti deneyimlemeden önce sadece dijital bilgiye dayanarak karar verebilmektedirler (Sunar, 2021). Yapay zekâ destekli sistemlerin öneri mekanizmaları, dinamik fiyatlandırma, duygu analizi ve kişiselleştirilmiş içerik üretimi gibi kritik süreçlerde etkili olduğundan, kullanıcıların bu sistemlere güven duyması hizmet kalitesi algısını doğrudan etkilemektedir (Oren ve Yaylagul, 2025). Güvenin zayıflaması durumunda, tüketicinin hem işletme hem yapay zekâ teknolojilerinin kullanımına yönelik genel tutumunu olumsuz etkilemektedir (Wong vd., 2024).

Turizm Pazarlamasında Yapay Zekânın Kullanılmasında Şeffaflık, Etik ve Güven ile İlgili Yaklaşımlar

Dijitalleşme ile turizm pazarlamasında yapay zekâ kullanımının yaygınlaşması, kullanıcıların bilgiye erişim biçimlerini, hizmet sağlayıcılarla kurdukları iletişimi ve karar alma süreçlerinde önemli değişimlere neden olmuştur (Florido-Benitez ve Del Alcázar Martinez, 2024). Yapay zekâ uygulamalarının turizm pazarlamasına entegrasyonu, veri analitiği, kişiselleştirilmiş hizmet sunumu ve otomatik karar verme süreçlerinde önemli avantajlar sağlamaktadır (Gao vd., 2023; Choe vd., 2024; Abid vd., 2025). Bununla birlikte, yapay zekânın karar alma mekanizmalarının karmaşıklığı ve algoritmik süreçlerin belirsizliği, yönetsel açıdan etik ve şeffaflık ilkesinin önemini artırmaktadır (Ferhataj ve Memaj, 2024). Turizm sektörünün yüksek düzeyde güven ilişkisine dayanan yapısı da dikkate alındığında, etik ve şeffaflık ilkeleri, yapay zekâ tabanlı pazarlama uygulamalarının kabul edilebilirliği ve

sürdürülebilirliği açısından temel unsurları oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapay zekânın turizm pazarlaması kullanım alanlarında şeffaflık, etik ve güven ile ilgili başlıca zorluklar aşağıda sunulmuştur.

Veri Kullanımı ve Kişisel Mahremiyetin Korunması Açısından Şeffaflık, Etik ve Güven: Yapay zekâ tabanlı pazarlama sistemleri genellikle geniş ölçekli kişisel büyük veri setleri kullanılmaktadır. Bu nedenle veri toplama, işleme ve saklama süreçlerinin şeffaf biçimde açıklanması, hem hukuki hem de etik bir zorunluluktur (Ghosh vd., 2025). Turistlerin kişisel verilerinin hangi amaçla kullanıldığı, hangi üçüncü taraflarla paylaşıldığı ve algoritmaların bu verileri nasıl değerlendirdiği açıkça belirtilmelidir (Nieuwenhuizen, 2025). Veri kullanımındaki şeffaflık, tüketici güveninin oluşturulması ve dijital pazarlama ilişkilerinin sürdürülebilirliği açısından temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Yapay zekâ tabanlı pazarlama uygulamaları, turizmde mahremiyet ilkesinin korunmasını etik bir zorunluluk hâline getirmektedir (Huang vd., 2022). Turistlere ait demografik bilgiler, konum verileri, arama geçmişi ve satın alma davranışları gibi verilerin toplanması ve işlenmesi sırasında bilgilendirilmiş onamın sağlanması, verilerin üçüncü taraflarla paylaşımında açık ve sınırlı politikaların benimsenmesi etik ilkenin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmektedir. Yapay zekânın turizm pazarlamasında güven oluşturulmasında kişisel verilerin güvenli biçimde yönetilmesi gerekmektedir (Nieuwenhuizen, 2025). Turistlere ait verilerin toplanması, yanlış kullanım riskini artırabilmektedir. Bu bağlamda verilerin güvenli biçimde saklanması, yalnızca amaçla sınırlı olarak kullanılması, kullanıcı rızasının açık biçimde alınması, veri ihlallerine karşı koruma mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir (Bist, 2025).

Karar Verme Mekanizmalarında Adaletin Sağlanması Açısından Şeffaflık, Etik ve Güvenirlik: Yapay zekâ destekli sistemler, belirli pazarlama kararlarını otomatik olarak alabilmektedir. Ancak şeffaflık ilkesinin gereği bu otomatik kararların hangi kurallara dayanarak oluşturulduğunun kullanıcı tarafından anlaşılabilir olması sağlanmalıdır (Siddiqui, 2025). Örneğin kişiye özel tur paketleri veya dinamik fiyatlandırma uygulamalarında algoritmanın hangi değişkenleri dikkate aldığı, kullanıcıya açık biçimde sunulmalıdır (Sousa vd., 2024). Yapay zekâ algoritmaları, eğitildikleri veri setlerindeki hatalardan etkilenebileceği gibi önyargıları yansıtmaya veya pekiştirme potansiyeline sahiptir (Nazer vd., 2023). Turizm pazarlamasında bu durum, belirli kullanıcı gruplarının ayrımcı fiyatlandırmaya, sınırlı içerik gösterimine veya sistematik dışlanmaya maruz kalmasına veya turistlere yönlendirilen içeriklerin tarafsızlığı konusunda belirsizlik oluşmasına neden olabilmektedir (Van Der Rest

vd., 2022; Ferhataj ve Memaj, 2024). Bu nedenle etik ilkesinin ve güvenin önemli bir bileşeni, algoritmik adaletin gözetilmesi ve ayrımcı sonuçların önlenmesidir. Adil veri işleme süreçleri ve düzenli olarak algoritmaların denetlenmesi, yapay zekâ tabanlı pazarlamanın etik ilkelere ve güven temelinde işlemesini sağlamak amacıyla önyargı testlerinin uygulanması ve doğruluk oranlarının izlenmesi gerekmektedir (Bahangulu ve Owusu-Berko, 2025).

Dijital Reklamcılık ve İçerik Dağıtımında Şeffaflık, Etik ve Güvenirlik: Yapay zekâ destekli reklam ve tanıtım hedefleme sistemlerinde şeffaflık, kullanıcıların hangi nedenle belirli bir içeriğe maruz kaldıklarını bilmelerini sağlamaktadır (Theodoridis ve Gkikas, 2019; Abid vd., 2025). Bu durum özellikle manipülatif yönlendirmelerin engellenmesi ve etik pazarlama normlarının korunması açısından oldukça önemlidir. Turizm sektöründe şeffaflık, reklamların “sponsorlu” olup olmadığının açıkça belirtilmesi, algoritmik tercihlere dayalı önerilerin tanımlanması ve kullanıcıların kişiselleştirilmiş içeriklerden çıkış hakkına sahip olması gibi uygulamaları kapsamaktadır (Lee vd., 2025). Yapay zekâ destekli hedefleme ve kişiselleştirme süreçleri, turist davranışlarını tahmin etme ve yönlendirme konusundaki yüksek doğruluğu nedeniyle manipülatif pazarlama riskini artırabilmektedir (Awashti, 2022; Siddiqui, 2025). Örneğin kullanıcı zayıflıkları, duygusal durumlar veya finansal hassasiyetler üzerinden reklam gösterimi yapılması etik dışı bir uygulama olarak değerlendirilmektedir (Gafor vd., 2024). Pazarlama faaliyetlerinin tüketici özerkliğini zedelemeyecek biçimde yürütülmesini, davranışsal sömürüye dayalı pazarlama stratejilerinden kaçınılmasını ve kullanıcı kontrolünün korunması açısından etik ilkelere uyumlu ve şeffaf olması gerekmektedir. Bu durum ayrıca güven oluşturma açısından da son derece önem arz etmektedir.

Dijital Hizmetlere Yönelik Müşteri Deneyiminde Şeffaflık, Etik ve Güvenirlik: Turizm sektörü hizmet temelli bir yapıya sahip olması nedeniyle müşteri memnuniyeti büyük ölçüde algılanan güvene bağlı olmaktadır (Ferhataj ve Memaj, 2024). Yapay zekâ uygulamalarında şeffaflık sağlanmadığında kullanıcılar sistemin adil, tarafsız ve güvenilir olup olmadığını sorgulayabilmektedirler. Bu durum marka imajını zedeleyebilmekte ve tüketicilerin teknoloji temelli hizmetlere yönelik çekincelerini artırabilmektedir (Yu vd., 2025). Şeffaflık, turistin sadece bilgiye erişimini değil, aynı zamanda sistemin adaletine ilişkin algısını da güçlendirmektedir (Siddiqui, 2025). Yapay zekâ destekli turizm hizmetlerinde güven, yalnızca sistem işleyişiyle sınırlı kalmayarak, kullanıcı deneyimiyle bütünleşik bir yapıya sahiptir. Sohbet botları, sanal asistanlar, kişiselleştirilmiş öneri sistemleri veya otomatik müşteri desteği mekanizmaları, doğru ve zamanında yanıt verdiğinde güvenirliliği

güçlendirmektedir (Nwabekee vd., 2025). Tersine olan bir durum söz konusu olduğunda, hatalı öneriler, yanlış yönlendirmeler veya yanıltıcı reklam uygulamaları kullanıcı memnuniyetini azaltarak güven kaybına yol açabilmektedir (Nazer vd., 2023). Bu bağlamda güven ilkesi, dijital hizmet kalitesinin sürekliliğini sağlamada önemli bir rol üstlenmektedir. Turizm sektöründe yapay zekâ kullanımının yerel sakinler, çevre, kültürel sürdürülebilirlik ve çalışma yaşamı üzerindeki etkilerinin dikkate alınması gerekmektedir (Halimuzzaman, 2022). Sürdürülebilir turizm ilkeleri ile etik yapay zekâ yaklaşımları arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Patrichi, 2024). Örneğin turist yoğunluğuna bağlı olarak yerel ekosistem üzerinde baskı oluşturan destinasyonlarda algoritmalar aracılığıyla başka destinasyonlara yönlendirme yapılabilir.

Yönetim ve Düzenlemeler Açısından Şeffaflık, Etik ve Güvenirlik: Turizm işletmelerinin yapay zekâ kullanımında şeffaflığı benimsemesi, tüketici ilişkilerini güçlendirmesinin yanı sıra sektördeki etik yönetim standartlarının oluşmasına da katkı sağlamaktadır. Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası (AI Act) gibi güncel hukuk çerçeveleri, yüksek riskli veya kullanıcı deneyimini doğrudan etkileyen yapay zekâ sistemlerinde şeffaflığın zorunlu olduğunu vurgulamaktadır (Laux vd., 2024). Turizm sektörü de bu düzenlemelere uyum sağlamakla yükümlüdür. Şeffaflık, bu bağlamda hem hukuki uyum hem de toplumsal sorumluluk açısından temel bir ilkedir (Ghosh vd., 2025). Etik ilke, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleriyle doğrudan ilişkilidir. Yapay zekâ destekli pazarlama sistemlerinde turistlere hangi verilerinin kullanıldığı, bu verilerin hangi amaçlarla işlendiği, öneri ve fiyatlandırma mekanizmalarının hangi temellere dayandığı gibi konularda açık bilgilendirme yapılması etik yükümlülükleri arasında yer almaktadır (Felzmann vd., 2020; Nieuwenhuizen, 2025). Ayrıca sistem hataları, yanlış yönlendirmeler veya adaletsiz sonuçlar ortaya çıktığında sorumluluğun belirli olması, etik yönetim açısından oldukça önemli bir unsurdur (Atoum, 2025).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dijitalleşme ile birlikte turizm pazarlamasında yapay zekâ kullanımının yaygınlaşması, kullanıcıların bilgiye erişim biçimlerini, hizmet sağlayıcılarla kurdukları iletişimi ve karar alma süreçlerini köklü biçimde değiştirmiştir. Turizm sektörü, hizmet odaklı yapısı gereği yüksek düzeyde güven ilişkisine dayanan bir endüstridir. Turistlerin destinasyon, konaklama veya seyahat hizmeti tercih ederken belirli bir risk algısına sahip olması, güven unsurunu satın alma kararının temel belirleyicilerinden biri hâline getirmektedir. Bu bağlamda çalışma, turizm pazarlaması alanında yapay zekânın kullanımına yönelik olarak etik, şeffaflık ve güven

konularına odaklanılmıştır. Güven ilkesinin sağlanabilmesi, etik ve şeffaf yönetim uygulamalarının etkinliğini gerektirmektedir. Kullanıcılar, hangi verilerinin nasıl kullanıldığını, algoritmaların hangi kriterlere göre içerik ürettiğini ve fiyatlandırmanın nasıl belirlendiğini bildiklerinde yapay zekâyâ duydukları güven artmaktadır. Şeffaflık sağlanmadığı durumlarda ise kullanıcılar algoritmanın manipülatif veya belirsiz bir karar mekanizmasına sahip olduğunu düşünebilmektedir. Bu nedenle güven ilkesi, şeffaflık ve açıklanabilirlik ilkeleriyle tamamlayıcı bir nitelik taşımaktadır.

Etik ilkeler, şeffaflık standartları, veri koruma politikaları ve hesap verebilirlik mekanizmaları işletmelerin yapay zekâ kullanımında güven üretmesini sağlamaktadır. Ayrıca Yapay Zekâ Yasası gibi ulusal ve uluslararası düzenlemelere uyum sağlanması da güvenin hukuki boyutunu desteklemektedir. Bu nedenle güven ilkesi, kullanıcıların psikolojik algısı ve kurumsal sorumluluğun bir yansıması olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay zekâ destekli turizm pazarlamasında güven ilkesi, dijital dönüşümün sürdürülebilir ve etik bir biçimde gerçekleşmesi için temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Güvenirlilik, veri koruma, algoritmik doğruluk, şeffaflık ve kullanıcı deneyiminin tutarlılığı gibi çok boyutlu faktörlere bağlı olarak şekillenmektedir. Turizm işletmeleri, yapay zekâ teknolojilerini benimserken güven ilkesini temel bir rehber olarak ele aldıklarında gerek müşteri memnuniyetinin artırılmasında gerekse uzun vadeli marka sadakati oluşturulmasında önemli katkılar sağlayacaktır. Bu nedenle güvenirlilik, yapay zekâ tabanlı turizm pazarlamasının teknik bir boyutu olmasının yanı sıra etik ve stratejik bir değeridir. Literatürdeki şeffaflık, etik ve güven ile ilgili sorunlarının üstesinden gelmek ve yapay zekânın turizm pazarlamasındaki potansiyelini sorumlu bir şekilde geliştirilmesi ve kullanılması için öneriler ise:

- *Etik İlkeler Geliştirme ve Yasal Çerçeve Oluşturma:* Turizm endüstrisi, sorumlu yapay zekâ geliştirme çağrılarına uymalı ve yapay zekâ uygulamalarında adil, eşit ve kapsayıcı olmayı sağlamak için çalışmalar yapılmalıdır. Politika yapıcılar, veri gizliliği ve algoritmik yanlılık gibi etik konuları ele alan ve yapay zekânın adil bir şekilde dağıtılmasını garanti eden düzenleyici çerçeveler oluşturmalıdır.
- *Şeffaflık ve Doğrulama Mekanizmalarını Uygulama:* Yapay zekâ tarafından üretilen içeriklerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için pratik testler ve insan doğrulaması zorunluluğunun getirilmesi ve pazarlamacıların yapay zekâyı entegre ederken, çıktılarında yüksek düzeyde şeffaflık sağlaması açısından müşterilere verilerinin nasıl kullanıldığı hakkında açık iletişim sunmalıdır.

- *İnsan Odaklı Yaklaşımı Sürdürmek (Güven İnşası)*: Turizm işletmeleri, yapay zekâ destekli hizmetleri uygularken, teknolojinin müşterilerin hizmet deneyiminden aldığı insani dokunuşu kaybetmemesi için özen gösterici teşvikler oluşturulmalıdır. Müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırmak için, yapay zekâ uygulamalarının yanı sıra yüksek kaliteli çalışan hizmetlerinin dengelenmesi için hibrit modeller geliştirilmelidir.
- *Gizlilik ve Güvenlik Önlemlerini Güçlendirme*: Kişisel verilerinin ele alınması ve gizlilik endişelerinin giderilmesi için uygulamalar geliştirilmeli ve turizm sektörüne özgü veri gizliliği, güvenlik önlemleri araştırılarak uygulanmalıdır. Turizm işletmeleri müşteri verilerini toplama, işleme ve saklama süreçlerinde ilgili düzenlemelere uyumlaştırılmalıdır.

Elde edilen sonuçlar ve çözüm önerileri doğrultusunda, yapay zekânın turizm pazarlamasına entegrasyonunun, teknolojik yeteneklerine odaklanmanın dışında, etik ve insani değerlere öncelik verilerek gerçekleştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, yapay zekânın hem işletmelere hem de turistlere uzun vadeli ve sürdürülebilir faydalar sağlaması açısından oldukça önemlidir. Gelecekteki çalışmalara yönelik olarak, yapay zekânın farklı kültürel ve etik normlara nasıl uyum sağlayabileceğine dair rehberlik sağlayabilecek çalışmalara odaklanması, bu konuda ülkelerin yasal düzenlemelerinin karşılaştırılması ve uyumlu hale getirilmesi için çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abid, R., Saha, P., & Islam, M. M. (2025). The Impact of Artificial Intelligence (AI) for Transforming Tourism Marketing on the USA Industry Practices. *Journal of Information Systems and Informatics*, 7(1), 393-422. DOI: 10.51519/journalisi.v7i1.1016
- Adamış, E., & Pınarbaşı, F. (2022). Unfolding visual characteristics of social media communication: reflections of smart tourism destinations. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 13(1), 34-61. DOI: 10.1108/JHTT-09-2020-0246
- Ahmed, S., Chowdhury, U. Y., Ashrafi, D. M., Choudhury, M. M., Ahmed, R., & Ahmed, R. (2025). Speak, search, and stay: determining customers' intentions to use voice-controlled artificial intelligence (AI) for finding suitable hotels and resorts. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 8(3), 967-987. DOI: 10.1108/JHTI-04-2024-0316
- Asiltürk Okutan, Y. (2024). Turizm Pazarlamasında Yapay Zeka, İçinde: *Sosyal ve Beşeri Bilimler Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları*, Publisher: Akademisyen Yayınevi, ss. 39-54.
- Ateş, A., Sunar, H. & Bilge, F. A. (2019). Analysis of Istanbul Airport with Online Passenger Comments: The Case of Google Maps, The Third International Congress on Future of Tourism: Innovation, Entrepreneurship and Sustainability, Mersin, Türkiye. Bildirler Kitabı, 753-756.

- Atoum, I. (2025). Revolutionizing AI Governance: Addressing Bias and Ensuring Accountability Through the Holistic AI Governance Framework. *International Journal of Advanced Computer Science & Applications*, 16(2). DOI: 10.14569/IJACSA.2025.0160283
- Avula, M., & Sithole, T. (2024). Artificial Intelligence's Potential to Improve Operational Efficiency and Customer Experience in the Hospitality and Tourism Sectors. In *Impact of AI and Tech-Driven Solutions in Hospitality and Tourism* (pp. 351-382). IGI Global. DOI: 10.4018/979-8-3693-6755-1.ch018
- Awasthi, P. (2022). Revolutionizing the Hospitality and Tourism Industry through AI-Powered personalization: A Comprehensive Review of AI Integration, Impact on Customer Experience. *International Journal of Leading Research Publication*, 3(1), 1-12.
- Bahangulu, J. K., & Owusu-Berko, L. (2025). Algorithmic bias, data ethics, and governance: Ensuring fairness, transparency and compliance in AI-powered business analytics applications. *World J Adv Res Rev*, 25(2), 1746-63. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.2.0571>
- Benbrahmi, F. Z., & Mehor, H. M. H. (2025). The Impact Of Artificial Intelligence On Enhancing The Travel Experience For Tourists: An Analysis Of Successful Models. *Business Excellence and Management*, 15(5), 5-13. DOI: 10.24818/beman/2025.S.I.5-01
- Birdir, S. S. (2025). Impact of AI, Machine Learning, and Big Language Models on Marketing Segmentation Strategies in Hospitality Businesses. In *Revolutionizing Hospitality Management Systems With AI, VR, and Machine Learning* (pp. 215-242). IGI Global Scientific Publishing.
- Bist, Y. (2025). Data Privacy, Ethics, and the Role of AI. in. *Demystifying Emotion AI, Robotics AI, and Sentiment Analysis in Customer Relationship Management* (Editors: Rabby, F., Ahmed, N., Sehmi, A., Bansal, R., Pruthi, N), 283. DOI: 10.4018/979-8-3373-1867-7
- Buhalis, D., & Moldavska, I. (2022). Voice assistants in hospitality: using artificial intelligence for customer service. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 13(3), 386-403. DOI: 10.1108/JHTT-03-2021-0104
- Carmona, D. (2019). *The AI Organization: Learn from Real Companies and Microsoft's Journey How to Redefine Your Organization with AI*. "O'Reilly Media, Inc."
- Chaddha, R., & Agrawal, G. (2023). Ethics and morality. *Indian Journal of Orthopaedics*, 57(11), 1707-1713. DOI: 10.1007/s43465-023-01004-3
- Choe, J. Y., Opoku, E. K., Cuervo, J. C., & Adongo, R. (2024). Investigating potential tourists' attitudes toward artificial intelligence services: a market segmentation approach. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 7(4), 2237-2255. DOI: 10.1108/JHTI-04-2023-0231
- Durmaz, Y., & Başer, M. Y. (2023). A systematic literature review on artificial intelligence applications in tourism marketing. *International Journal of Research in Business Studies and Management*, 10(1), 21-30. DOI: 10.22259/2394-5931.1001004
- Ercan, F. (2020). Turizm pazarlamasında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ve uygulama örnekleri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi*, 23(2), 394-410.

- Felzmann, H., Fosch-Villaronga, E., Lutz, C., & Tamò-Larrieux, A. (2020). Towards transparency by design for artificial intelligence. *Science and Engineering Ethics*, 26(6), 3333-3361. DOI: 10.1007/s11948-020-00276-4
- Ferhataj, A., & Memaj, F. (2024). Challenges And Opportunities of AI Implementation in Tourism: An Ethical and Technological Perspective. *Studijos-Verslas-Visuomenė: Dabartis Ir Ateities Įžvalgos*, 1(IX), 217-231. DOI: 10.52320/svv.v1iIX.357
- Florido-Benítez, L., & Del Alcázar Martínez, B. (2024). How artificial intelligence (AI) is powering new tourism marketing and the future agenda for smart tourist destinations. *Electronics*, 13(21), 4151. DOI: 10.3390/electronics13214151
- Gafor, L., Jansson, M., & Paruchuri, S. D. (2024). Ethical Considerations in Emotional Marketing: A Qualitative Study Exploring the Ethical Considerations of Emotional Appeal Strategies in Commercials.
- Gao, B., Wang, Y., Xie, H., Hu, Y., & Hu, Y. (2023). Artificial intelligence in advertising: advancements, challenges, and ethical considerations in targeting, personalization, content creation, and ad optimization. *Sage Open*, 13(4), DOI: 10.1177/21582440231210759
- Ghorbani, A. (2025). Examining the performance impacts of Artificial Intelligence (AI) in Online Retailing: An Empirical Analysis. <https://hdl.handle.net/10464/19657>
- Ghosh, A., Saini, A., & Barad, H. (2025). Artificial intelligence in governance: recent trends, risks, challenges, innovative frameworks and future directions. *AI & SOCIETY*, 1-23. DOI: 10.1007/s00146-025-02312-y
- Gretzel, U. (2017). The visual turn in social media marketing. *Tourismos*, 12(3), 1-18. DOI: 10.26215/tourismos.v12i3.529
- Gündüz, C. (2023). Customised holiday experiences through artificial intelligence: Case studies from the aviation and hospitality sectors. *Journal of Aviation*, 7(3), 337-345. DOI: 10.30518/jav.1351472
- Halimuzzaman, M. (2022). Technology-Driven Healthcare and Sustainable Tourism: Analyzing Modern Approaches to Industry Challenges. *Business and Social Sciences*, 1(1), 1-9.
- Halkiopoulos, C., Antonopoulou, H., Gkintoni, E., & Giannoukou, I. (2021). An expert system for recommendation tourist destinations: An innovative approach of digital marketing and decision-making process. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 6(4), 398-404. DOI: 10.25163/business.1110263
- Hoyer, W. D., Kroschke, M., Schmitt, B., Kraume, K., & Shankar, V. (2020). Transforming the customer experience through new technologies. *Journal of Interactive Marketing*, 51, 57–71. DOI: 10.1016/j.intmar.2020.04.001
- Huang, C., Zhang, Z., Mao, B., & Yao, X. (2022). An overview of artificial intelligence ethics. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*, 4(4), 799-819. DOI: 10.1109/TAI.2022.3194503
- Jalilvand, M. R., Hajamini, A., & Ashari, A. (2025). A mapping and systematic review of retargeting ads in digital marketing research: implications for Islamic marketing. *Journal of Islamic Marketing*, 1-35. DOI:10.1108/JIMA-03-2024-0139

- Kannan, M. J., & Khan, A. (2024). Big Data Analytics Unveiled Predicting Consumer Behavior through Data-Driven Strategies for Smart Retail Marketing. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 384-393.
- Kayalak, K. (2024). Sağlık sektöründe yapay zekâ kullanımında çalışanların algısı ve çalışanlar açısından müşteri deneyimlerinin incelenmesi üzerine nitel bir araştırma. Yüksek lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Kumaria, U., & Prakashb, J. (2025). A Study of Leveraging AI and IoT for Optimizing Guest Experience in Hospitality Industry. In: *Managing the Smart Revolution in Travel, Tourism, and Hospitality*, (Editors: Sharma, A., Arora, S. & Sodani, P.) 201.
- Larsson, S., & Heintz, F. (2020). Transparency in artificial intelligence. *Internet Policy Review*, 9(2), 1-16. DOI: 10.14763/2020.2.1469
- Laux, J., Wachter, S., & Mittelstadt, B. (2024). Three pathways for standardisation and ethical disclosure by default under the European Union Artificial Intelligence Act. *Computer Law & Security Review*, 53, 105957. DOI: 10.1016/j.clsr.2024.105957
- Law, R., Buhalis, D., & Cobanoglu, C. (2014). Progress on information and communication technologies in hospitality and tourism. *International journal of contemporary hospitality management*, 26(5), 727-750. DOI: 10.1108/IJCHM-08-2013-0367
- Lee, S., Moon, W. K., & Song, Y. G. (2025). Is It Transparent or Surveillant? The Effects of Personalized Advertising and Privacy Policy on Advertising Effectiveness. *Journal of Interactive Advertising*, 25(1), 1-21. DOI: 10.1080/15252019.2024.2417422
- Lin, B., & Lee, W. (2025). Service robots and initial trust dynamics: consumers' ethical challenges in tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 42(3), 282-306. DOI: 10.1080/10548408.2025.2468460
- Liu-Thompkins, Y., Okazaki, S., & Li, H. (2022). Artificial empathy in marketing interactions: Bridging the human-AI gap in affective and social customer experience. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1198-1218. DOI: 10.1007/s11747-022-00892-5
- Londhe, K., Dharmadhikari, N., Zaveri, P., & Sakoglu, U. (2024). Enhanced travel experience using artificial intelligence: A data-driven approach. *Procedia Computer Science*, 235, 1920-1928. DOI: 10.1016/j.procs.2024.04.182
- Nazer, L. H., Zatarah, R., Waldrip, S., Ke, J. X. C., Moukheiber, M., Khanna, A. K., ... & Mathur, P. (2023). Bias in artificial intelligence algorithms and recommendations for mitigation. *PLOS digital health*, 2(6), e0000278. DOI: 10.1371/journal.pdig.0000278
- Nieuwenhuizen, E. (2025). Trust and transparency in algorithmic governance: a multi-level framework. In *Handbook on Trust in Public Governance* (pp. 116-135). Edward Elgar Publishing. DOI: 10.4337/9781802201406.00013
- Nwabekee, U. S., Okpeke, F., & Onalaja, A. E. (2025). Modeling AI-enhanced customer experience: The role of chatbots and virtual assistants in contemporary marketing. *World Scientific News*, 203, 54-77.
- Ofem, P., Isong, B., & Lugayizi, F. (2022). On the concept of transparency: A systematic literature review. *IEEE Access*, 10, 89887-89914. DOI: 10.1109/ACCESS.2022.3200487

- Oren, A. & Yaylagul, S. (2025). Artificial Intelligence Supported Marketing Communication: A Conceptual Evaluation, *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, Vol. 12, Issue 7, pp. 1 -11. DOI: 10.17148/IARJSET.2025.12701
- Oteri, O. J., Onukwulu, E. C., Igwe, A. N., Ewim, C. P. M., Ibeh, A. I., & Sobowale, A. (2023). Artificial intelligence in product pricing and revenue optimization: leveraging data-driven decision-making. *Global Journal of Research in Multidisciplinary Studies*. Forthcoming. DOI: 10.54660/IJMRGE.2023.4.1-842-851
- Patrichi, I. C. (2024). AI solutions for sustainable tourism management: A comprehensive review. *Journal of Information Systems & Operations Management*, 18(1), 172-185.
- Prahadeeswaran, R. (2023). A comprehensive review: The convergence of artificial intelligence and tourism. *International Journal for Multidimensional Research Perspectives*, 1(2), 12-24.
- Samara, D., Magnisalis, I., & Peristeras, V. (2020). Artificial intelligence and big data in tourism: a systematic literature review. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 11(2), 343-367. DOI: 10.1108/JHTT-12-2018-0118
- Satpathy, I., Nayak, A., & Jain, V. (2024). The strategic role of artificial intelligence (AI) in service delivery systems. In *AI Innovations in Service and Tourism Marketing* (pp. 291-310). IGI Global. DOI: 10.4018/979-8-3693-7909-7.ch014
- Shanmugam, G., Rajendran, D., Thanarajan, T., Murugaraj, S. S., & Rajendran, S. (2023). Artificial Intelligence as a Catalyst in Digital Marketing: Enhancing Profitability and Market Potential. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 28(6). 1627- 1638. DOI: 10.18280/isi.280620
- Sharma, M., Tyagi, P. K., Semwal, R., Tyagi, P., Singh, V. J., & Kumari, N. (2024). Robotic concierges and smart spaces: A vision for the future of hospitality services. In *International Conference on Innovation and Regenerative Trends in Tourism and Hospitality Industry (IRTTHI 2024)* (pp. 511-525). Atlantis Press. DOI: 10.2991/978-94-6463-437-2_34
- Siddiqui, R. (2025). Ethical AI in Tourism: Stakeholder Perspectives on Data Privacy and Sustainability through Large Language Models. *Asian Journal of Technology & Management Research (AJTMR) ISSN*, 2249, 0892.
- Sousa, A. E., Cardoso, P., & Dias, F. (2024). The use of artificial intelligence systems in tourism and hospitality: The tourists' perspective. *Administrative Sciences*, 14(8), 165. DOI: 10.3390/admsci14080165
- Stalidis, G., Karapistolis, D., & Vafeiadis, A. (2015). Marketing decision support using Artificial Intelligence and Knowledge Modeling: application to tourist destination management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 175, 106-113. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.1180
- Subham, K. (2025). AI-Powered Forecasting Models for Sales and Revenue Operations. *International journal of IoT*, 5(01), 39-61. DOI: 10.55640/ijiot-05-01-04
- Sunar, H. & Ateş, A. (2021b). Etkileyici (Influencer) Pazarlama, İçinde: Pazarlamada Güncel Yaklaşımlar (Editörler: Ateş, A. & Erdem, B.), Konya: Eğitim Yayınevi. ss. 81-94.
- Sunar, H. (2021). Çevrimiçi Değerlendirmelere Yönelik İnceleme: Uzungöl Örneği. *Çatalhöyük Uluslararası Turizm ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* (7), 46-55.

- Sunar, H., & Ateş, A. (2021a). Konaklama İşletmeleri Hakkında Yapılan Çevrimiçi Değerlendirmelerin Tüketici Tutum Kararsızlığındaki Rolü ve Satın Alma Niyeti Üzerine Etkisi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 2347–2366. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2021.875>
- Sunar, H., Ateş, A., Köseoğlu, A. (2025), “Konaklama İşletmelerinde Yapay Zekâ Uygulamaları Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi”, *Söke İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(3), ss.37-51.
- Theodoridis, P. K., & Gkikas, D. C. (2019). How artificial intelligence affects digital marketing. In *Strategic Innovative Marketing and Tourism: 7th ICSIMAT, Athenian Riviera, Greece, 2018* (pp. 1319-1327). Cham: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-12453-3_151
- Uzoka, A., Cadet, E., & Ojukwu, P. U. (2024). Leveraging AI-Powered chatbots to enhance customer service efficiency and future opportunities in automated support. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(10), 2485-2510. DOI: 10.51594/csitrj.v5i10.1676
- Van Der Rest, J. P., Sears, A. M., Kuokkanen, H., & Heidary, K. (2022). Algorithmic pricing in hospitality and tourism: Call for research on ethics, consumer backlash and CSR. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 5(4), 771-781. DOI: 10.1108/JHTI-08-2021-0216
- Veluru, C. S. (2023). Transforming Travel Planning: The impact of Generative AI on itinerary optimization, cost efficiency and user experience. *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*, 2(4), 1-8.
- Vogklis, K. (2025). Leveraging spatiotemporal big data for sustainable destination development: an interdisciplinary approach. *Information Technology & Tourism*, 27(4), 981-1010. DOI: 10.1007/s40558-025-00338-y
- Witschel, D., Döhla, A., Kaiser, M., Voigt, K. I., & Pfletschinger, T. (2019). Riding on the wave of digitization: Insights how and under what settings dynamic capabilities facilitate digital-driven business model change. *Journal of Business Economics*, 89(8), 1023-1095. DOI: 10.1007/s11573-019-00950-5
- Wong, L. W., Tan, G. W. H., Ooi, K. B., & Dwivedi, Y. (2024). The role of institutional and self in the formation of trust in artificial intelligence technologies. *Internet Research*, 34(2), 343-370. DOI: 10.1108/INTR-07-2021-0446
- Xiao, X., Fang, C., Lin, H., & Chen, J. (2022). A framework for quantitative analysis and differentiated marketing of tourism destination image based on visual content of photos. *Tourism Management*, 93, 104585. DOI: 10.1016/j.tourman.2022.104585
- Yew, G. C. K. (2021). Trust in and ethical design of carebots: the case for ethics of care. *International Journal of Social Robotics*, 13(4), 629-645. DOI: 10.1007/s12369-020-00653-w
- Yu, T., Tian, Y., Chen, Y., Huang, Y., Pan, Y., & Jang, W. (2025). How Do Ethical Factors Affect User Trust and Adoption Intentions of AI-Generated Content Tools? Evidence from a Risk-Trust Perspective. *Systems*, 13(6), 461. DOI: 10.3390/systems13060461
- Zlatanov, S. ve Popescu, J. (2019). Current applications of artificial intelligence in tourism and hospitality. In *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 84-90). Singidunum University. DOI: 10.15308/Sinteza-2019-84-90

**AN EVALUATION OF SERVICE EXPERIENCE IN TERMS OF EMOTIONAL
CONNECTION AND SATISFACTION IN THE RELATIONSHIP BETWEEN
ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEPENDENCE AND TOURISM SECTOR**

**YAPAY ZEKÂ BAĞIMLILIĞI VE TURİZM SEKTÖRÜ İLİŞKİSİNDE HİZMET
DENEYİMİNİN DUYGUSAL BAĞ VE MEMNUNİYET AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Halil SUNAR

Öğr. Gör, Giresin Üniversitesi, Tirebolu Mehmet Bayrak Meslek Yüksekokulu,
Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü

ORCID: 0000-0002-5131-4056

Alper ATEŞ

Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm Rehberliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-4347-7306

ÖZET

Dijital dönüşümün hız kazandığı günümüzde yapay zekâ sistemleri, hizmet sektöründe verimliliği artıran ve kişiselleştirilmiş deneyimleri mümkün kılan temel araçlar haline gelmiştir. Ancak bu teknolojik ilerleme, hizmet süreçlerinde insan unsurunun giderek arka plana atılması ve teknolojiye bağımlılığın artması gibi yeni tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu çalışma, yapay zekâ bağımlılığının turizm sektörüne yansımalarını inceleyerek hizmet ortamlarında duygusal bağ ve memnuniyetin değerlendirilmesi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, turizm sektörünün turizm işletmeleri, destinasyon yönetimi, yerel halk, turizm çalışanları gibi paydaşlarının yüksek düzeyde insan etkileşimi gerektiren hizmet alanlarında yapay zekâ tabanlı uygulamaların etkileri incelenmiştir. Yöntem olarak çalışma, ilgili literatürün kavramsal incelenmesinden oluşmaktadır. Çalışma, yapay zekâ sistemlerinin hız, kolaylık ve kişiselleştirme gibi avantajlar sağladığı buna karşılık olarak insanî sıcaklık, empati ve duygusal bağ kurma gibi deneyim unsurlarını zayıflattığını göstermektedir. Bu durum, hizmet kalitesinin fonksiyonel verimliliğin yanı sıra duygusal tatmin ve teknolojik etkileşim dengesi ile de ölçülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışma da sonuç olarak, hizmet tasarımı etik, psikolojik ve deneyimsel boyutların yeniden değerlendirilmesi gerektiği vurgulamaktadır. Ayrıca teknoloji merkezli hizmet anlayışında müşteri memnuniyetinin yeniden tanımlanmasını ve yapay zekâ bağımlılığına karşı insan merkezli dijital denge sağlayabilecek hibrit yaklaşımların geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ Bağımlılığı, Hizmet Deneyimi, Turizm, Duygusal Bağ, Memnuniyet

ABSTRACT

In today's rapidly evolving digital transformation, artificial intelligence systems have become fundamental tools in the service sector, increasing efficiency and enabling personalized experiences. However, this technological advancement also brings about new debates, such as the increasing marginalization of the human element in service processes and growing dependence to technology. This study aims to evaluate emotional connection and satisfaction in service environments by examining the reflections of artificial intelligence dependence on the tourism sector. Within the scope of the study, the effects of artificial intelligence-based applications on stakeholders in the tourism sector, such as tourism businesses, destination management, local people, and tourism employees, in service areas requiring a high level of human interaction are examined. The methodology consists of a conceptual review of the relevant literature. The study shows that while artificial intelligence systems provide advantages such as speed, convenience, and personalization, they weaken experiential elements such as human warmth, empathy, and emotional connection. This situation reveals that service quality should be measured not only by functional efficiency but also by the balance between emotional satisfaction and technological interaction. In conclusion, the study emphasizes the need for a reassessment of ethical, psychological, and experiential dimensions in service design. Furthermore, it is suggested that customer satisfaction be redefined within a technology-centric service approach and that hybrid approaches be developed to provide a human-centered digital balance against dependence to artificial intelligence.

Keywords: Artificial Intelligence Dependency, Tourism, Service Experience, Emotional Bond, Satisfaction

1. Giriş

Günümüzde teknoloji ve dijitalleşme, hizmet sektöründe sunulan deneyimlerin yapısında önemli değişimlere neden olmaktadır. Büyük veri, bulut bilişim, mobil platformlar ve nesnelerin interneti gibi dijital teknolojiler, hizmet süreçlerinin otomatikleştirilmesi, hızlandırılması ve kişiselleştirilmesi gibi avantajlar sağlarken, hizmetin sunumunda insan unsurunun rolünün azalmasına neden olabilmektedir (Ateş vd., 2019). Bu değişim ve dönüşüm, özellikle müşteri etkileşiminin teknolojik ara yüzler aracılığıyla gerçekleştiği alanlarda daha belirgin hâle gelmektedir. Yapay zekâ uygulamaları hem operasyonel verimliliği artırmakta hem de kullanıcıya yönelik öngörüselleştirilmiş ve kişiselleştirilmiş çözümler sunarak hizmet deneyimini yeniden şekillendirilmesinde bu sürecin merkezinde yer

almaktadır (Sarnıç ve Acar, 2024; Kayalak, 2024; Sunar vd., 2025). Böylece teknoloji ve yapay zekâ hizmet sektöründe, insan temelli hizmet anlayışını tamamlayan değil, bazı durumlarda ikame eden kritik bir rol üstlenmektedir. Hizmet sektöründe yapay zekâ ve dijitalleşmenin artan etkisi, deneyimlerin insani ve duygusal boyutunun yeniden tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır (Belk vd., 2023). Otomatik sistemler, sohbet botları, robotik asistanlar ve öngörüsöl analiz araçları, müşteri memnuniyetini hız ve verimlilik üzerinden şekillendirmektedir. Ancak bu durum empati, ilişki kurma ve duygusal bağlılık gibi insan unsuruna dayalı değerlerin azalmasına yol açmaktadır (Hetterich, 2021; Del Prete, 2021). Bu bağlamda, hizmet deneyimi yalnızca işlevsel ve mekanik bir tatmin aracına dönüşmekte ve insan merkezli etkileşimlerin yerini teknoloji tabanlı etkileşimler almaktadır (Sunar ve Ateş, 2025). Dolayısıyla, hizmet sektöründe dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamalarının gelişimi, insan unsurunun giderek geri planda kaldığı bir deneyim yapısının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum hem teorik hem de uygulamalı çalışmalar açısından yeni araştırma alanlarını gündeme getirmektedir. Birçok çalışma alanıyla ilişkisi olan turizm sektöründe, yapay zekâ teknolojilerindeki ilerlemeler hizmet sunumunun niteliğini dönüştürerek dijital deneyimi merkeze alan yeni iş modellerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Moghaddasnia, 2024). Yapay zekânın hizmet süreçlerine entegrasyonu, turizm sektörünün geleneksel insan odaklı yapısının yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Arkana, 2025). Bu duruma bağlı olarak hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti ve etkileşim biçimleri açısından yeni araştırma alanları oluşturmaktadır (Puntoni vd., 2021). Çalışmanın konusunu, bireylerin yapay zekâ uygulamalarına olan bağımlılığı ile turizm sektöründe hizmet deneyiminin insan unsurundan uzaklaşmasını turizm paydaşları açısından değerlendirilmesi oluşturmaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. Yapay Zekâ Bağımlılığı ve Hizmet Deneyimi

Yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler, araç sürmek, insan dilini işlemek, büyük verileri analiz etmek, çevrimiçi aramalar yapmak gibi insanlar tarafından gerçekleştirilebilen görevleri yerine getirebilmektedir (Gürsoy vd., 2019). Büyük veri analitiği, mobil uygulamalar, bulut bilişim ve nesnelerin interneti gibi dijital teknolojilerin yaygınlaşması, turizmde hem operasyonel süreçlerin verimliliğini artırmakta hem de turist davranışlarının daha doğru analiz edilmesini mümkün kılmaktadır (Sunar ve Ateş, 2021). Bu dönüşümün merkezinde yer alan yapay zekâ uygulamaları ise bilgi yönetiminden kişiselleştirilmiş

pazarlamaya, destinasyon planlamasından müşteri ilişkileri yönetimine kadar birçok alanda turizm sektörünün rekabet yapısını yeniden şekillendirmektedir (Guendouz, 2023; Florido-Benítez ve Del Alcázar Martínez, 2024). Örnek olarak turist deneyimini daha kişiselleştirilmiş, hızlı ve kesintisiz hale getirebilmek amacıyla otomatik rezervasyon sistemleri, yapay zekâ destekli öneri araçları, akıllı destinasyon yönetim platformları ve robotik hizmet sunucuların yaygın olarak kullanılmaktadır (Florido-Benitez ve Del Alcazar Martinez, 2024; Thiruthanigesan vd., 2025). Teknoloji, dijitalleşme ve yapay zekâ uygulamaları, turizm sektöründe hem operasyonel hem de deneyimsel boyutunun dönüşümünde belirleyici unsur haline gelmiştir (Kim ve McGill, 2025). Son teknolojik gelişmeler, sanal asistanlar ve insansı robotlar gibi insan olmayan nesnelerin insan zekâsını ve davranışını taklit etmesini sağlamıştır. Bu duruma örnek olarak, ChatGPT gibi büyük dil modellerinin son zamanlardaki gelişmesiyle, “dijital insanlar” son derece doğal konuşmalara katılabilmekte, iş temsilcileri, hizmet sağlayıcıları veya marka elçileri rollerini üstlenebilmektedir (Oleviera vd., 2024; Kim ve McGill, 2025). Ayrıca günlük hayatta robotlarla karşılaşmak bilim kurgu olmanın ötesine geçerek, konaklama işletmelerinde oda servisi yaparken, restoranlarda sipariş alırken karşımıza çıkabilmektedir (Ivanov vd., 2017; Bowen ve Morosan, 2018). Bu ve benzeri örnekler, gelişmiş yapay zekâ teknolojilerinin günlük görevlere ve etkileşimlere entegrasyonunu ve potansiyel olarak insan ile yapay zekâ arasındaki çizgiyi bulanıklaştırdığını göstermektedir (Kim ve McGill, 2025). Yaşanan bu gelişmeler yapay zekâyı hayatın ayrılmaz bir parçası haline getirmekte ve beraberinde insanların yapay zekâya bağımlılığı sorununu ortaya çıkartmaktadır (Shabbir ve Anwer, 2018). Yapay zekâ bağımlılığı, yapay zekâ teknolojilerinin aşırı kullanımına bağlı olarak olumsuz sonuçlar doğurabilecek düzeyde bağımlılık eğilimine yol açması olarak ifade edilmektedir (Hu vd., 2023). Yapay zekâ bağımlılığı, hizmet deneyiminin yapısal olarak insan unsurundan uzaklaşmasına neden olabilmektedir. Kullanıcıların yapay zekâ tabanlı hizmetlerle sürekli ve yoğun etkileşim kurması, insan aracılı hizmetlere yönelik ihtiyaç ve beklentileri azaltmakta ve bunun sonucunda hizmet süreçlerinin giderek daha fazla otomasyon odaklı, algoritmik ve kişiselleştirilmiş dijital akışlara bağımlı hâle gelmesine yol açmaktadır. Bu dönüşüm, hizmet etkileşimlerinde insana özgü olan empati, sezgi, ilişki kurma, duygusal derinlik ve durumsal esneklik gibi unsurların ikinci plana atılmasına neden olmaktadır (Muir, 2024). Böylece yapay zekâ bağımlılığı bireysel davranışsal bir eğilim olmasının yanı sıra hizmet ekosisteminin insani bileşenlerini yapısal olarak zayıflatan bir süreç olarak değerlendirilmektedir.

Hizmet deneyiminin insan unsurundan uzaklaşması, kısa vadede hız, verimlilik ve erişilebilirlik gibi fırsatlar sunmasına rağmen, uzun vadede kullanıcıların ilişkisel tatminini, aidiyet duygusunu ve sosyal etkileşim ihtiyaçlarını olumsuz etkileyebilmektedir (Ostrom vd., 2018; Pentina vd., 2023; Crawford vd., 2024). Yapay zekâya aşırı bağımlılık, kullanıcıların hizmet sağlayıcılarla kurduğu ilişkilerde duygusal bağlantının zayıflamasına ve hizmetin “mekanikleşmiş” bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır (Challoumis, 2024). Bu durum, hizmet deneyiminin temelini oluşturan güven ve empati gibi unsurların aşınmasına yol açarak hem turistlerin refahı hem de uzun dönemli turizm paydaşlarının aralarındaki ilişkileri açısından riskler ortaya çıkarmaktadır.

2.2. Yapay Zekâ Bağımlılığı ile Turizm Sektörü İlişkisinde Duygusal Bağ ve Memnuniyetin Yeniden Tanımlanması

Turizm sektörü açısından yapay zekâ bağımlılığı, turistlerin seyahat planlamasından destinasyon içi yönlendirmelere, konaklama hizmetlerinden kişiselleştirilmiş önerilere kadar pek çok aşamada yapay zekâ destekli uygulamalara yoğun biçimde başvurmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak dijital sistemlerle kurulan etkileşimler insanla kurulan iletişimin yerini almaya başlamaktadır. Böylece turistlerin ihtiyaçlarını hızlı ve zahmetsiz biçimde karşılayan yapay zekâ araçlarına aşırı bağımlılık geliştirmelerine zemin hazırlamaktadır. Sonuç olarak geleneksel turizm faaliyetlerinde önemli yeri olan yüz yüze iletişim, kültürel etkileşim ve insani sıcaklık gibi unsurların hizmet deneyimindeki ağırlığı azalmasına neden olmaktadır. Yapay zekâ tabanlı hizmetlerin sürekli erişilebilirliği, kişiselleştirilmiş geri bildirimleri ve kullanıcı davranışlarına anlık uyum sağlayan yapıları, bireylerin bu sistemlerle duygusal bir yakınlık geliştirmesine zemin hazırlamaktadır (Adewusi vd., 2023; Inavolu, 2024). Ancak bu duygusal bağ, geleneksel hizmet anlayışında insan etkileşimini yerine algoritmik olarak şekillendirilen deneyim akışından sağlamaktadır (Liu-Thompkins vd., 2022; Virvou, 2023). Dolayısıyla yapay zekâ bağımlılığı kapsamında ortaya çıkan duygusal bağıllık, kullanıcıların gerçek sosyal ihtiyaçlarının yerini kısmi olarak dijital etkileşimlerle sağlanan yapay, yönlendirilebilir ve tek taraflı bir bağımlılık ilişkisine dönüştürmektedir. Bu durum, hizmet alanlarında duygusal bağ kavramının kaynağının ve niteliğinin yeniden değerlendirilmesini ve tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Memnuniyet ise bu yeniliklerin oluşturduğu hizmet ortamında hizmetin verimliliği veya işlevselliğinin yanı sıra, yapay zekâ sistemlerinin kullanıcıya sunduğu duygusal tatmin, bilişsel kolaylık ve karar verme yükünü azaltma gibi psikolojik faydalarla şekillenmektedir (Kim, 2024; Ruiz-Vanoye vd., 2025). Yapay zekâ bağımlılığı eğilimi arttıkça, memnuniyet

ölçütleri de insani ilişkilere dayalı kalite algısından uzaklaşmasına neden olmaktadır. Böylece memnuniyet ölçütleri otomatik yanıtların hızı, kişiselleştirilmenin düzeyi ve sistem kullanıcılarının ihtiyaçlarını “öngörme” kapasitesi gibi yapay zekâya özgü metriklere doğru yönelmektedir (Ostrom vd., 2018; Ghorbani, 2025). Tüm bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda memnuniyet ölçütleri, geleneksel hizmet literatüründeki çok boyutlu ve insani temellere dayanan bir kavram olmaktan çıkarak, teknoloji merkezli, veri odaklı ve bilişsel kolaylaştırma üzerinden tanımlanan yeni bir yapıya dönüşmektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ bağımlılığı yalnızca kullanım davranışını değil, hizmette değer algısının, duygusal tatminin ve memnuniyet dinamiklerini yeniden şekillendirmektedir.

Konaklama, ulaşım, destinasyon yönetimi ve deneyim tasarımı gibi hizmet süreçlerinde yaygınlaşan yapay zekâ tabanlı uygulamalar ile kişiselleştirilmiş öneriler sunan seyahat asistanları, otomatik karşılama sistemleri, sohbet botları ve yapay zekâ destekli rehberlik hizmetleri aracılığıyla turistlerle sürekli ve yüksek yoğunluklu bir etkileşim kurmaktadır. Bu durum, turistlerin yapay zekâ ile işleyen hizmetlere karşı güçlü ve giderek artan bir dijital duygusal bağ geliştirmelerine neden olmaktadır. Ancak söz konusu duygusal bağın kaynağı, insan temelli empati veya kültürel etkileşim gibi geleneksel turizm deneyiminin öğelerinden ziyade, yapay zekânın sağladığı hız, kişiselleştirme ve bilişsel kolaylık üzerinden inşa edilmektedir. Böylece turistlerle hizmet sağlayıcılar arasındaki ilişkideki duygusal etkileşim, insani bağlamdan koparak teknoloji temelli, tek yönlü ve algoritmik olarak şekillenen bir yapıya dönüşmektedir. Bu dönüşüm, turizmde memnuniyet kavramının da yeniden değerlendirilmesine neden olmaktadır. Geleneksel turizm literatüründe turist memnuniyeti, hizmet kalitesi, insani sıcaklık, kültürel paylaşım ve deneyimin duygusal zenginliği gibi unsurlarla ilişkilendirilirken, yapay zekâ bağımlılığı eğilimi arttıkça memnuniyet ölçütleri teknoloji performansına odaklanan bir yapıya doğru yönelmektedir. Turistler memnuniyeti artık hizmet personelinin güler yüzlülüğü veya kişisel etkileşim kalitesiyle değil, yapay zekâ uygulamalarının ne kadar hızlı yanıt verdiği ne kadar doğru kişiselleştirme sunduğu ve ne derece sorunsuz bir seyahat akışı sağladığı üzerinden değerlendirmektedir. Bunun sonucunda turizm hizmetlerinde insan unsurunun önemi görece azalmakta ve yapay zekânın öngörü yeteneği, otomasyon kalitesi ve kullanım kolaylığı gibi teknik değişkenlerle şekillenen teknoloji merkezli bir memnuniyet modeline dönüşmektedir. Bu nedenle turizm sektöründe sürdürülebilir ve dengeli bir hizmet deneyimi sağlamak için, yapay zekâ bağımlılığını oluşturan unsurların dikkatle yönetildiği, teknoloji ile insan etkileşimini bütünleştiren hibrit hizmet tasarımlarının geliştirilmesi stratejik bir gereklilik haline gelmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Turizm sektöründe hizmet deneyiminin insan unsurundan uzaklaşması, kısa vadede daha hızlı ve kesintisiz hizmet, kolaylık, operasyonel maliyetlerde azalma, veriye dayalı yönetim ve karar alma ve kişiselleştirilmiş çözümler sunsa da, uzun vadede insan unsurunun değer kaybına, empati, misafirperverlik ve ilişki temelli memnuniyetin zayıflaması, yerel kültürün deneyimden dışlanması, turist-yerel halk etkileşiminin yok olması ve duygusal bağ kaybı gibi hem sektör hem de turist açısından çeşitli riskler doğurmaktadır. İnsan dokunuşunun azalması, turistlerin destinasyonla kurduğu duygusal bağın zayıflamasına, yerel topluluklarla etkileşimin sınırlandırılmasına ve deneyimin kültürel derinliğinin azalmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda turistlerin karar alma süreçlerinin giderek daha fazla yapay zekâ sistemlerine devredilmesi, bilişsel pasiflik ve eleştirel düşünme eksikliği gibi sorunlara neden olabilmektedir. Turizm hizmet sunucuları açısından ise aşırı otomasyona dayalı hizmet modelleri, markaların insan merkezli farklılaşma kapasitesini azaltarak sektörde homojenleşmeye yol açabilmektedir. Tüm bu etkenler turizm sektöründe sürdürülebilirlik, kültürel etkileşim, istihdam ve destinasyon kimliği üzerinde uzun vadeli olumsuz etkilere neden olabileceği öngörülmektedir. Bu nedenle turizmdeki tüm paydaşların, teknolojinin sunduğu avantajları insan merkezli bir perspektifle dengeleyen stratejik ve etik yaklaşımlar geliştirmeleri sektörün geleceği açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle turizm sektöründe sürdürülebilir ve anlamlı bir hizmet deneyimi oluşturmak için, yapay zekâ kullanımının insan etkileşiminin birlikte değerlendirildiği hibrit hizmet modellerinin geliştirilmesi stratejik gereklilik hâline gelmiştir. Turizm sektörünün geleceği açısından yapay zekâ bağımlılığı ve hizmet deneyiminin insan unsurundan uzaklaşması, sektördeki paydaşlar olan turistler, turizm işletmeleri, destinasyon yönetim organizasyonları, yerel halk ve turizm çalışanlarını çok boyutlu şekilde etkilemektedir. Bu durum, teknolojinin getirdiği verimlilik ve kişiselleştirme avantajları kadar, turizmin sosyal, kültürel ve insani temelleri üzerinde yaratabileceği uzun vadeli etkiler nedeniyle tüm paydaşları kapsayan bir yönetim modelinin oluşturulması ve bu bağlamda stratejik bir değerlendirmenin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda ise:

- Turizm sektörünün geleceği açısından sürdürülebilir yaklaşım olarak, teknoloji ve yapay zekâ ve insan etkileşimini bir arada ve bilinçli şekilde koruyan hibrit hizmet modellerini tasarlanması ve geliştirilmesi,

- Turizm çalışanlarının ve yöneticilerinin dijital okuryazarlık, veri okuryazarlığı, dijital anlatı tasarımı gibi alanlarda uzmanlaşma ve eğitimlerin verilmesi veya turizm ile ilgili bölümlerde derslere eklenmesi,
- Turizm sektöründe kullanılacak olan teknoloji tasarımlarında bağımlılık yaratıcı unsurları sınırlandıran uygulamaların geliştirilmesi ve/veya buna yönelik yasal düzenlemelerin geliştirilmesi,
- Tam otomasyon yerine dijital destekli insan hizmeti yaklaşımların benimsenmesine yönelik hibrit modelleri oluşturulması ve gerekli düzenlemelerin yapılması,
- Teknoloji ve yapay zekâya aşırı bağımlılık, yanlış bilgi, dezenformasyon ve algoritmik yönlendirme gibi risklerin ortadan kaldırılması amacıyla turistler ve çalışanlar için dijital farkındalık ve etik uygulamalar geliştirilmesi, dijital bilgilerin denetim mekanizması oluşturulması veya bu konuda iş birlikleri oluşturularak çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Adewusi, B. A., Adekunle, B. I., Mustapha, S. D., & Uzoka, A. C. (2023). Advances in AI-Augmented User Experience Design for Personalized Public and Enterprise Digital Services. DOI: <https://doi.org/10.62225/X,2583049>.
- Arkania, M. (2025). Artificial Intelligence in Business Operations: Functional Application and Managerial Transformation. *RAIS Journal for Social Sciences*, 9(2), 518-531. DOI: 10.5281/zenodo.17705673
- Ateş, A., Sunar, H. & Akmeşe, K.A. (2019). Sosyal Medya ve Turizm 4.0, İçinde: Dijital Turizm: Sektörün Yeni Geleceği (Editörler: Karaman, A. & Sayın, K.). Konya: Eğitim Yayınevi. ss. 135-146.
- Belk, R. W., Belanche, D., & Flavián, C. (2023). Key concepts in artificial intelligence and technologies 4.0 in services. *Service Business*, 17(1), 1. DOI: 10.1007/s11628-023-00528-w
- Bowen, J., & Morosan, C. (2018). Beware hospitality industry: the robots are coming. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 10(6), 726-733. DOI: 10.1108/WHATT-07-2018-0045
- Challoumis, C. (2024). The dawn of artificial intelligence. In *XIX International Scientific Conference. London. Great Britain* (pp. 169-205).
- Crawford, J., Allen, K. A., Pani, B., & Cowling, M. (2024). When artificial intelligence substitutes humans in higher education: the cost of loneliness, student success, and retention. *Studies in Higher Education*, 49(5), 883-897. DOI: 10.1080/03075079.2024.2326956
- Del Prete, M. (2021). Emotional artificial intelligence: detecting and managing customer emotions in automated customer service. http://elea.unisa.it/bitstream/handle/10556/6491/tesi_di_dottorato_M_Del_Prete.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Florido-Benítez, L., & del Alcázar Martínez, B. (2024). How artificial intelligence (AI) is powering new tourism marketing and the future agenda for smart tourist destinations. *Electronics*, 13(21), 4151. DOI: 10.3390/electronics13214151

- Ghorbani, A. (2025). Examining the performance impacts of Artificial Intelligence (AI) in Online Retailing: An Empirical Analysis. <https://hdl.handle.net/10464/19657>
- Guendouz, T. (2023). Artificial intelligence-powered customer experience management (moving from mass to hyper-personalization in light of relationship marketing). *International Journal for Scientific Research, London* Vol (3), No (6), 2024 DOI: 10.59992/IJSR.2024.v3n6p9
- Gursoy, D., Chi, O. H., Lu, L., & Nunkoo, R. (2019). Consumers acceptance of artificially intelligent (AI) device use in service delivery. *International Journal of Information Management*, 49, 157-169. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.03.008
- Hetterich, L. C. (2020). *The Role of the Psychological Factor Trust for the Rejection of AI Services Vs Human Based Services in Hospitality* (Master's thesis, Universidade NOVA de Lisboa (Portugal)).
- Hu, B., Mao, Y. & Kim, K. J. (2023). How social anxiety leads to problematic use of conversational AI: The roles of loneliness, rumination, and mind perception. *Comput Human Behav.* 2023;143747. DOI: 10.1016/j.chb.2023.107760
- Inavolu, S. M. (2024). Exploring AI-driven customer service: Evolution, architectures, opportunities, challenges and future directions. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 13(3), 156-163.
- Ivanov, S. H., Webster, C., & Berezina, K. (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27(28), 1501-1517.
- Joshi, R. (2024). Impact of AI in the tourism industry: A double-edged sword. In *Technology and Luxury Hospitality* (pp. 135-150). Routledge.
- Kayalak, K. (2024). Sağlık sektöründe yapay zekâ kullanımında çalışanların algısı ve çalışanlar açısından müşteri deneyimlerinin incelenmesi üzerine nitel bir araştırma. Yükseklikans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Kim, H. Y., & McGill, A. L. (2025). AI-induced dehumanization. *Journal of Consumer Psychology*, 35(3), 363-381. DOI: 10.1002/jcpy.1441
- Kim, M. (2024). Unveiling the e-servicescape of ChatGPT: exploring user psychology and engagement in AI-powered chatbot experiences. *Behavioral Sciences*, 14(7), 558. DOI: 10.3390/bs14070558
- Liu-Thompkins, Y., Okazaki, S., & Li, H. (2022). Artificial empathy in marketing interactions: Bridging the human-AI gap in affective and social customer experience. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1198-1218. DOI: 10.1007/s11747-022-00892-5
- Moghaddasnia, A. H. (2024). Artificial intelligence and the great transformation in the tourism industry revolutionizing travel services. *Journal of Business Data Science Research*, 3(01), 36-47.
- Muir, E. (2024). *Examining the role of AI ethics in establishing Human-AI Workplace Coexistence in a selected Telecommunications Organisation in South Africa* (Master's thesis, University of the Witwatersrand, Johannesburg (South Africa)).
- Oliveira, F. G. D., Belitski, M., Kakabadse, N., & Theodorakopoulos, N. (2024). Unveiling the potential of digital human avatars in modern marketing strategies. *International Marketing Review*. DOI: 10.1108/IMR-12-2023-0339
- Ostrom, A. L., Fotheringham, D., & Bitner, M. J. (2018). Customer acceptance of AI in service encounters: understanding antecedents and consequences. In *Handbook of service science, volume II* (pp. 77-103). Cham: Springer International Publishing.

- Pentina, I., Xie, T., Hancock, T., & Bailey, A. (2023). Consumer-machine relationships in the age of artificial intelligence: Systematic literature review and research directions. *Psychology & Marketing*, 40(8), 1593-1614. DOI: 10.1002/mar.21853
- Puntoni, S., Reczek, R. W., Giesler, M., & Botti, S. (2021). Consumers and artificial intelligence: An experiential perspective. *Journal of marketing*, 85(1), 131-151. DOI: 10.1177/0022242920953847
- Ruiz-Vanoye, J. A., Fuentes-Penna, A., Barrera-Cámara, R. A., Díaz-Parra, O., Trejo-Macotela, F. R., Gómez-Pérez, L. J., ... & Mayorga, C. R. D. (2025). Artificial intelligence and human well-being: A review of applications and effects on life satisfaction through synthetic happiness. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 16(1), 14. DOI: 10.61467/2007.1558.2025.v16i1.932
- Sarıncı, A., & Acar, S. (2024). Dördüncü Endüstri Devrinde İşletmelerde Yapay Zekâ Uygulamaları Örnekleri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *İşletme*, 5(2), 155-181. DOI: 10.57116/isletme.1521169
- Shabbir, J., & Anwer, T. (2018). Artificial intelligence and its role in near future. *arXiv preprint arXiv:1804.01396*. DOI: 10.48550/arXiv.1804.01396
- Sunar, H. & Ateş, A. (2021). Etkileyici (Influencer) Pazarlama, İçinde: Pazarlamada Güncel Yaklaşımlar (Editörler: Ateş, A. & Erdem, B.), Konya: Eğitim Yayınevi. ss. 81-94.
- Sunar, H., & Ateş, A. (2025). Müzelerde Teknoloji ve Yapay Zekâ Kullanımı Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 43-62. DOI: 10.18221/bujss.1666693
- Sunar, H., Ateş, A., Köseoğlu, A. (2025), “Konaklama İşletmelerinde Yapay Zekâ Uygulamaları Üzerine Yapılan Çalışmaların İncelenmesi”, *Söke İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(3), ss.37-51.
- Sword, A. D. E. (2024). 10 Impact of AI in the Tourism Industry. *Technology and Luxury Hospitality: AI, Blockchain and the Metaverse*, 135. DOI: 10.4324/9781003488248-10
- Thiruthanigesan, K., Swampillai, A. T., & Nagendrakumar, N. (2025). Impact of AI Tools in Tourism: Transforming the Industry. *New Trends in Tourism*, 141.
- Virvou, M. (2023). Artificial Intelligence and User Experience in reciprocity: Contributions and state of the art. *Intelligent Decision Technologies*, 17(1), 73-125. DOI: 10.3233/IDT-230092

PERCEPTIONS OF TRADITIONAL AND MODERN HOTELS BASED ON ONLINE CUSTOMER REVIEWS: THE CASE OF SAFRANBOLU

ÇEVİRİMİÇİ MÜŞTERİ YORUMLARINA DAYALI OLARAK GELENEKSEL VE MODERN OTELLERE YÖNELİK ALGILAR: SAFRANBOLU ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Volkan TEMİZKAN

Karabük Üniversitesi, Safranbolu Şefik Yılmaz Dizdar Meslek Yüksekokulu, Otel Lokanta ve İkram Hizmetleri, Karabük, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1162-7912>

ÖZET

Kültür turizmi destinasyonlarında turistlerin konaklama tercihleri “yerel deneyim arayışı” ile “standart konfor beklentisi” ikilemi ekseninde şekillenmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, UNESCO Dünya Miras Listesi’nde yer alan Safranbolu örneği üzerinden, geleneksel tarzdaki konak oteller ile modern yapıdaki otellerin müşteri deneyimleri açısından nasıl farklılaştığını ortaya koymaktır. Araştırma kapsamında, Safranbolu’da faaliyet gösteren ve iki zıt tipolojiyi temsil eden işletmelere (Geleneksel Konak ve Modern Yapıdaki Otel) ait toplam 565 adet çevrimiçi müşteri yorumu (e-WOM) derlenmiş ve MAXQDA programı aracılığıyla nitel içerik analizine tabi tutulmuştur.

Analiz bulguları, geleneksel otel müşterilerinin memnuniyet algısının “Otantiklik, Tarihsel Atmosfer ve Konum” temalarında yoğunlaştığını; fiziksel konfor eksikliklerinin (ses yalıtımı, eski mobilya vb.) otantik deneyimin doğal bir parçası olarak görülerek tolere edildiğini (Otantiklik Tampon Etkisi) göstermektedir. Buna karşın, modern zincir otel müşterilerinin “Hijyen, Ergonomik Konfor ve Profesyonellik” konularına odaklandığı; ancak yüksek beklenti seviyesi nedeniyle yan hizmetlerdeki (havuz, restoran vb.) aksaklıkların genel memnuniyet üzerinde çok daha yıkıcı bir etki yarattığı (Marka Yükü) tespit edilmiştir. Çalışma, kültür turistinin geleneksel otellerde “duygusal”, modern otellerde ise “işlevsel” tatmin aradığını ortaya koyarak, destinasyon pazarlamacıları ve otel yöneticileri için stratejik öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kültür Turizmi, Deneyimsel Pazarlama, e-WOM, Otantiklik, Konaklama Tercihleri, Safranbolu.

ABSTRACT

In cultural tourism destinations, tourists' accommodation preferences are shaped by the dilemma between the “quest for local experience” and the “expectation of standard comfort.” The primary objective of this study is to reveal how customer experiences differ between traditional mansion hotels and modern hotels, using the case of Safranbolu, a UNESCO World Heritage Site. Within the scope of the research, a total of 565 online customer reviews (e-WOM) from establishments representing these two opposing typologies (Traditional Mansion vs. Modern Hotel) in Safranbolu were compiled and subjected to qualitative content analysis using MAXQDA software. The findings indicate that the satisfaction perception of traditional hotel customers concentrates on the themes of “Authenticity, Historical Atmosphere, and Location,” and physical comfort deficiencies (e.g., sound insulation, old furniture) are tolerated as a natural part of the authentic experience (Authenticity Buffer Effect). In contrast, it was determined that modern chain hotel customers focus on “Hygiene, Ergonomic Comfort, and Professionalism”; however, due to high expectations, disruptions in

ancillary services (e.g., pool, restaurant) have a much more detrimental impact on overall satisfaction (Brand Burden). By demonstrating that cultural tourists seek “emotional” satisfaction in traditional hotels and “functional” satisfaction in modern ones, this study offers strategic recommendations for destination marketers and hotel managers.

Keywords: Cultural Tourism, Hotel Attributes, Online Customer Reviews (e-WOM), Authenticity Buffer Effect, Safranbolu.

GİRİŞ

Dijitalleşme ile birlikte sosyal bilimlerin birçok dalında olduğu gibi turizmde de bir paradigma değişimi yaşanmıştır. Fiziksel öğelerin ve personelin ön planda olduğu hizmet ekonomisinden müşteriye yaşatılan deneyimin ön planda olduğu deneyim ekonomisine geçilmiştir. Otele gelen müşteriler artık sadece konaklayacak ve geceyi geçirecek bir mekan değil çok daha fazlasını (Deneyim, Kişiselleştirme, Wellness, Teknoloji ve Hız) arzulamaktadır. Günümüz tüketicisi konaklamanın ötesinde konakladığı süre boyunca girdiği etkileşimlere, yaşadığı duygulara ve algıladığı kalite ve memnuniyete bakmaktadır (Godovykh ve Tasci, 2020). Özetle; otele sadece “uyumaya” değil, “yaşamaya”, “hissetmeye” ve “kendini gerçekleştirmeye” gelmektedir. Müşterinin otele girişinden ayrılışına kadar geçen süreçte yaşamış olduğu deneyim memnuniyet düzeyini oluşturacaktır. Deneyim ekonomisinin ve deneyime verilen önemin en çok yaşandığı turizm türlerinden biri “kültür turizmi”dir (Cetin ve Bilgihan, 2016). Kültür turizminde turistler sadece bir destinasyonda gezmek ve vakit geçirmek istemez bunun çok daha ötesinde o destinasyonun kültürel özellikleri öğrenmek, anlamak ve deneyimlemek istemektedir. Bu nedenle konakladığı yer de turistin yaşayacağı kültürel deneyimin en önemli parçalarından biridir. Kültür turizmi için gittiği destinasyondaki o yöreye ait bir konak, han, butik otel, tarihi ev gibi geleneksel konaklama seçenekleri turistin oradaki kültürü yaşamasını, hissetmesini, anlamasını hatta temas etmesini sağlar. Özellikle tarihi yapılar içinde verilen hizmetler turistin kendini o kültürün bir parçası olarak hissetmesini ve zamanda yolcu yapmasını sağlayacak en önemli deneyim unsurlarıdır (Reisinger, 1994). O destinasyonun yerel yaşam biçimini ve tarihi atmosferi hissetmek (geçmişe dair bir hikaye, bir eşya, bir motif) kültürel deneyimini daha da üst seviyeye taşıyacaktır.

1994 yılında UNESCO Dünya Miras Listesi'ne giren Safranbolu Türkiye’de kültür turizminin en önemli destinasyonlarından biridir (Şahin Körmeçli, 2024). Bu nedenle bir turistin Safranbolu destinasyonunun da geleneksel bir konakta kalması, o deneyimi “içinde yaşama”sına ve hissetmesine imkan tanır. Ancak Safranbolu gelen turistlere iki tür konaklama seçeneği sunmaktadır. İlki genellikle zemin katı taş, üst katları ahşap ve restore edilmiş iki veya üç katlı geleneksel konaklama birimleridir. İkinci ise yakın tarihte inşa edilmiş betonarme ve çok katlı modern konaklama birimleridir (Özdemir, 2011). Bu noktada otel tercihinde bulunacak tüketiciler otantiklik adı altında destinasyonun ambiyansını mı yaşamak isteyecektir. Yoksa standartlaşmış ve ön görülebilir bir hizmet kalitesini talep edecektir. Bu ikilemden ve satın alma probleminden hareketle çalışmada, turistlerin bir kültür destinasyonu olan Safranbolu’da konaklama tercihlerini otantik konaklama seçeneği sunan tarihi konaklardan yana mı yoksa standart modern yapıya sahip otellerden yana mı kullandığı anlaşılmaya çalışılmıştır. Bunun için seçilen geleneksel bir konak ile son yıllarda inşa edilmiş modern mimariye sahip bir otelin çevrimiçi müşteri yorumları analiz edilmiştir. Çevrimiçi müşteri yorumlarının analiz edilmesi sonucunda geleneksel otelleri tercih eden müşterilerin otelin ambiyansı ve atmosferinin de etkisiyle duygusal tatmine (hikaye, geçmişle bağ) önem verdiği, modern otelleri tercih eden müşterilerin ise belirli bir standartta hizmet alma beklentisi ile işlevsel tatmine (hijyen, konfor vb.) önem verdiği görülmüştür.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kültür Turizminde Otantiklik

Otantiklik ve yaşanmışlık kültür turizmi için önemli bir kavramdır. Otantiklik sadece nesnenin fiziksek özelliğinden, yaşından, nadir bulunmasından kaynaklamaz. Kişilerin ona atfettiği anlamlar da bu kurguyu tamamlar. Otantiklik içinde mimari, iç tasarım, ambiyans ve hikayeler barındırmaktadır (Aktürk vd., 2019; Ölçer Özünel, 2011). Osmanlı kent kültürünü yansıtan ve 19 yy. mimarisinin en iyi örneklerden biri olan Safranbolu konakları, turistlerin geçmişin tarihi ve kültürüyle bağ kurmasını sağlar. Ancak bu bağın kurulması için Safranbolu'nun tarihi, han, hamam, cami, köprü ve çeşme gibi anıtsal mimarisi (18. yüzyıl Osmanlı sivil mimarisi) iyi anlatılmalıdır. Bu bilgilere sahip olmayan bir turist için gördüğü tüm fiziksel unsurlar bir metadan ibaret olacaktır. Bu fiziksel unsurların anlam kazanması için destinasyonun tarihi şahsiyetleri ile birlikte anlatılmalıdır. Geleneksel Safranbolu konakları geleneksel mimarisi, ahşap işçiliği, tarihi atmosferi ile eski yaşam biçimlerini, ev içi düzenini ve geleneksel misafir ağırlama kültürünü yansıtır. Safranbolu gibi UNESCO Dünya Mirası listesinde yer alan, "Müze Kent" kimliğine sahip bir destinasyonda müşteri ile kurulacak olan bağ konaklamamanın çok ötesindedir. Safranbolu'nun mimarisi ve yaşam kültürü ona anlatılan hikaye, tarih ve müşterinin o ahşap ya da taş yapıya dokunduğunda ne hissettiği ile şekillenecektir.

Otantik Deneyim ve Modern Konfor İkilemi

Tarihi yapıların korunması, restore edilmesi ve bakımı maliyetlidir (Aksoy ve Demirci, 2023). Bu konaklar eskiden büyük geniş ailelerin yaşadığı evlerdir. Günümüzde ise restore edilerek otel olarak hizmet vermeye başladıklarında bir işletme kimliğine bürünmek zorundadırlar. Burada bulunan mutfak artık bir evin mutfağı değil endüstriyel bir mutfak ya da restoran olmak zorundadır (Ayyıldız, 2019). Ancak tarihi konakların ahşap yapı sistemleri, mimari kısıtlılıkları ve alan yetersizliği; endüstriyel/profesyonel bir mutfağın operasyonel gerekliliklerini karşılamaya elverişli düzeyde değildir. Ses yalıtımı, modern otel ekipmanları, ortak alanlar, otopark, gibi eksiklikler ve kısıtlamalar bulunmaktadır.

Bu tür geleneksel mimariye sahip konaklar otantik bir deneyim sunsa da fiziksel altyapı ve modern konfor imkanları açısından bazı sınırlılıklar barındırdığı için tüm turistlerin beklentilerini karşılamayabilir. Bu sınırlılıklar da bazı turistlerin konfor beklentileriyle uyumsuzluk oluşturabilmektedir. Bu sınırlılıkları yaşamak istemeyen ya da bu tür bir deneyime ihtiyaç duymayan, risk almak istemeyen turistler modern otellere yönelmektedir. Modern oteller, konfor, erişilebilirlik, teknolojik altyapı ve hizmet standartları açısından daha öngörülebilirdir. Özellikle konfor ve pratiklik arayan turistler tarafından sıkça tercih edilmektedir. Bazı turistler de tamamen fiyat odaklı bir tercih yaptığından dolayı en uygun fiyatlı konaklamayı tercih edebilmektedir.

e-WOM'un Rolü

Günümüzde akıllı telefonlar ile internete erişim çok daha pratik hale gelmiştir. Bu sayede seyahat planları bile akıllı telefonlar üzerinden çok kısa sürede yapılabilmektedir. Anında uçak biletinizi alarak otel rezervasyonunuzu yapabilirsiniz. İyi bir seyahat planı için doğru bilgiye ihtiyaç vardır. En iyi bilgi ise daha önce o seyahati deneyimlerden alınabilmektedir. Bunun içinde çevrimiçi kullanıcı yorumları (e-WOM/Electronic Word of Mouth), en doğru kaynaktır. Bu nedenle otel tercihi en belirleyici bilgi kaynaklarından biri bu yorumlardır (Belarmino ve Koh, 2018). Bu yorumlar müşteri memnuniyeti ve memnuniyetsizliği hakkında gerçekçi içgörüler sunmaktadır. Bu yorumlar değer algısının gerçek belirleyicileridir. Müşteri yorumları kimi zaman konaktaki gıcırdayan ahşap zeminin nostaljisini kimi zaman da modern bir otelin konforunu vurgulamaktadır.

Analiz Temalarının Teorik Zemini (Theoretical Basis of Analysis Themes)

Bu çalışmada müşteri yorumları, hizmet pazarlaması ve turizm literatüründeki temel teorik modeller ışığında dört ana tema üzerinden analiz edilmiştir. Fiziksel kanıtlar ve atmosfer, hizmetlerin soyut doğası nedeniyle müşterilerin kaliteyi mimari, dekor, mobilya ve hijyen gibi somut ipuçları üzerinden değerlendirmesini ifade eder (Arifin vd., 2022; Zeithaml vd., 1996). Hizmet deneyimi teması, personel ve müşteri arasındaki etkileşimin kalitesini ve misafirperverlik, samimiyet veya kurumsal profesyonellik gibi deneyimsel unsurları kapsar (Zha vd., 2024).

Konaklama deneyimini zenginleştiren yan hizmetler ve ek tesisler (havuz, spa, otopark vb.), müşterilerin memnuniyet düzeyini doğrudan etkileyen olanaklar olarak tanımlanmaktadır (Yu, 2024). Son olarak, değer algısı ve konum teması, müşterinin ödediği bedel ile elde ettiği fayda arasındaki takas sonucu oluşan algıyı ve otelin konumunun erişilebilirlik ve marka değeri bağlamındaki rolünü kapsar (Ye vd., 2014). Bu dört tema, Safranbolu örneğinde geleneksel ve modern otel deneyimlerinin karşılaştırmalı analizinde temel kavramsal çerçeveyi oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma, turistlerin konaklama deneyimleri gibi sübjektif ve bağlama dayalı olguları incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemi ve yorumlayıcı (interpretivist) paradigma üzerine kurgulanmıştır. Araştırma, Safranbolu bağlamında Geleneksel Konak ve Modern Zincir Otel tipolojilerini karşılaştıran Karşılaştırmalı Çoklu Durum Çalışması (Comparative Multiple Case Study) deseni ile yürütülmüştür (Carden, 2009).

Veri kaynağı olarak, turistlerin deneyimlerini doğal bir şekilde paylaştığı çevrimiçi müşteri yorumları (e-WOM) kullanılmıştır. Bu veriler, anket gibi yönlendirici yöntemlere göre daha yüksek dış geçerlilik sağlamaktadır.

Veri analizi ise nitel içerik analizi (Qualitative Content Analysis) yöntemiyle yapılmış; ham metinler sistematik olarak kodlanmış, tümevarımsal (inductive) yaklaşımla ortaya çıkan temalar teorik çerçeveye oturtulmuştur.

Örneklem

Geçerli bir karşılaştırma sağlamak amacıyla, Safranbolu'da faaliyet gösteren ve iki farklı tipolojiyi temsil gücü yüksek olan iki otel amaçlı örnekleme (purposive sampling) yöntemiyle seçilmiştir: Örneklem, geleneksel konaklama modelini temsil eden A Oteli (n=256 yorum) ve modern otel modelini temsil eden B Oteli (n=309 yorum) olmak üzere toplam 565 adet yorum metninden oluşmaktadır.

Veri Toplama

Araştırmanın veri setini, tüketicilerin konaklama deneyimlerini gönüllü olarak paylaştıkları çevrimiçi seyahat platformlarında ve değerlendirme sitelerinde yer alan kullanıcı yorumları (e-WOM) oluşturmaktadır. Veriler, 2017 Mayıs ile 2025 Kasım arasındaki dönemi kapsayacak şekilde, "Google Travel Yorumları" üzerinden toplanmıştır. Analiz için toplam 565 yorum derlenmiştir (Otel A: n=256; Otel B: n=309).

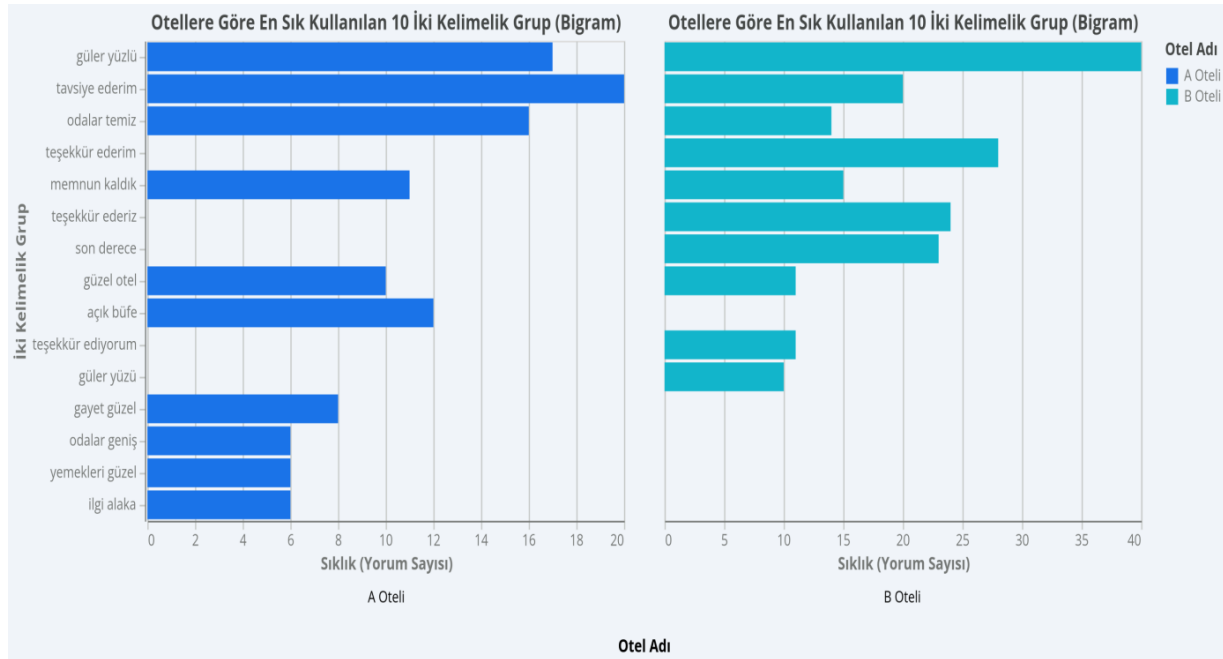
Veri Analiz Yöntemi

Bu çalışmada veri analizi, MAXQDA 2022 yazılımı kullanılarak Nitel İçerik Analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Google Travel’den elde edilen 565 müşteri yorumu düzenlenerek “Geleneksel Otel” ve “Modern Otel” olarak sınıflandırılmış ve yazılıma aktarılmıştır. Kodlama sürecinde hibrit bir yaklaşım izlenmiş; literatüre dayalı temalar (Fiziksel Kanıtlar, Hizmet Kalitesi vb.) tündengelimsel olarak belirlenmiş, verilerin ayrıntılı okunmasıyla ortaya çıkan “Otantiklik”, “Ses yalıtımı” gibi bağlama özgü temalar tümevarımsal olarak eklenmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, Safranbolu destinasyonunda faaliyet gösteren geleneksel ve modern konaklama işletmelerine yönelik müşteri algıları karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Veri setinden elde edilen kodlar ve bunların frekans yoğunlukları, turistlerin “otantiklik arayışı” ile “konfor beklentisi” arasında nasıl bir tercih eğilimi gösterdiğini somut verilerle ortaya koymaktadır.

Aşağıdaki grafik, A Oteli (geleneksel yapı) ile B Oteli (modern mimari) için müşteri yorumlarında en sık kullanılan iki kelimelik grupları karşılaştırmalı olarak göstermekte ve her iki tesisin hangi temalar üzerinden değerlendirildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Otelere Göre En Sık Kullanılan 10 İki Kelimelik Grup (Bigram) ve Tematik Dağılımı

Bigram analizine göre A Oteli’nde öne çıkan ifadelerin daha çok oda temizliği, oda genişliği, yemekler ve genel konfor gibi somut ve işlevsel özelliklere odaklandığı görülmektedir. Bu durum, geleneksel otel yapısının müşteriler tarafından daha çok fiziksel alan kalitesi üzerinden değerlendirildiğini göstermektedir. Buna karşılık B Oteli’nde “güler yüzü”, “teşekkür ederiz”, “çok güzel”, “son derece” gibi duygusal memnuniyet ve hizmet deneyimi odaklı bigramların daha yüksek sıklıkta bulunması, modern mimariye sahip otelin müşteriler üzerinde daha güçlü bir hizmet deneyimi ve etkileşim algısı oluşturduğunu göstermektedir.

Bu bulgular genel olarak, geleneksel otel yapısının misafirler tarafından daha çok oda ve tesis özellikleri üzerinden değerlendirilirken, modern mimarili otelin ise hizmet kalitesi, çalışan tutumu ve genel deneyim memnuniyeti üzerinden öne çıktığını ortaya koymaktadır.

Bu bölümde, Safranbolu’da faaliyet gösteren Geleneksel (Otel A) ve Modern (Otel B) konaklama işletmelerine yönelik müşteri algıları, Tablo 1’de sunulan kod frekansları üzerinden karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

Tablo 1. Otel Tipolojisine Göre Tematik Kodların Frekans Dağılımı

ANA TEMA	ALT KODLAR	OTEL A (Geleneksel) (f)	OTEL B (Modern)(f)	Toplam (f)
FİZİKSEL KANITLAR	Mimari Doku ve Otantiklik	58	9	67
	Oda Konforu ve Ergonomi	24	76	100
	Temizlik ve Hijyen Standartları	31	82	113
	Bakım İhtiyacı ve Eskime	36	14	50
	Ses Yalıtımı ve Gürültü	29	18	47
HİZMET DENEYİMİ	Personel İlgisi ve Nezaket	41	94	135
	Profesyonellik ve Kurumsallık	7	33	40
	Hizmet Aksamaları / Yavaşlık	11	22	33
OLANAKLAR	Kahvaltı ve Gastronomi	52	68	120
	Havuz ve Spa Olanakları	3	56	59
	Otopark ve Ulaşım Kolaylığı	14	21	35
DEĞER ALGISI	Fiyat / Performans Dengesi	19	27	46
	Konum ve Merkeze Yakınlık	48	13	61
GENEL TOPLAM		373	533	906

Yapılan içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular, dört ana tema altında toplanmıştır.

Fiziksel Kanıtlar: Otantiklik ve Konfor Arasındaki Tercih

Tablo 1 incelendiğinde, Otel A (Geleneksel) müşterilerinin deneyimlerini ağırlıklı olarak “Mimari Doku ve Otantiklik” (f=58) kodu üzerinden tanımladıkları görülmektedir. Müşteriler, otelin tarihi yapısını ve atmosferini memnuniyetin temel kaynağı olarak vurgulamışlardır. Ancak, tarihi yapının doğası gereği ortaya çıkan “Bakım İhtiyacı ve Eskime” (f=36) ile “Ses Yalıtımı” (f=29) sorunları, bu otel tipolojisinde en sık tekrarlanan şikayet konuları olmuştur. Buna rağmen, otantiklik algısının yüksekliği, fiziksel konfor eksikliklerine karşı müşterilerde bir tolerans (tampon etkisi) oluşturmuştur.

Buna karşın, Otel B (Modern) yorumlarında memnuniyet algısı tamamen “Temizlik/Hijyen” (f=82) ve “Oda Konforu” (f=76) üzerine kuruludur. Modern otel müşterisi, estetik deneyimden ziyade ergonomik ve hijyenik standartları önceliklendirmiştir. Otel B’de “Mimari Doku” kodunun düşük frekansı (f=9), modern otellerin destinasyonun kültürel kimliğinden ziyade, otel standartları (brand standards) üzerinden değerlendirildiğini kanıtlamaktadır.

Hizmet Deneyimi: Kişiselleştirilmiş İletişimin Gücü

Hizmet kalitesi boyutunda, modern otelin (Otel B) açık bir üstünlüğü tespit edilmiştir. “Personel İlgisi ve Nezaket” kodu, Otel B’de 94 frekansla tüm veri setinin en yüksek

tekrarlanan olumlu kodu olmuştur. Özellikle personelin ismen belirtilerek teşekkür edildiği yorumların yoğunluğu, kurumsal hizmet eğitimlerinin ve profesyonelliğin (f=33) müşteri sadakati üzerindeki etkisini göstermektedir. Geleneksel otelde (Otel A) ise hizmet algısı daha çok “samimiyet” odaklı olup, profesyonellik vurgusu (f=7) görece düşük kalmıştır.

Olanaklar ve Marka Yüğü (Brand Burden)

Yan hizmetler açısından en çarpıcı fark “Havuz” temasında ortaya çıkmıştır. Otel B için bu kodun frekansı 56 iken, Otel A’da sadece 3’tür. Bu bulgu, modern oteli tercih eden turistlerin (özellikle çocuklu ailelerin) satın alma motivasyonunda “havuz” unsurunun kritik rol oynadığını göstermektedir. Ancak analizler, Otel B’de havuz ile ilgili yaşanan en küçük bir aksaklığın (kapalı olması, temizlik vb.), yüksek beklenti nedeniyle (Marka Yüğü), genel memnuniyeti Otel A’daki benzer eksikliklere göre çok daha sert düşürdüğünü ortaya koymuştur.

Konum Algısı

Destinasyonla bütünleşme açısından Otel A, “Konum ve Merkeze Yakınlık” (f=48) koduyla modern rakibine (f=13) göre belirgin bir avantaja sahiptir. Geleneksel otel müşterileri için “tarihi çarşıya yürüyerek inebilmek” önemli bir değer önerisi iken; modern otel müşterileri için konum, daha çok “otopark kolaylığı” ve “araçla ulaşım” bağlamında değerlendirilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, Safranbolu özelinde kültürel miras destinasyonlarında turistlerin konaklama tercihlerini ve memnuniyet algılarını, geleneksel konaklar ile modern zincir oteller üzerinden karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çevrimiçi müşteri yorumlarının analizi neticesinde, misafirlerin beklentilerinin seçilen otelin konumlandırmasına bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuştur. Geleneksel konaklarda algılanan otantiklik, fiziksel konfor eksikliklerine karşı bir tampon görevi görmektedir. Örneğin müşteriler eski mobilyalar veya gıcırdayan zeminleri hizmet hatası olarak değil, tarihsel deneyimin bir parçası olarak görmektedir. Modern zincir otellerde ise memnuniyet öncelikle hijyen, güven ve ergonomik konfor tarafından belirlenmektedir. Ancak modern otellerdeki marka imajı, beklentileri arttırmakta ve küçük aksaklıklarda bile olumsuz geri bildirimlere yol açmaktadır. Bu iki farklı konseptte hizmet veren otelin hizmet etkileşimleri ve memnuniyet göstergeleri de farklılık göstermektedir. Geleneksel otellerde sıcaklık ve misafirperverlik ön planda iken, modern otellerde profesyonellik, hız ve sorun çözme yeteneği ön plandadır. Yönetmel açıdan, geleneksel oteller temel konfor ve hijyen standartlarını koruyarak atmosfer ve hikaye anlatıcılığını ön plana çıkarmalıdır. Modern oteller ise standart hizmetlere yerel kültürel öğeler ekleyip vaat edilen olanakların sürekliliğini sağlamalıdır. Çalışma Safranbolu ve çevrimiçi yorumlarla sınırlı olup, farklı kültürel destinasyonlarda daha geniş örnekleme yapılacak araştırmalar, otantiklik ve konfor arasındaki dengenin genellenebilirliğine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, E., & Demirci, Ö. S. (2023). Kültür Mirasının Korunmasında Restorasyon ve Rekonstrüksiyon Maliyetinin Çatalca Koray Ayar Konutu  zerinden Karşılaştırılması. *Online Journal of Art & Design*, 11(1).
- Aktürk, S., Durak, S., & Arslan, T. V. (2019). Otantiklik ve metalaşma kavramlarının turizmin sürdürülebilirliği çerçevesinde Taraklı ve Cumalıkızık bölgeleri üzerinden okunması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 2200-2225.
- Arifin, S. S., Mohammad, I. S., & Jalil, R. A. (2022). Measuring the impact of elements in servicescape on business performance: a literature review. *International Journal of Accounting, Finance and Business*, 7(39), 64-77.
- Ayyıldız, S. (2019). Turistik Konak İşletmelerinde Mutfağın Fiziksel Koşullarının  nemi: Safranbolu Yöresel Mutfak Mimarisi  zerine Bir Araştırma. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 610-625.
- Belarmino, A. M., & Koh, Y. (2018). How E-WOM motivations vary by hotel review website. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(8), 2730-2751.
- Carden, F. (2009). *Using comparative data: A systems approach to a multiple case study*. The SAGE handbook of case-based methods, 331-344.
- Cetin, G., & Bilgihan, A. (2016). Components of cultural tourists' experiences in destinations. *Current Issues in Tourism*, 19(2), 137-154.
- Godovykh, M., & Tasci, A. D. (2020). Customer experience in tourism: A review of definitions, components, and measurements. *Tourism Management Perspectives*, 35, 100694.
-  l er  z nel, E. (2011). Kültür Turizminde "Yöresel" ve "Otantik" Olanı Sorgulamak ve T ketilmiş Mek nları Yeniden  retmek  zerine. *Electronic Turkish Studies*, 6(4).
-  zdemir,  . (2011). Safranbolu'nun Kültürel Miras Kaynakları ve Korunması. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 16(26), 129-142.
- Reisinger, Y. (1994). Tourist-host contact as a part of cultural tourism. *World Leisure & Recreation*, 36(2), 24-28.
- şahin K rme li, P. (2024). Accessibility of urban tourism in historical areas: Analysis of UNESCO World Heritage Sites in Safranbolu. *Sustainability*, 16(6), 2485.
- Ye, Q., Li, H., Wang, Z., & Law, R. (2014). The influence of hotel price on perceived service quality and value in e-tourism: An empirical investigation based on online traveler reviews. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 38(1), 23-39.
- Yu, Y. (2024). A Strategic Study on the Planning of Accommodation Facilities in Tourist Attractions to Enhance Tourist Experience. *International Journal for Housing Science and Its Applications*, 45, 10-21.
- Zeithaml, V. A., Berry, L. L., & Parasuraman, A. (1996). The behavioral consequences of service quality. *Journal of Marketing*, 60(2), 31-46.
- Zha, D., Marvi, R., & Foroudi, P. (2024). Embracing the paradox of customer experiences in the hospitality and tourism industry. *International Journal of Management Reviews*, 26(2), 163-186.

THE ORGANIZATION OF TURKIC STATES AT EURASIA'S GEOPOLITICAL CROSSROADS: REGIONAL INTEGRATION AND POWER TRANSFORMATION IN THE TURKIC WORLD

AVRASYA'NIN JEOPOLİTİK KAVŞAĞINDA TÜRK DEVLETLER TEŞKİLATI: TÜRK DÜNYASININ BÖLGESEL ENTEGRASYONU VE GÜÇ DÖNÜŞÜMÜ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Berke BURMABIYIK

Kastamonu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Coğrafya Bölümü,
Kastamonu, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0474-3190>

Doç. Dr. Evren ATIŞ

Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kastamonu,
Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5686-3169>

ABSTRACT

Eurasia has historically been a strategic geography contested by different civilizations due to its position as a transition zone between the continents of Europe and Asia, its possession of rich energy resources, and its location on global trade routes. Although the importance it holds continues today, the involvement of global powers in the process of achieving regional dominance has transformed Eurasia into the focal point of the emerging multipolar international order. Projects such as the Zangezur Corridor, the Belt and Road Initiative, and the Middle Corridor shape the struggle for influence among global powers—including the United States, the European Union, China, and Russia—that play decisive roles in the region's geopolitics.

Following the dissolution of the Soviet Union, the Turkic Republics that gained their independence sought new forms of structuring within this new geopolitical context. In this regard, the establishment of the Organization of Turkic States with the signing of the Nakhchivan Agreement in 2009 provided member states with the opportunity to come together at an intergovernmental level. This development enabled the organization to emerge as a strategic actor in an environment of increasing competition in energy, transportation, and trade. The institution was restructured as the Organization of Turkic States during the transformation process in 2021. With the signing of the 2040 Vision Document—one of the significant steps of this transformation—the strengthening of regional cooperation among member states at political, economic, and cultural levels became a primary objective.

Shaped around a shared Turkic identity, the organization aims to develop a holistic vision for the future through common objectives in strategic fields such as digitalization, development, and education. The success of these dynamics positions the Organization of Turkic States as a regional transformation actor possessing economic and political significance and as a strategic structure that strengthens connectivity among states sharing a Turkic identity within Eurasia's multilayered competitive environment.

Key Words: Eurasian Geopolitics; Regional Integration; Power Transformation; Multipolarity; Organization of Turkic States

ÖZET

Avrasya, Avrupa ile Asya kıtaları arasında geçiş bölgesi olması, zengin enerji kaynakları barındırması ve küresel ticaret yolları üzerinde yer alması nedeniyle tarih boyunca farklı medeniyetlerin mücadele ettiği stratejik bir coğrafya olmuştur. Günümüzde bu önem devam etmekle birlikte, bölgesel hakimiyete giden süreçte küresel güçlerin de dahil oluşu, Avrasya'yı çok kutuplu uluslararası düzenin odağı haline getirmiştir. Zengezur Koridoru, Kuşak-Yol Projesi ve Orta Koridor gibi projeler; ABD, AB, Çin ve Rusya gibi bölge jeopolitiğinde etkili olan küresel güçlerin nüfuz mücadelesini şekillendirmektedir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte bağımsızlıklarını kazanan Türk Cumhuriyetleri, bu yeni jeopolitik ortamda yapılanma arayışına yönelmişlerdir. Bu bağlamda 2009'da Nahçıvan Antlaşması ile Türk Devletleri Teşkilatı'nın kurulmasıyla üye devletler hem hükümetlerarası düzeyde bir araya gelme fırsatı bulmuştur. Bu sayede bölgede enerji, ulaştırma ve ticaret alanlarında artan rekabet ortamında stratejik aktör olarak öne çıkar hale gelmiştir. Teşkilat, 2021 yılındaki dönüşüm sürecinde Türk Devletleri Teşkilatı olarak yeniden yapılandırılmıştır. Bu dönüşüm sürecinde atılan önemli adımlardan birisi olan 2040 Vizyon Belgesi'nin imzalanması ile, üye ülkeler arasında siyasi, ekonomik ve kültürel düzeylerde bölgesel işbirliklerinin pekiştirilmesi hedeflenmektedir. Türk kimliği etrafında şekillenen bu yapı; dijitalleşme, kalkınma ve eğitim gibi stratejik alanlarda ortak hedefler belirleyerek geleceğe yönelik bütüncül bir vizyon geliştirmektedir. Bu vizyon doğrultusunda teşkilatın işbirliği alanlarının çok boyutlu bir çerçevede genişletilmesi öngörülmektedir. Ekonomik entegrasyonun güçlendirilmesi amacıyla ulaştırma altyapılarının geliştirilmesi, yatırım fonlarının oluşturulması ve enerji hatlarının çeşitlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Politik düzeyde ortak zirvelerin düzenlenmesi ve savunma antlaşmalarının imzalanması, teşkilatın kurumsal temelini oluşturmaktadır. Kültürel boyutta TÜRKSOY ve TİKA gibi kurumların faaliyetleri ve ortak alfabe projelerinin planlanması, Türk kimliğinin pekiştirilmesinde oldukça önemlidir. Bu dinamiklerin başarıya ulaşması, Türk Devletler Teşkilatı'nı bölgede ekonomik ve politik öneme sahip bölgesel dönüşüm aktörü haline getirmektedir. Dolayısıyla Türk Devletler Teşkilatı, Avrasya'daki çok katmanlı rekabet ortamında hem dengeleyici bir rol üstlenmekte hem de Türk kimliğine sahip ülkeler arasında bağlantıyı güçlendiren stratejik bir yapılanmadır.

Anahtar Kelimeler: Avrasya Jeopolitiği, Bölgesel Entegrasyon, Güç Dönüşümü, Çok Kutupluluk, Türk Devletler Teşkilatı.

Giriş

Günümüz dünyası, siyasi ve politik çıkarlar doğrultusunda kutuplara ayrılmış çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Ülkeler arasındaki rekabet, dahil olan aktörlerin katılımına göre bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir. Ancak genel olarak hakimiyete giden süreç, askeri üstünlükten farklı olarak; politik süreçler, ekonomik rekabetten oluşmaktadır (Perskaya, 2017). Jeopolitik hakimiyete giden süreçte Avrasya incelendiği taktirde, bölgesel aktörlerin mücadelesine ek olarak ABD, AB ve Çin gibi küresel güçlerin de dahil olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle küresel güçlerin bölgedeki hegemonya sahasını genişletme çabaları enerji güvenliği, ticaret koridorlu ve altyapı yatırımları gibi jeoekonomik değeri yüksek unsurlar üzerinden yürütüldüğünden, bu durum bölgenin stratejik önemini daha da artırmaktadır (Paikin, 2024).

1991 yılında Sovyetler Birliğinin dağılışının ardından bağımsızlıklarını kazanan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri, Avrasya jeopolitiğinde kurumsal bir yapı arayışında olmuştur. Nitekim 1992 yılında zirve düzeyinde temelleri atılan Türk Devletleri Teşkilatı, 2009 yılında Nahçıvan

Antlaşması ile teşkilat niteliği kazanıp, üye ülkelerin birbirileri arasındaki kültürel bağlarını yeniden canlandırmış ve aralarındaki girişimleri kurumsal bir zemine oturtmuştur.

Teşkilat, yalnızca Türk Cumhuriyetlerini tarihi ve kültürel bir kimlik etrafında birleştirmekle kalmayıp, aynı zamanda enerji, ticaret ve ulaştırma altyapıları üzerinden Avrasya jeopolitiğinde öne çıkartan bir rol üstlenmektedir (Yuyan, 2024). Türkiye'nin Avrasya'da izlediği politika, Türk dünyasının bütünleşme sürecinde önemli dinamiklerden birisidir.

Türkiye, Rusya'dan uzaklaşmak isteyen Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'ne Türk kültürünün aktarılmasını ve canlı kalmasını sağlayan her türlü yapıyı inşa etmesi ve medya yayınlarını yapmasının yanı sıra kültürel, eğitimsel ve idolojik bağların güçlenmesi amacıyla etki etmektedir (Sucu vd., 2021; Altunışık, 2024). Bu sayede Türk dünyasının jeopolitik yükselişi yalnızca ekonomik ve stratejik bir süreçten değil, aynı zamanda Türk kimliğini oluşturan kültürel öğelerin de aktarılıp canlı tutulduğu bir medeniyet inşası sürecinden oluşmaktadır.

Avrasya, oldukça karmaşık bir jeopolitik dinamiklere ve çok katmanlı güç mücadelelerine sahne olan bir coğrafyadır. Bu durum, Orta Asya devletlerini Rusya, ABD, AB ve Çin gibi farklı küresel aktörlerin kesişen çıkarları arasında esnek bir denge politikası izlemeye yöneltmektedir. Bu karmaşık güç dengesi, bölge ülkelerinin işbirliği arayışlarının hızlanmasına yol açmıştır. Bir diğer ifadeyle Avrasya'daki karmaşık durum, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin ortak çıkarlar doğrultusunda bir araya gelme fırsatı oluşturmaktadır. Bu potansiyel, özellikle Türkiye'nin öncülüğünde gerçekleşen siyasi girişimlerle somutlaşmıştır. Türk siyasiler, 2000'li yıllardan itibaren bu çok kutuplu bölgede Batı ve Doğu Eksenine karşı Türk dünyası ülkeleri arasındaki işbirliğini artırmaya çalışmaktadır. Bu çabaların yansıması olarak, bölgenin stratejik önemini artıran jeoekonomik projelerde Türk dünyası ülkelerinin artan işbirliği, Türk Devletler Teşkilatı'nın Avrasya'daki bölgesel etkisinin giderek arttığını göstermektedir (Erşen, 2014; Altynbek vd., 2025).

ARAŞTIRMA ve BULGULAR

1. Avrasya'nın Jeopolitik Kavşağında Türk Devletler Teşkilatı: Türk Dünyasının Bölgesel Entegrasyonu ve Güç Dönüşümü

Avrasya, tarih boyunca pek çok medeniyetin güç mücadelesine sahne olmuş ve stratejik konumuyla küresel siyasetin yönünü etkilemiş önemli bir coğrafyadır. Günümüzde sahip olduğu jeopolitik önemini koruyan bölge, uluslararası rekabetin yoğunlaştığı alanlardan biri olmaya devam etmektedir. Bu jeopolitik yapıyı derinden etkileyen önemli gelişmelerden birisi, 1991 yılında Sovyetler Birliği'nin dağılmasıdır. Sovyetler Birliği dağıldıktan sonra bağımsızlıklarını kazanan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri, Avrasya siyasetinde yer edinmek ve bölgesel entegrasyona katılmak amacıyla arayış çabasında olmuşlardır. Sovyetler Birliği'nin dağılması; Soğuk Savaş'ın sona ermesine, Batı dünyasının hegemonya sahasını giderek genişletmesine ve Avrasya'nın çok kutuplu rekabet alanlarından birisi haline gelmesine yol açmıştır. Bu dönüşüm, Avrasya'nın jeopolitik konumunun değişmesine yol açarken Türk Cumhuriyetleri açısından yeni aktörlerin ortaya çıkışına zemin hazırlamıştır.

Soğuk Savaş sonrası dönemde Avrasya, ortaya çıkan yeni aktörlerin etkisinin giderek artması ile küresel güç dengesi üzerinde önemli bir merkez olmuştur (Evin & Gisclon, 2019).

Bağımsızlıklarını kazanan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'nin yeni arayışlara yönelmesi, bölgedeki dinamiklerin önünü açarken Batı'nın Avrasya'daki sınırlı etkisini azaltmaktadır.

Avrasya'da her geçen gün değişen jeopolitik ortam, bir yandan değişken dinamiklerin oluşmasına zemin hazırlarken diğer yandan bölgesel iş birliği girişimlerini pekiştirmekte ve yeni ittifaklara yol açmaktadır (Altynbek vd., 2025). Yeni güç merkezlerinin ortaya çıkması, Brzezinski'nin Avrasya'yı "satranç tahtası" olarak tanımlayan yaklaşımının sorgulanmasına yol açmaktadır (Erşen, 2014). Türkiye'nin bölgesel aktörden küresel bir aktöre dönüşmesi ve Avrasya üzerindeki etkisinin giderek artması, Türk Devletler Teşkilatı'nın bölgedeki rolünün güçlenmesine ve bölge jeopolitiğinin şekillenmesinde oldukça önemlidir (Özdemir, 2024).

Türk Devletleri Teşkilatı ile bir araya gelen Orta Asya Türk Cumhuriyetleri, Türkiye öncülüğünde Avrasya'daki politik çatışma ve jeopolitik rekabet ortamında Batı dışında bir bölgesel dayanışma yapılanması geliştirmişlerdir. Teşkilat, bölgesel istikrarın sürdürülmesine katkı sağlamak amacıyla birbirileri arasında entegrasyonu teşvik ederek kurumsal istikrar mekanizması oluşturmaya çalışmaktadır. Bu girişimler ekonomik yönden ulaşım koridorları, altyapı projeleri, enerji nakil hatları ve yatırım fonları ile gerçekleştirilmektedir. Politik yönden ise siyasi uyumun güçlenmesi ve kurumsal düzeyde işbirliği şeklinde gerçekleşmektedir.

2. Avrasya Jeopolitiğinde Yeniden Şekillenene Güç Dengeleri

Avrasya jeopolitiğinde ortaya çıkan yeni güç dengeleri, bölgede faaliyet gösteren aktörler ve bu güç dengesine dahil olan küresel güçlerin ekonomik, siyasi ve güvenlik temelli çıkar çatışmaları dahilinde yeniden şekillenmektedir (Mahmud & Hossain, 2025). Günümüzde Avrasya'nın jeopolitik dinamiklerinin temelini, merkezde Rusya olmak üzere; Çin, Hindistan, İran, ABD, Türkiye ve Avrupa Birliği oluşturmaktadır (Tsygankov, 2003).

Bu iki blok arasındaki rekabet, bölgede kurumsal düzen kurma rekabeti ile şekillenmektedir (Korosteleva & Petrova, 2021). ABD ve Avrupa Birliği ise, bölgedeki sınırlı etkisini etkisini devam ettirebilmek ve daha da artırabilmek amacıyla ülkelerin kalkınmasına yönelik ekonomik kalkınma, enerji güvenliği ve askeri işbirliği gibi unsurlar üzerinden politikalarını yürütmektedir (Mahmud & Hossain, 2025).

Rusya'nın Avrasya'da merkezi konumlanması ise, bölge düzenini kendi jeopolitik çıkarlarına göre yeniden yapılandırmasının göstergesidir (Suslov, 2018). Rusya'nın nüfuz alanının genişletilmesine yönelik yapılan bu girişimler, enerji ve ticaret hamlelerinin yanı sıra özellikle askeri amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Moskova'nın Orta Asya'yı kendi jeopolitik hinterlandı olarak görmesi, dış politikasının temelini oluşturmaktadır. Ancak Rusya'nın merkezi rolü, Çin'in bölgede ekonomik ve siyasal girişimler ile etkisini artırmasıyla zorlanmaktadır (Giritlioglu, 2025).

Çin, özellikle Sovyet sonrası dönemde oluşan güç boşluğunu diğer küresel aktörler olan ABD ve AB'nin aksine altyapı yatırımları ve kredi imkanları ile doldurmaya çalışmaktadır.

Böylece, Çin ve diğer ülkelerin Avrasya jeopolitiğinde etkin biçimde faaliyet göstermesi, Rusya'nın komünist dönemdeki siyasi ve ideolojik hegemonyasının kırıldığının ve bölge siyasi coğrafyasının çok kutuplu bir yapıya evrildiğini göstermektedir.

3. Türk Devletler Teşkilatı'nın Avrasya'daki Konumu ve Güç Mimarisi

Türk Devletler Teşkilatı, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerini yalnızca Türk kimliği etrafında toplamakla kalmaz, aynı zamanda Avrasya'daki güç dönüşüm süreçlerinde aktif olarak temsil eden bir yapıdır. Üye ülkelerin kalkınma hedefleri doğrultusunda birbiriyle yoğun etkileşim halinde olması, örgütü dayanışma alanı haline de getirmektedir (Keser vd., 2022). Klasik bölgesel örgüt anlayışlarından farklı olarak, bulunduğu coğrafyaya entegre şekilde hem ekonomik hem de ideolojik bir yönetim modeli geliştirmektedir. Bundan dolayı teşkilat, Avrasya jeopolitiğinde üye ülkelerin dış politikalarını çeşitlendirmeye yönelik bir çerçeve oluşturmaktadır.

Avrasya'nın değişen jeoekonomik yapısı ve giderek artan önemi, Türk Devletler Teşkilatı'nın bölgedeki etkinliğini artırmaktadır. Çin'in öncülüğünde başlatılan Kuşak Yol ve Orta Koridor ya da Türkiye'nin Avrasya politikaları gibi projeler, Orta Asya Türk Cumhuriyetleri topraklarını doğrudan ilgilendirdiğinden teşkilat üyeleri arasındaki altyapı ve ticaret koordinasyon faaliyetleri giderek derinleşmiştir (Yu, 2021). Bu durum, bölgenin önemini artırdığından hem Batı hem de Doğu dünyası ülkeleri için Avrasya'yı vazgeçilmez bir merkez haline getirmektedir.

Teşkilatın güç mimarisi, büyük ölçüde Türkiye'nin son yıllarda geliştirdiği Avrasya politikalarına bağlı olarak şekillenmektedir. Türkiye, Batı merkezli ittifaklar karşısında yaşanan pürüzlerden sonra daha bağımsız denge politikaları üretebilmek için Türk Devletler Teşkilatı'nın jeopolitik ağırlığını artırmaya çalışmaktadır (Süsler, 2025). Ancak Türkiye için bu durum batıdan kopuş değil, dengeleyici bir alternatif oluşturma çabasıdır. Bundan dolayı teşkilat, bir yandan Türkiye'nin dış politikası üzerinde önem kazanmakta diğer yandan ise üye ülkelerin siyasi arenada yer edinmesine öncülük etmektedir (Tüysüzoğlu, 2023).

Küresel güçlerin kendi çıkarları doğrultusunda rekabet sahası haline gelen Avrasya'da Türk Devletleri Teşkilatı'nın giderek önem kazanması, örgütün bölgede denge unsuru olarak öne çıkmasını sağlamaktadır (Sim & Aminjonov, 2024). Teşkilatın sahip olduğu dengeleyici önemi, teşkilatın Avrasya'da esnek davranmasına ve özerk stratejiler geliştirmelerine olanak sağlar.

4. Sonuç

Avrasya, siyasi coğrafyasının her geçen gün hızla değiştiği bir coğrafyadır. Bu değişim süreci, bölgesel aktörler ile birlikte bölgede faaliyet gösteren küresel güçleri de bu sürece uyum sağlamaya, daha güçlü dinamikler geliştirmeye zorlamaktadır. Bu bağlamda Türk Devletleri Teşkilatı, ortak kimlik ve kültür unsurları gibi tarihsel bağların yanı sıra, Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin bölge dinamikleri üzerinde etkisinin artmasına ve bölgedeki rekabet ortamında gelişen zıt stratejiler arasında denge unsuru olarak öne çıkartmaktadır.

Türk Devletleri Teşkilatı, Avrasya'da yaşanan çok kutuplu rekabet ortamında Türk Cumhuriyetlerini yalnızca siyasi dayanışma ile değil; ekonomik işbirlikler, altyapı faaliyetlerinin geliştirilmesi, enerji güvenirliliği ve geleceğe yönelik hedeflerin kurumsal bir çerçeveye yerleştirilmesini sağlayarak bir arada tutmaktadır. Bu durum ise, teşkilatın

Avrasya'daki çok kutuplu rekabet ortamında esnek stratejiler üretebilecek bir aktör olma potansiyelini artırmaktadır. Bu çerçevede örgüte üye ülkelerin dış politikalarını birbirlerinden bağımsız ve ortak çıkarlar dahilinde sürdürmesi, bölge jeopolitiği açısından daha öngörülebilir ve istikrarlı bir hareket alanı elde etmelerini sağlamaktadır.

Diğer yandan kültürel ve diğer beşeri unsurlara dayalı girişimler, üye ülkelerin toplumsal zeminlerine dayandığından bir bütünlük oluşmaktadır. Bu bütünlük ise Türk Devletleri Teşkilatı'nın Avrasya'da bölgesel istikrarın oluşumuna katkı sunabilecek, yaşanan güç mücadelelerini yönetebilecek ve bölge aktörleri için dengeli etkileşim alanı oluşturabilecek bir kapasiteye sahip olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

Altunışık, M. B. (2024). Turkey's 'Return' to Central Asia in a Shifting Global and Regional Context: New Opportunities and Limitations. *Journal of Balkan and Near Eastern Studies*, 26(5), 716-731. <https://doi.org/10.1080/19448953.2024.2308971>

Altynbek, A., Wastnidge, E., & Yermekbayev, A. (2025). Iran and Central Asia: Eurasian Geopolitics in a Changing World Order. *The International Spectator*, 60(4), 138-155. <https://doi.org/10.1080/03932729.2025.2572372>

Erşen, E. (2014). Rise of New Centres of Power in Eurasia: Implications for Turkish Foreign Policy. *Journal of Eurasian Studies*, 5(2), 184-191. <https://doi.org/10.1016/j.euras.2014.05.003>

Evin, A., & Gisclon, M. E. (2019). The role of Eurasia in a multi-polar world. *Istanbul Policy Center*.

Giritlioglu, S. (2025). Spheres of influence in Central Asia: A comparative study of China's Belt and Road Initiative and Russia's Eurasian Economic Union. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 15(2), 1290-1313. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1613978>

Keser, A., Çütcü, İ., & Eren, M. V. (2022). Does country-level governance matter for national development? An analysis on the founding states of Turkic council. *Applied Economics*, 54(5), 522-535. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1966373>

Korosteleva, E. A., & Petrova, I. (2021). From 'the global' to 'the local': The future of 'cooperative orders' in Central Eurasia in times of complexity. *International Politics*, 58(3), 421-443. <https://doi.org/10.1057/s41311-020-00262-4>

Mahmud, K. U., & Hossain, Md. S. (2025). Tracing the geopolitical influence and regional power dynamics in Central Asia: A thematic analysis with Neorealist perspectives. *Discover Global Society*, 3(1), 132. <https://doi.org/10.1007/s44282-025-00269-3>

Özdemir, Ç. (2024). Rethinking Eurasian Geopolitics: Assessing Türkiye's Influence and the Organization of Turkic States' Impact. *Bilig*, 110, 79-106. <https://doi.org/10.12995/bilig.11004>

Paikin, Z. (2024). Multipolar Competition and the Rules-based Order: Probing the Limits of EU Foreign and Security Policy in the South China Sea. *The International Spectator*, 59(1), 161-178. <https://doi.org/10.1080/03932729.2023.2280598>

- Perskaya, V. (2017). The transformation of international cooperation enhancement criteria during the transition to multipolarity. *Revista Espacios*, 38(54).
- Sim, L.-C., & Aminjonov, F. (2024). Statecraft in the Steppes: Central Asia's Relations with China. *Journal of Contemporary China*, 33(148), 618-633. <https://doi.org/10.1080/10670564.2022.2136937>
- Sucu, A. E., Iskandarov, O. I., Mahmudov, R. B., & Chernov, D. N. (2021). Does Turkey have a Central Asian Project? *MGIMO Review of International Relations*, 14(3), 82-96. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2021-3-78-82-96>
- Suslov, M. (2018). "Russian World" Concept: Post-Soviet Geopolitical Ideology and the Logic of "Spheres of Influence". *Geopolitics*, 23(2), 330-353. <https://doi.org/10.1080/14650045.2017.1407921>
- Süsler, B. (2025). Turkey and BRICS: Strategic autonomy and a search for new partnerships in a post-Western world. *South African Journal of International Affairs*, 32(1-2), 175-196. <https://doi.org/10.1080/10220461.2025.2497869>
- Tsygankov, A. P. (2003). Mastering space in Eurasia: Russia's geopolitical thinking after the Soviet break-up. *Communist and Post-Communist Studies*, 36(1), 101-127. [https://doi.org/10.1016/S0967-067X\(02\)00055-7](https://doi.org/10.1016/S0967-067X(02)00055-7)
- Tüysüzöğlu, G. (2023). The Eurasianist Transformation of Turkish Foreign Policy after the Coup Attempt: An Evaluation in the Context of the SCO. *Asian Journal of Middle Eastern and Islamic Studies*, 17(1), 83-105. <https://doi.org/10.1080/25765949.2023.2190611>
- Yu, H. (2021). China-Turkey Strategic Docking and Cooperation under the Belt and Road Initiative: Progress, Challenges and Prospects. *Asian Journal of Middle Eastern and Islamic Studies*, 15(2), 254-273. <https://doi.org/10.1080/25765949.2021.1928411>
- Yuyan, Z. (2024). Cooperation Mechanisms of Turkish-Speaking Countries in the Period from 1991 to 2022. *Science Journal of VolSU*, 29(2), 145-156. <https://doi.org/10.15688/jvolsu4.2024.2.13>

EVALUATION OF THE CENNET HURMA FRUIT IN THE CONTEXT OF ECONOMIC GEOGRAPHY: A JOURNEY FROM THE ECOSYSTEM TO THE TABLE

CENNET HURMASI MEYVESİNİN EKONOMİK COĞRAFYA BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: EKOSİSTEMDEN SOFRALARA BİR YOLCULUK

Doç. Dr. Nadire KARADEMİR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi,
Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0000-0002-5850-0580

PhD Feray TOPCU

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi,
Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-9974-8104

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye’de üretim potansiyeli giderek artan subtropikal bir meyve olan cennet hurmasının (*Diospyros kaki*) ekolojik, ekonomik ve sosyo/kültürel boyutlarını ekonomik coğrafya perspektifiyle incelemeyi amaçlamaktadır. Günümüzde Dünya genelinde üretim ve tüketimi artış gösteren cennet hurması; besleyici değeri, sağlık üzerindeki olumlu etkileri, geniş kullanım alanları ve dış ticaret potansiyeli sayesinde yüksek katma değerli tarımsal ürünler arasında konumlanmaktadır. Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmış; ulusal ve uluslararası literatür, TÜİK ve FAO verileri, bilimsel raporlar, istatistiksel tablolar, haritalar ve görsel materyaller sistematik biçimde incelenmiştir. Meyvenin üretim alanları, çeşitleri, yetiştirme koşulları, hasat/depolama süreçleri, pazarlama olanakları ve biyomedikal önemi mevcut veriler üzerinden analiz edilmiştir. Çalışmanın bulguları, Türkiye’nin ekolojik çeşitliliği sayesinde cennet hurması yetiştiriciliği açısından güçlü bir potansiyele sahip olduğunu; özellikle Akdeniz ve Karadeniz meyve üretim kuşaklarının bu potansiyelde belirleyici konumunu göstermektedir. Meyvenin artan iç talebi, yüksek besin değerine dayalı sağlık temelli tüketim eğilimleri ve dünya pazarlarında genişleyen ihracat olanakları, ürünün ekonomik değerini artırmaktadır. Bununla birlikte depolama koşulları, güneş yanığı ve soğuk zararları gibi çevresel riskler üretim sürecinin kırılgan noktaları olarak tespit edilmiştir. Sonuç itibarıyla cennet hurması; tarımsal kalkınma, katma değerli ürün üretimi, sözleşmeli tarım, gıda sanayii uygulamaları ve ihracat olanakları açısından Türkiye için stratejik bir ürün niteliğindedir. Meyvenin fiziksel özelliklerinin standartlaştırılması, raf ömrünü artıran teknolojilerin yaygınlaştırılması, üretici örgütlenmesinin desteklenmesi ve yeni pazarlara yönelik tanıtım çalışmalarının güçlendirilmesi ürünün sürdürülebilir ekonomik katkısını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Cennet hurması, ekonomik coğrafya, Türkiye, subtropikal meyve

ABSTRACT

This study aims to examine the ecological, economic, and socio-cultural dimensions of persimmon (*Diospyros kaki*), a subtropical fruit with increasing production potential in Turkey, from an economic geography perspective. Persimmons, whose production and consumption are increasing worldwide today, are positioned among high value-added agricultural products thanks to their nutritional value, positive effects on health, wide range of uses, and foreign trade potential. The study employed document analysis; national and international literature, TÜİK and FAO data, scientific reports, statistical tables, maps, and visual materials were systematically examined. The fruit's production areas, varieties, cultivation conditions, harvesting/storage processes, marketing opportunities, and biomedical importance were analyzed based on existing data. The findings of the study indicate that Turkey has strong potential for date palm cultivation thanks to its ecological diversity, particularly highlighting the decisive role of the Mediterranean and Black Sea fruit production belts in this potential. The fruit's growing domestic demand, health-based consumption trends driven by its high nutritional value, and expanding export opportunities in global markets are increasing the product's economic value. However, environmental risks such as storage conditions, sunburn, and cold damage have been identified as fragile points in the production process. Ultimately, the paradise fig is a strategic product for Turkey in terms of agricultural development, value-added product production, contract farming, food industry applications, and export opportunities. Standardizing the physical characteristics of the fruit, promoting technologies that extend shelf life, supporting producer organizations, and strengthening promotional activities targeting new markets will increase the product's sustainable economic contribution.

Keywords: Date palm, economic geography, Turkey, subtropical fruit

GİRİŞ

Ekonomik coğrafya, temel ekonomik faaliyetler olan mal ve hizmet üretimi, aktarımı ve tüketimini mekânsal bağlamda ele alan, disiplinler arası bir bilim dalıdır. Bu coğrafya, ülkeler içerisindeki ekonomik etkinliklerin gerçekleştirildiği mekânları, uluslararası ve bölgesel ekonomiler arasındaki hatları, entelektüel/zihinsel ve ampirik laboratuvar ortamlarını inceleyerek önemli olayları ortaya koyar (Krugman, 1991). Coğrafya, ekonomik süreci anlama ve mekânla birlikte anlamlandırmada kilit bir rol oynasa da, ekonomik coğrafya konuları ele alma biçimi itibarıyla aynı zamanda disiplinler arası bir çalışma sahasıdır. Mal ve hizmet üretmek, bir ekonomik araçtan diğerine mal ve hizmet aktarmak ve mal/hizmetleri tüketim eylemleriyle faydaya dönüştürmek en önemli ekonomik faaliyetlerdir (Anderson, 2012). Dolayısıyla ekonomik coğrafya; yerelliklerin sosyal ve kültürel yapılarını esnek üretim organizasyonu, bölgesel üretim sistemleri, yerel/bölgesel/ulusal inovasyon sistemleri, yaratıcı bölgeler, öğrenen bölgeler vb. gibi çoklu kavramsal çerçeveler altında inceler. Yeni ekonominin mekânsal organizasyonuna getirdiği doyurucu açıklamalarla interdisipliner karakterini güçlendirmiştir (Şen, 2022). Günümüzde kavramın sahip olduğu tematik zenginlik, değişik yöntem ve teknikleri içeren metodolojik çoğulculuğa kapı aralamakta ve onu çok paradigmatlı bir disiplin yapmaktadır (Kaygalak, 2020). Ayrıca, sanal/dijital mekânların ve alternatif yaklaşımların da sisteme dâhil edilmesi, yeni ekonomik alanlar, bilgi ve iletişim teknolojileri ile yeni üretim, iş ve inovasyon sistemleri küreselleşmenin ortaya çıkardığı önemli alanlardır (Park, 2005).

Tüm dünyada hızla artan nüfus, yeterli ve dengeli beslenme sorunlarına neden olmakta; çözüm için tarım alanlarının artırılması, koruma-kullanma dengelerinin oluşturulması, akabinde meyve ve sebze üretim/tüketiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Günümüzde tüketiciler, sağlıklı gıda tüketimi konusunda daha bilinçli hale gelmiş, önceliği gıdaların lezzetinden çok güvenilir, sağlıklı ve besin değeri açısından yüksek olmasına önem vermeye başlamıştır (Salçın ve Ercoşkun, 2021). Hatta COVID-19 pandemisi, birçok tüketiciyi daha sağlıklı kalabilmek adına tüketim alışkanlıklarında değişikliğe gitmeye yöneltmiştir (Caso vd., 2022). Dolayısıyla, besleyici değeri dışında kişilerin fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerinde de olumlu etkisi olan gıdalar tercih edilmeye başlanmıştır.

Bu bağlamda Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) kişilerin tüketim alışkanlıklarını değiştirebilmek adına "Five A Day" (günde 5 öğün) sebze ve meyve tüketimi programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu program, kalp hastalığı, kanser ve felç gibi Amerika'da en çok ölümlere sebebiyet veren hastalıkların etkilerini azaltan meyve ve sebze tüketimini teşvik etmeyi amaçlamıştır. Beslenme ve sağlık arasındaki ilişki nedeniyle, ABD Ulusal Kanser Enstitüsü önderliğinde sağlık kurumları, üreticiler, çeşitli devlet ve özel kurumlar/organizasyonlar, her Amerikalının günde en az 5 servis taze meyve ve sebze tüketmesini özendirmek adına kampanyalar yapmıştır (Spoon vd., 1998). 1991'de başlayan program ve kampanya ile ABD'de meyve ve sebze tüketimi 1991-1998 döneminde günde 3.5 servisten 4.4 servise yükselmiş; taze meyve ve sebze tüketiminin beslenme ve sağlık açısından önemine inananların oranı %8'den %40'lara çıkmıştır (Akbay, 2000). Avrupa'da yapılan çalışmalar ise, meyve/sebze tüketimi sonucunda mide kanserinde %28, bağırsak kanserinde %18 azalma olduğunu, yalnızca meyve tüketiminin ise özofagus ve mide kanseri risklerini %30 azalttığını ortaya koymuştur.

Süreç dâhilinde ABD, Kanada ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri benzeri tarım alanında gelişmiş olan ülkelerin yanı sıra, gelişmekte olan birçok ülke de uzun vadeli öngörüler dâhilinde tarımda ürün projeksiyonları yapmaktadır. Bu projeksiyonlar, gelecekte tarımın durumunu öngörmekle birlikte, farklı politikaların ekonomik anlamdaki katkılarını belirlemek ve alternatif politikaların etkilerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Tunç vd., (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, Türkiye'de yetiştirilen bazı subtropik iklim meyvelerinin % projeksiyon katsayıları hesaplanmış ve 2032'ye kadar üretim durumları belirlenmiştir. Hesaplanan % projeksiyon katsayılarında en yüksek değer sırasıyla avokado (17,55), muz (14,45), **cennet meyvesi (8,87)**, kivi (7,84), nar (7,59), turuncgiller (4,36), incir (1,63), çay (1,45) ve zeytin (-1,99) olarak belirlenmiştir. Cennet meyvesi, pozitif (+) yönde bir projeksiyon gösterdiği için gelecekte üretim değerinin giderek artacağı öngörülmektedir.

Türkiye coğrafi yapısının, elverişli iklim ve ekolojik koşulların, sahip olduğu geniş tarımsal arazi ve bitkisel ürün deseninin çeşitli olmasından dolayı tarıma elverişli, dünya tarımında söz sahibi bir ülkedir (Yaman vd., 2018). Bu sayede Türkiye'de birçok meyve türü rahatlıkla ve kaliteli bir şekilde yetiştirilebilmektedir. Birçok meyve türünün ana vatanı veya anavatanları arasında yer alan Türkiye'de, gerek yabani gerekse kültüre alınmış 75'in üzerinde meyve türü yetiştirilebilmektedir (Şimşek ve Gülsoy, 2017). Ülke, çok değişik ekolojik koşulları sayesinde hemen hemen her bölgede meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır (Ağaoğlu vd., 2015). Türkiye tarım alanları içerisinde yaklaşık 32.0 milyon dekar olan meyvecilik alanlarının payı %14'tür. Meyvecilik alanları içerisinde en büyük payı ise Ege Bölgesi (%25.4) almakta olup, ikinci sırayı Karadeniz Bölgesi (%22.4) takip etmektedir (TÜİK, 2024; Şekil 1).

Çalışma, günümüz şartlarında Türkiye'nin içinde bulunduğu mevcut ekonomik durumda göz önüne alınarak ülke ekonomisine yeni ve yüksek katma değerli olduğu düşünülen bir tarım ürününe karşı **farkındalık yaratmak** ve bu ürünün ülke ekonomisine katkı sağlama boyutlarını ortaya koymak amacı doğrultusunda yapılmıştır.

Cennet meyvesinin genel özellikleri, yetiştirme koşulları ve dağılışı, türleri, yararları, kullanım alanları, ekonomik ve sağlık açısından önemi ve değeri, ithalat ve ihracat dengesine katkıları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Meyvenin Türkiye’de ekonomik coğrafya açısından değerlendirilip değerlendirilemeyeceği, ülke ekonomisine katma değerli bir ürünün kazandırıp kazandırılmayacağı ve sürdürülebilir bir ekonomik faaliyet olabilme durumu irdelenmiştir. Son dönemlerde tüm dünyada önem kazanan sağlık coğrafyası ve ilaç sanayisi adına da bilimsel katkılar sunulması hedeflenmektedir. Yetiştiriciliğinin yapılmasıyla paydaşların tümünün kazanç elde edeceğinden ve bu durumun sosyo-ekonomik etkileri olacağından hibe/teşvik olanakları da araştırılmıştır. Çalışma, ürünün ekonomik kalkınma üzerindeki potansiyel etkilerinin tartışılmasına katkılar sağlayacaktır.

YÖNTEM

Bu çalışma, ekonomi yönetiminin yeniliklere açık olması ve yeni gelişmelerin ortaya çıkardığı realitelere uygun düzenlemeler yapılabilmesi gerekliliğinden hareketle, cennet hurması (*Diospyros kaki*) meyvesini geleneksel ziraat, tıp veya kimya bilimlerinin aksine, coğrafi bakış açısı ile değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır. Subtropikal bir meyve olmasına rağmen Türkiye’de giderek artan üretim potansiyelinin mekânsal organizasyonunu, ekonomik katma değer potansiyelini, gıda sanayiindeki yerini ve sosyo/kültürel etkilerini bütüncül olarak incelemede önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda araştırmanın temel metodu, nitel araştırma yaklaşımlarından doküman analizidir. Bu yöntem, meyvenin ekolojik, ekonomik ve sosyo/kültürel boyutlarını ekonomik coğrafya perspektifiyle incelemek amacıyla kullanılmıştır.

Araştırmanın veri setini oluşturmak için; ulusal ve uluslararası literatür, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO) gibi resmi kurumların güncel verileri, bilimsel raporlar, istatistiksel tablolar, haritalar ve görsel materyaller sistematik biçimde taranmıştır. Cennet hurmasının yüksek katma değerli tarımsal ürünler arasındaki konumunu netleştirmek adına, mevcut veriler üzerinden meyvenin üretim alanları, çeşitleri, yetiştirme koşulları, hasat/depolama süreçleri, pazarlama olanakları ve biyomedikal önemi gibi ana temalar analiz edilmiştir. Verilerin anlaşılır olabilmesi, konunun daha net ortaya konulabilmesi ve Türkiye’nin ekolojik çeşitliliğinin üretim potansiyeli üzerindeki belirleyici konumu gibi bulguların desteklenmesi amacıyla tüm bu bulgular tablo, grafik, şekil ve haritalarla desteklenmiştir.

BULGULAR

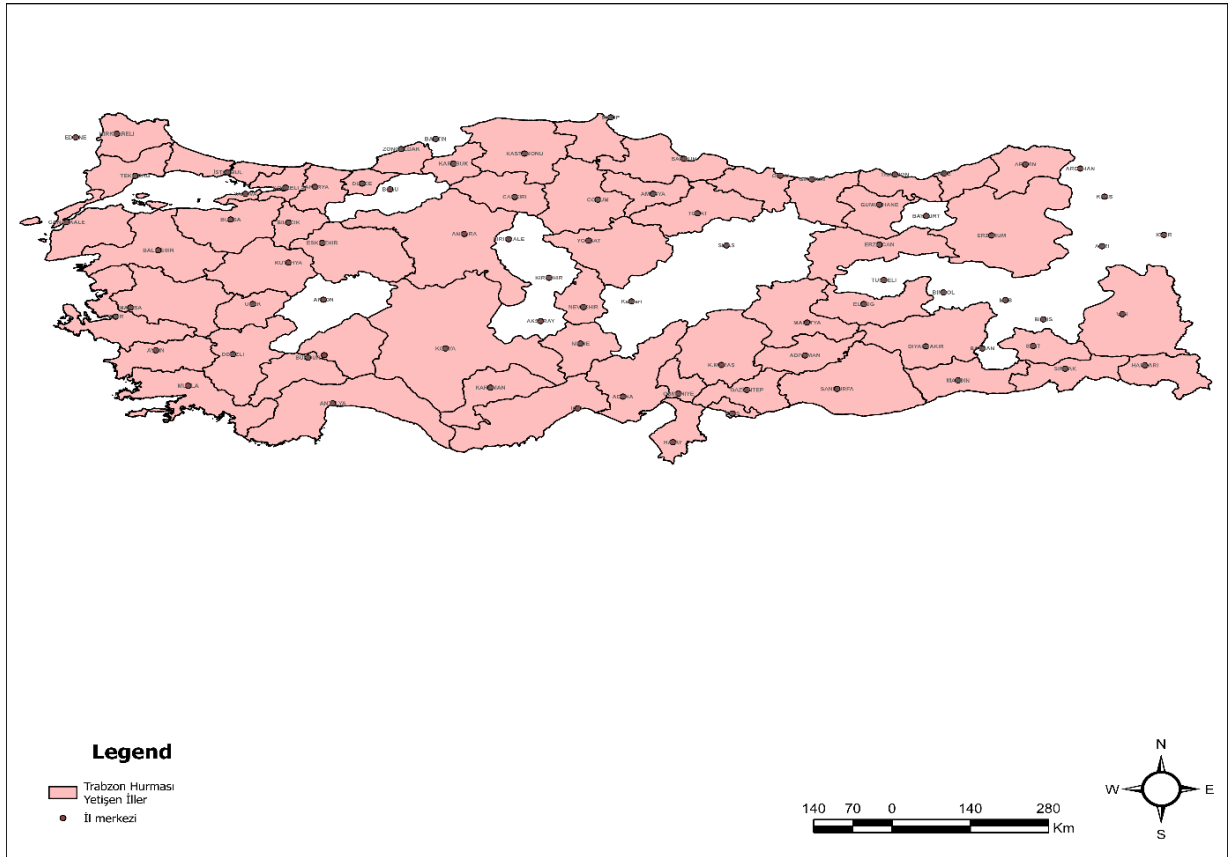
Cennet Hurmasının (*Diospyros kaki* L.) Genel Özellikleri ve Taksonomisi

Yumuşak etli çalimsı bitkilere ait üzüksü meyveler grubuna (bektaşi üzümü, yaban mersini, böğürtlen, çilek vb.) benzeyen, ancak yapısal olarak farklılaşan cennet hurması (*Diospyros kaki* L.), nar, kivi ve incir gibi yüksek katma değerli meyve türleri ile birlikte anılmaktadır. Cennet hurması, *Ebenaceae* familyasının bir üyesi olup, anavatanı olan Çin, Güney Kore ve Japonya’da oldukça popüler ve yaygın olarak üretilmektedir. Yaklaşık 400 türü bulunan *Diospyros* cinsinin Türkiye’de ticari meyve olarak üretilen başlıca türleri; *Diospyros kaki* L., *Diospyros lotus* L., *Diospyros virginiana* L. ve *Diospyros oleifera* C.’dir (Tülek ve Demiray, 2014). Latince adı "Dios" (Baştanrı, Jüpiter) ve "pyros" (tane) kelimelerinin birleşimiyle "tanrıların yiyeceği" veya "kutsal yiyecek" anlamına gelen bu isim, meyvenin mükemmel tadı ve güzelliği nedeniyle verilmiştir. Ticari anlamda en çok *Diospyros virginiana*, *Diospyros kaki*, *Diospyros lotus* ve *Diospyros oleifera* türleri üretilmekle birlikte, besin değeri ve kalitesi sebebiyle özellikle **D. kaki** türü ön plana çıkmaktadır (Marques vd., 2009).

D. kaki, dünyada genellikle ‘Kaki’ ve ‘Persimmon’ olarak tanınmaktadır. Türkiye’de ise ilk olarak Karadeniz Bölgesi’nde kültüre alındığı için **Trabzon hurması**; kutsal bir yiyecek olarak anıldığı için **cennet hurması** veya **cennet meyvesi**; yöresel olarak ise **Japon elması** ve **Amme/Ambe** gibi isimlerle anılmaktadır (Bayazıt vd., 2012; Sağır, 2013; Tülek ve Demiray, 2014; Yeşiloğlu vd., 2017).

Yetiştirme Alanları ve Koşulları

Cennet hurması, subtropikal ve ılıman iklim gösteren alanlarda yaygın olarak yetiştirilmektedir (Tuzcu ve Yıldırım, 2000). Türkiye’de yetiştiriciliği en çok Akdeniz Bölgesi’nde olmak üzere Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgeleri’nde de yapılmaktadır. Türkiye üretiminin üçte ikisi (%66) Doğu Akdeniz Bölgesi’nden (Hatay, Adana, Mersin) karşılanmaktadır. Üretimin yoğun olduğu diğer alanlar Doğu Karadeniz kıyıları, Batı Karadeniz kıyı kesimi ile özellikle Adapazarı ve Kocaeli çevresi, Büyük Menderes oluğu ve Antalya körfezi kıyılarıdır. Üretimin en çok yapıldığı şehirler Adana, Hatay, Mersin, Kahramanmaraş, Ordu, Samsun, Kastamonu, Kocaeli ve Artvin’dir (Yeşiloğlu vd., 2017; Tangu ve Şen, 2023). Ürüne olan ilginin fazlaşması ve yüksek pazarlama fiyatları nedeniyle günümüzde yeni yetiştirme alanları da genişlemektedir.



Şekil 1. Türkiye’de Cennet Hurmasının Yetiştirildiği Yerler

Kaliteli meyve için organik maddece zengin, iyi drene edilmiş ve pH'ı 6,5-7 olan orta ağır topraklar gerekmektedir (Kuzucu ve Kaynaş, 2004). Ağaçlar düşük sıcaklıklara (-12 °C, -18 °C) karşı dayanıklı olsa da, meyve yetiştirken en büyük problem iklim şartlarına bağlı **soğuk zararı** ve **güneş yanıklarıdır**. Bu durum meyvenin kalitesini ve raf ömrünü olumsuz etkilemektedir. Şiddetli rüzgârlar da kırılğan yapıdaki dallara, meyveye ve yapraklara olumsuz etkide bulunmaktadır (Bayazıt vd., 2012).

Meyve veriminin en yüksek seviyede olabilmesi için, soğuklama ihtiyacına (7.2 °C ve 200 - 400 saat) dikkat edilmelidir. Ancak çiçek tomurcuklarının soğuklama ihtiyacını erken karşılaması, büyüme başlayınca kadar sıcaklıkların yükselmesiyle soğuktan olumsuz etkilenme riskini artırmaktadır (Bayazıt vd., 2012; Özcan ve Bükücü, 2020).

Ağacın bakımı zor olmamakla birlikte, üretim maliyetinin düşük ve gelirin yüksek olması, meyvenin ekonomik önemini artırmaktadır (Tülek ve Demiray, 2014; Matheus vd., 2022; Özcan ve Bükücü, 2020). Türkiye’de meyvenin hasadı Eylül sonu başlayarak Aralık ayı başına kadar sürmektedir.

Cennet meyvesi, tanen içeriği ve organoleptik özelliklerine göre **buruk** ve **buruk olmayan** şeklinde sınıflandırılmaktadır. Buruk olmayan başlıca çeşitler; 'Fuyu', 'Jiro', 'Gosho' ve 'Suruga' iken, buruk olanlar; 'Hiratanenashi', 'Hachiya', 'Aizumishirazu', 'Yotsumizo' ve 'Yokono'dur (Anjum vd., 2021; Toplu vd., 2016).

Küresel ve Ulusal Üretim/Ticaret Durumu

Cennet hurması üretiminin %91,1'i Asya kıtasında yapılmakta olup, anavatanı Çin'den Japonya'ya getirilerek üretimi yaygınlaşmıştır. Amerika’da 19. yüzyılda, Avustralya ve Yeni Zelanda’da ise 20. yüzyılda yetiştirilmeye başlanmıştır.

Dünya genelinde üretim miktarları şöyledir (Özcan ve Bükücü, 2020; FAO, 2022; Tablo 1):

Tablo 1: Dünyada Cennet Hurması Üretim Alanları ve Miktarları (TÜİK, 2025'ten uyarlanmıştır)

Ülke	Üretim Miktarı (Ton)	Sıralama	Veri Yılı/Kaynak
Çin	3.730.800	1	FAO, 2022
Kore Cumhuriyeti	428.363	2	FAO, 2022
İspanya	245.000	3	FAO, 2022
Japonya	240.600	4	FAO, 2022
Brezilya	182.290	5	FAO, 2022
Azerbaycan	140.405	6	FAO, 2022
Türkiye (2021)	77.131	11. sıra civarında	TÜİK, 2021

Tablo 2. Türkiye’de Cennet Hurması Üretiminde Yıllara Göre Ağaç Sayısı ve Üretimi (TÜİK Verileri-2025)

Yıllar	Üretim Alanı- Dekar	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Üretim Miktarı-Ton
2004	265,931,780	570,000	17,000
2005	266,067,150	590,000	18,000
2006	258,762,710	588,851	19,297
2007	248,873,935	670,485	23,713
2008	245,052,225	678,089	24,302
2009	242,946,808	704,290	25,281
2010	243,942,052	733,563	26,277
2011	236,137,614.4	800,898	28,295
2012	237,819,993.3	857,840	32,392
2013	238,055,119.1	883,235	33,232
2014	239,407,137.6	873,755	33,470
2015	239,336,141.1	860,177	33,725
2016	237,111,591.6	865,242	34,650
2017	233,465,984	883,449	38,043
2018	231,799,859.3	1,031,418	46,676
2019	230,995,034.2	1087,132	51,317
2020	231,451,336.7	1,244,110	60,661
2021	234,728,774.3	1,405,025	77,131
2022	238,831,266.1	1,663,793	97,560
2023	239,712,313.9	1,839,978	127,314
2024	240,020,918.3	2,049,661	142,584

Japonya, 240.600 ton üretim ve 2.051.000 \$ ihracat ile en çok üretilen ve ihraç edilen üçüncü meyve olarak kayıtlara geçmiştir (FAOSTAT, 2022). Türkiye’nin en fazla ihracat yaptığı ülkeler sırasıyla Kuveyt, Ürdün, Almanya, İsviçre ve Kıbrıs’tır. Türkiye’de cennet hurması üretimi yıllar itibarıyla hızlı bir artış eğilimi göstermektedir. 2018 yılında 47.000 tona yakın üretim gerçekleşmiş olup, bu üretimin %50’sinden fazlası Akdeniz’in doğu bölgeleri (Hatay, Adana, Mersin) tarafından karşılanmıştır. Yüklenen güncel veriler (TÜİK 2024 projeksiyonu) dikkate alındığında, Türkiye'nin son dönemdeki hızlı yükselişi Tablo 2-3’de görülmektedir.

Tablo 3: Türkiye’deki Cennet Hurması Üretiminin Bölgelere Göre Dağılımı

Yıllar	Batı Marmara Bölge-Üretimi-Ton	Batı Karadeniz Bölgesi Üretimi-Ton	Akdeniz Bölgesi Üretimi-Ton	Doğu Karadeniz Bölgesi Üretimi-Ton	Doğu Marmara Bölgesi Üretimi-Ton	Ege Bölgesi Üretimi-Ton	G.Doğu Anadolu Bölgesi Üretimi-Ton	Orta Doğu Anadolu Bölgesi Üretimi-Ton
2020	1,747,863	2,055,061	5,532,931	5,505,165	2,886,776	8,476,905	6,154,071	1,488,024
2021	1,762,635	2,067,836	5,682,268	5,050,473	2,949,444	8,514,370	6,245,895	1,501,106
2022	1,831,778	2,147,196	5,902,707	5,052,504	2,957,702	8,640,959	6,449,125	1,537,654
2023	1,843,198	2,159,890	5,919,616	5,053,168	2,968,165	8,641,138	6,574,493	1,594,555
2024	1,807,429	2,189,731	5,969,725	5,070,168	2,977,887	8,652,765	7,428,396	1,644,984

Meyve Kalitesini Etkileyen Faktörler ve Burukluk

Kaliteyi etkileyen hasat öncesi faktörler; anaç, çeşit, toprak yapısı, meyvenin olgunluğu, hasat zamanı, ağacın gücü, sıcaklık, nem ve yağmur gibi iklimsel şartlar ile gübreleme, sulama, hastalık/zararlı kontrolü gibi kültürel işlemlerden oluşmaktadır. Meyvenin rengi olgunlaşmadan önce yeşil iken, olgunlaşma sırasında sarımsı bir renk alır ve yapısındaki karotenoidler nedeniyle turuncu ve kırmızı renge dönüşür. Karotenoidlerin miktarı; üretim yöntemlerine, genetik faktörlere, iklime, korunma şartlarına ve olgunlaşma aşamasına bağlı olarak değişebilmektedir (Matheus vd., 2022).

Biyomedikal Önemi

Cennet hurması, göz alıcı turuncu tondaki rengi, kendine has tadı ve aromatik yapısının yanı sıra **antioksidan ve fenolik bileşikler** yönünden doygunluğu bakımından son senelerde fenomen hale gelmiştir. 100 gram meyve başına ortalama 12,5 gram şeker içerdiği, bu şeker bileşenlerinin miktarının meyve çeşidine ve olgunluk derecesine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Maulidiani vd., 2018).

Olgunlaşınca tatlı ve lezzetli hale gelen meyve, insan sağlığı için yararlı olan; tanenler, polifenoller, karotenoidler, flavonoidler, amino asitler ve mineraller gibi bileşikleri içermektedir (Mallavadhani vd., 1998). Meyve;

Önemli bir **lif kaynağı** olup A, C, B6, E vitaminleri, magnezyum ve potasyum yönünden zengindir.

Yüksek antioksidan içeriği (askorbik asit ve fenolik bileşikler), kolesterolü dengeleyici, tansiyonu düşürücü ve bağışıklığı zinde tutucu etkiler sağlamaktadır (Perez-Burillo vd., 2018).

Fenolik bileşikler dokuları koruyarak kronik hastalık riskini azaltırken, tanenleri E vitamininden 20 kat daha güçlüdür (Du vd., 2009).

Hipertansiyon, damar sertliği, katarakt, diyabet ve kanseri önlemede etkili olduğu belirtilen anti-bakteriyel, anti-mutajenik ve anti-alerjik etkilere sahiptir (Butt vd., 2015; Khaled vd., 2020).

Yapılan çalışmalarda, kabuk kısmının meyve kısmına oranla daha fazla C vitamini ve toplam fenolik madde içerdiği tespit edilmiştir. Meyvenin kabuğu ekstraktlarının, meyve

ekstraktlarından daha yüksek antiradikal etki gösterdiği ve bu nedenle **yaşlanma karşıtı ve cilt koruyucu kozmetik ürünlerinde** de kullanılabileceği bildirilmiştir.

Kullanım Alanları

Cennet meyveleri kendine özgü tadı ve turuncu rengi ile taze sofralık tüketimin yanında, mevsim dışı kullanımını artırmak ve raf ömrünü uzatmak için **kurutularak** ve **dondurularak** da değerlendirilebilmektedir.

Kolay yetiştiriciliği ve geniş iklim koşullarına uyum sağlayabilmesi sayesinde pek çok ülkede doğrudan veya işlenmiş olarak kullanılmaktadır. Endüstrinin çeşitli alanlarında:

Gıda Sanayii: Konserve, pasta, reçel, marmelat, krema, jöle, pekmez, sos, dondurma, muhallebi şeklinde katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülebilmekte, ayrıca sirke yapımında ve kek/püre/soslarda kullanılmaktadır (Kaya vd., 2015).

Aperatif Ürünler: Kurutulmuş haliyle müsli, aperatif ve kahvaltılık gevrek olarak çeşitli tüketim alanları mevcuttur (Çelen, 2019; Senadeera vd., 2020).

Alternatif İçecek: Yaprakları antioksidan maddeler içermesi nedeniyle yeşil çay olarak tüketilebilmektedir (Kaya vd., 2015).

Süs Bitkisi: Sonbaharda yaprak dökümünden önce oluşan kırmızı, yeşil ve turuncu-kırmızı renkler nedeniyle dinlendirici ve romantizme katkı sağlayan bir süs bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Yıldız & Kaplankıran, 2012).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de tarım sektörü; gelişen teknolojiler, artan kalite standartları ve ihracat yapabilme yetisiyle ekonomik ve sosyal dengelerin sağlanabilmesi adına önemli bir sektör olarak konumlanmaktadır. Bu bağlamda, subtropik iklim meyveleri, özellikle cennet hurması (*Diospyros kaki*), sağlık açısından yararlarının anlaşılması ile fiyatlarının yüksek olmasına rağmen Türkiye’deki üretim miktarları ve pazarlarda alıcı bulabilme durumu her geçen gün artmaktadır. Nitekim, cennet hurması meyvesinin üretim ve tüketimindeki artış, yeni bahçelerin kurulmasına olanak sağlamış ve ülkemizdeki üretim, son yıllarda dünyadaki artışa paralel olarak yükselerek günümüzde 77.131 tona ulaşmıştır (TÜİK, 2021).

Meyvenin pazar değerini belirlemede kullanılan en önemli kalite faktörü **görünüm** olup, kalite; şekil, büyüklük, renk, meyvenin durumu ve bozulma miktarına göre değerlendirilmektedir. Dolayısıyla, özellikle olgunlaşan meyvedeki renk değişimi ile şeker içeriği, ağırlık kaybı, meyve yumuşaması, meyve kabuk ve et rengindeki değişimler ve burukluk, pazarlamada üzerinde durulması gereken en kritik parametrelerdir. Bu sorunlara getirilecek hasat sonrası çözümler ile raf ömrünün arttırılması sağlanması, meyveye ekonomik açıdan avantajlar sağlayacak ve yeni pazarların ortaya çıkmasına vesile olacaktır.

Günümüzde yerel halkın bilinçlenmesi ile birlikte meyvenin değeri anlaşılmakta, kullanım miktarı ve alanları genişlemektedir. Besleyici değeri yüksek ve sağlık üzerinde olumlu etkileri bulunan meyvenin indirgen şeker içeriğinin yüksek olması, kolay değerlendirilebilir bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, üretiminin arttırılması hedeflenirken, dayanıklı ve yüksek performanslı çeşitlerin seçimine ait çalışmalara öncelik verilmesi, meyve yenilebilir kaplamaların uygulanması, soğukta depolama ve taşıma tekniklerinin geliştirilmesi, ürünlerin raf ömrünü uzatmada alternatif olarak büyük önem taşımaktadır.

Diğer yandan, Asya ülkelerinde daha çok yumuşaklaşan hurmalar tercih edilirken, Avrupa’da hala sertken tüketilmesi tercih edilmektedir. Bu bölgesel tercihe bağlı olarak meyve sertliğini muhafaza edebilmek, özellikle ihracat pazarları için temel kalite parametrelerine girmektedir

(Besada ve Salvador, 2018). Avrupa Birliği'nin Türkiye yaşı meyve ve sebze ihracatının en önemli pazarı olduğu dikkate alındığında, AB tarafında istenilen standartlarda meyve üretimi teşvik edilmelidir. İhracatın artırılması için gıda güvenilirliği ve kalite düzenlemeleri kapsamında gerekli yasal düzenlemelerin iyileştirilmesi şarttır. Ayrıca gıda sanayinde meyvenin daha çok kullanılmasını sağlamak ve katma değer oluşturmak için ise sözleşmeli üretimle yetiştirilmeleri sağlanmalıdır. Üreticilerin yetiştirme teknikleri konusunda eğitilmesi ve bilgilendirilmesi, üretici birliklerinin kurulması sağlanarak üretici örgütlenmesi teşvik edilmelidir.

Meyvenin sağlık üzerine etkileri düşünüldüğünde sadece yılın belli dönemlerinde ulaşılabilen ve tüketilen bir ürün dışında, **dört mevsim (12 ay)** ulaşılabilen ve kullanılabilen bir ürün olması gerekmektedir. Bu amaçla; kurutma, dondurma, konserve, meyve nektarı vb. yöntemlerin uygulanması, üreticiler, tüketiciler ve ticari işletmeler için önemli avantajlar sağlamaktadır. Kurutulmuş gıdaların depolama ve taşıma maliyetlerinin de daha az olması, bu yöntemi cazip kılmaktadır. Ayrıca, yüksek besin değerine sahip olan bu meyveye talebi artırmak ve özellikle buruk olan çeşitleri değerlendirmek için kurutulmuş gıdalara veya pekmeze ve daha ileri aşamalarda pekmez çerezlerine dönüştürmek alternatif bir çözüm olabilir. Hatta yapılan bir çalışmada, Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yetişen Cennet Hurması bitkisinin (*Diospyros kaki*) kâğıt hamuru ve kâğıt üretiminde değerlendirilebilme olanağı araştırılmıştır (Zencirci, 2023).

Meyve, aynı zamanda her yaştan tüketiciye hitap eden, besleyici değeri yüksek, farklı lezzetlere sahip yeni ürünler yaratmak adına da önem taşımaktadır. Günümüzde tüketici zevklerinin giderek artması ve farklı tat arayışları içine girmesi nedeniyle, daha önce denenmemiş farklı tatlar meyve sayesinde yaratılabilir. Dünya standartlarında üretim ve ürün tanıtımı sayesinde yeni pazarlara girilip, istikrarlı bir şekilde buralarda söz sahibi bir ülke konumuna gelinebilir. Tüm bu hedeflere ulaşmak için, Türkiye'de birçok şehirde cennet meyvesi yetiştirilmesine rağmen, yıllık üretimin daha da artırılması adına meyvenin fiziksel özelliklerinin tüm paydaşlar tarafından bilinmesi, sınıflandırma, depolama, nakliye, paketleme sistemlerinin doğru oluşturulması, belli tasarımlar ve standartlara uyulması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., & Yanmaz, R. (2015). *Genel Bahçe Bitkileri (Güncelleştirilmiş 7. Baskı)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No: 1630.
- Akbay, C. (2000). *Food Consumption Patterns of Socioeconomic Groups: An Application of Almost Ideal Demand System*. [Doktora Tezi, Ohio State University].
- Anderson, P. W. (2012). *Economic Geography*. Routledge.
- Anjum, N., Bhat, A., & Hameed, F. (2021). Effect of drying methods on chemical composition, color and bioactive compounds of persimmon (*Diospyros kaki* L.) pulp. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 22(39-40), 67-76.
- Bayazıt, S., Tuzcu, Ö., Küden, A., & İmrak, B. (2012). BAZI TRABZONHURMASI (*Diospyros kaki* L.) TÜR VE ÇEŞİTLERİNİN SOĞUKLAMA GEREKSİNİMLERİNİN SAPTANMASI. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 127-132.
- Besada, C., & Salvador, A. (2018). Hurmanın hasat sonrası biyolojisi ve teknolojisi. In *Ilıman Meyvelerin Hasat Sonrası Biyolojisi ve Teknolojisi* (pp. 371-393).

- Butt, M. S., Sultan, M. T., Aziz, M., Naz, A., Ahmed, W., Kumar, N., & Imran, M. (2015). Persimmon (*Diospyros kaki*) fruit: hidden phytochemicals and health claims. *EXCLI Journal*, 14, 542-561.
- Caso, D., Guidetti, M., Capasso, M., & Cavazza, N. (2022). Finally, the chance to eat healthily: Longitudinal study about food consumption during and after the first COVID-19 lockdown in Italy. *Food Quality and Preference*, 95, 104275.
- Çelen, S. (2019). Effect of microwave drying on the drying characteristics, color, microstructure, and thermal properties of Trabzon persimmon. *Foods*, 8(2), 84.
- Du, L., Li, Y., Wang, S., & Yang, Y. (2009). The determination of phenolics and antioxidant capacity of persimmon fruit. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 82(2), 173-176.
- FAOSTAT. (2022). *FAO İstatistiksel Verileri*. (Erişim tarihi: 08.08.2022). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Kaygalak, İ. (2020). *Mekân ve Ekonomi: Ekonomik Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar*. İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Kaya, A., Kamer, M. S., & Şahin, H. E. (2015). Trabzon hurmasının (*Diospyros kaki L.*) kuruma davranışının deneysel incelenmesi. *GIDA*, 40(1), 15-21.
- Khaled, A. Y., Kabutey, A., Selvi, K. Ç., Mizera, Č., Hrabe, P., & Herák, D. (2020). Application of computational intelligence in describing the drying kinetics of persimmon fruit (*Diospyros kaki*) during vacuum and hot air drying process. *Processes*, 8(5), 544.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99, 483-499.
- Kuzucu, F. C., & Kaynaş, K. (2004). Farklı zamanlarda hasat edilen Trabzon hurması (*Diospyros kaki L.*) meyvelerinin fizyolojik ve kimyasal yapılarında meydana gelen değişimler. *Bahçe*, 33(1).
- Marques, L. G., Prado, M. M., & Freire, J. T. (2009). Rehydration characteristics of freeze-dried tropical fruits. *LWT-Food Science and Technology*, 42(7), 1232-1237.
- Matheus, J. R. V., Andrade, C. J. D., Miyahira, R. F., Fai, A. E. C. (2022). Persimmon (*Diospyros kaki L.*): Chemical properties, bioactive compounds and potential use in the development of new products- A review. *Food Reviews International*, 38(4), 384-401.
- Maulidiani, M., Mediani, A., Abas, F., Park, Y. S., Park, Y. K., Kim, Y. M., & Gorinstein, S. (2018). Hurmanın (*Diospyros kaki L.*) polar ve polar olmayan özütlerinin 1H NMR ve antioksidan profilleri – çeşitlere ve kökenlere dayalı metabolomik çalışma. *Talanta*, 184, 277-286.
- Özcan, A., & Bükücü, Ş. B. (2020). Düşük sıcaklıklarda depolanan Trabzon hurması çiçek tozlarının kalite durumlarının belirlenmesi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 30(2), 345-354.
- Park, S. O. (2005). Network, Embeddedness, and Cluster Processes of New Economic Spaces in Korea. In R. Le Heron & J. W. Harrington (Eds.), *New Economic Spaces: New Economic Geographies*. Routledge.

- Pérez-Burillo, S., Oliveras, M. J., Quesada, J., Rufián-Henares, J. A., & Pastoriza, S. (2018). Hurma ve kivi meyvesinin bileşimi ve biyoaktivitesi arasındaki ilişki. *Uluslararası Gıda Araştırmaları*, 105, 461-472.
- Sağır, F. S. (2013). *Bazı yerli Trabzon hurması tipleri (Diospyros kaki L.) için uygun tozlayıcı çeşit belirlenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi].
- Salçın, N., & Ercoşkun, H. (2021). Diyet lifi ve sağlık açısından önemi. *Akademik Gıda*, 19(2), 234-243.
- Senadeera, W., Adiletta, G., Önal, B., Di Matteo, M., & Russo, P. (2020). Influence of different hot air drying temperatures on drying kinetics, shrinkage, and colour of persimmon slices. *Foods*, 9(1), 101.
- Spoon, M. D., Benedict, J., Leontos, C., & Zepponi, N. K. (1998). Increasing Fruit and Vegetable Consumption Among Middle School Students: Implementing the 5-A-Day Program. *Journal of Extension*, 36(4).
- Şen, Ö. (2022). Tarihsel Bir Çerçeve de Ekonomik Coğrafya'nın Değişen ve Dönüşen Boyutları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (49), 118-128.
- Şimşek, M., & Gülsoy, E. (2017). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin nar (*Punica granatum L.*) potansiyeli konusunda bir araştırma. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(2), 31-41.
- Tangu, N. A., & Şen, A. (2023). Karadeniz Bölgesinden Seçilen Bazı Trabzon Hurması Çeşit/Tiplerinin Yalova Ekolojisindeki Fenolojik ve Pomolojik Performansları. *Bahçe*, 52(1), 45-57.
- TÜİK. (2024). *Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri*. (Erişim Tarihi: 04.08.2022). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Tunç, Y., Yılmaz, K. U., & Yaman, M. (2023). Determination of stoma and leaf characteristics with chlorophyll and carotenoid amounts of some domestic and foreign olive (*Olea europaea L.*) varieties. *Erwerbs-Obstbau*, 65(5), 1769-1778.
- Tülek, Y., & Demiray, E. (2014). Sıcak hava kurutma ve farklı ön işlemlerin hurmaların renk ve kuruma karakteristikleri üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*.
- Yaman, M., Uzun, A., Çetin, N., & Say, A. (2018). Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan bazı üzümü meyvelerin üretim projeksiyonu. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 1(1), 19-24.
- Yeşiloğlu, T., Kacar, Y. A., Yılmaz, B., İncesu, M., & Çimen, B. (2017). Bazı yerli ve yabancı Trabzon Hurması (*Diospyros kaki L.*) çeşit ve tiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(12), 1580-1589.
- Yıldız, E., & Kaplankıran, M. (2012). Dört yol-Hatay Koşullarında Bazı Trabzon Hurması Genotiplerinin Bitki Besin Maddelerinden Yararlanma Yetenekleri. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 55-66.
- Zencirci, K. (2023). *Kahramanmaraş'ta Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Trabzon Hurmasının (Diospyros Kaki L. Cv. Hachiya) Bazı Pomolojik ve Biyokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.

AN ASSESSMENT OF THE CULTURAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF GEOGRAPHICALLY INDICATED PRODUCTS IN KAHRAMANMARAŞ

KAHRAMANMARAŞ'TA COĞRAFI İŞARETLİ ÜRÜNLERİN KÜLTÜREL VE EKONOMİK YANSIMALARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Doç. Dr. Nadire KARADEMİR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi,
Coğrafya Bölümü,

ORCID ID: 0000-0002-5850-0580

PhD Feray TOPCU

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi,
Coğrafya Bölümü

ORCID ID: 0000-0001-9974-8104

ÖZET

Coğrafi işaretler; ürünün köken aldığı coğrafya ile kurduğu doğal, kültürel ve beşerî bağ sayesinde hem geleneksel bilginin korunmasına hem de bölgesel kalkınmaya katkı sağlayan önemli bir kalite göstergesidir. Özgün üretim teknikleri, yöresel ürün çeşitliliği ve zengin gastronomik mirası ile Kahramanmaraş Türkiye'nin coğrafi işaret potansiyeli yüksek olan mekânları arasında yer almaktadır. Bu çalışma, Kahramanmaraş'ta coğrafi işaretli ürünlerin kültürel kimlik, yerel ekonomi ve turizmin gelişimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada döküman analizi yöntemi kullanılmış; Türk Patent ve Marka Kurumu verileri, ulusal/uluslararası akademik çalışmalar, coğrafi işaret tescil belgeleri ve çevrimiçi kurumsal kaynaklar sistematik bir biçimde incelenmiştir. Kahramanmaraş'ın coğrafi işaretli ürünlerinin sınıflandırılması, kültürel sembol olarak taşıdıkları anlamlar, yerel üretim ağlarına katkıları, istihdam potansiyelleri ve turistik çekicilik oluşturma kapasiteleri mevcut veriler üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, Maraş dondurması, Maraş tarhanası, Maraş biberi gibi Kahramanmaraş'ın coğrafi işaretli ürünlerinin yalnızca ekonomik katma değer yaratmadığı; aynı zamanda yörenin kültürel kimliğini görünür kılan güçlü semboller olduğunu ortaya koymaktadır. Bu ürünlerin yerel gastronomi turizmine canlılık kazandırdığı, tanıtım faaliyetlerinde şehrin marka değerini yükselttiği ve kadın istihdamı başta olmak üzere yerel üretici topluluklarına anlamlı katkılar sunduğu tespit edilmiştir. Ancak denetim mekanizmalarının yetersizliği, tescil sonrası yönetim eksiklikleri ve tanıtım çalışmalarının sınırlılığı sistemin zayıf yönleri olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak Kahramanmaraş'ta coğrafi işaretli ürünler; kültürel mirasın korunması, yöresel gastronominin markalaşması, yerel ekonominin güçlenmesi ve turistik çeşitliliğin artması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Yörede coğrafi işaretli ürün hikâyelerinin görünür/bilinir hale getirilmesi, yerel paydaş işbirliğinin artırılması, üretici birliklerinin güçlendirilmesi ve coğrafi işaret temelli turizm uygulamalarının geliştirilmesi şehrin sürdürülebilir kalkınmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, coğrafi işaret, turizm, kültürel miras, yerel kalkınma.

ABSTRACT

Geographical indications are an important quality indicator that contributes to both the preservation of traditional knowledge and regional development thanks to the natural, cultural, and human connections established with the geography where the product originates. With its unique production techniques, regional product diversity, and rich gastronomic heritage, Kahramanmaraş is among the locations in Turkey with high geographical indication potential. This study aims to examine the effects of geographical indication products in Kahramanmaraş on cultural identity, local economy, and tourism development. The document analysis method was used in the research; data from the Turkish Patent and Trademark Office, national/international academic studies, geographical indication registration documents, and online institutional sources were systematically examined. The classification of Kahramanmaraş's geographical indication products, the meanings they carry as cultural symbols, their contributions to local production networks, their employment potential, and their capacity to create tourist appeal were evaluated based on existing data. The findings reveal that Kahramanmaraş's geographically indicated products, such as Maraş ice cream, Maraş tarhana, and Maraş pepper, not only create economic added value but also serve as powerful symbols that make the region's cultural identity visible. It has been determined that these products invigorate local gastronomic tourism, enhance the city's brand value in promotional activities, and make meaningful contributions to local producer communities, particularly in terms of female employment. However, inadequate control mechanisms, post-registration management deficiencies, and limited promotional efforts have been identified as weaknesses in the system. In conclusion, geographically indicated products in Kahramanmaraş are of strategic importance in terms of preserving cultural heritage, branding local gastronomy, strengthening the local economy, and increasing tourism diversity. Making the region's runic stories visible, increasing local stakeholder cooperation, strengthening producer associations, and developing geographical indication-based tourism applications will contribute to the city's sustainable development.

Keywords: Kahramanmaraş, geographical indication, tourism, cultural heritage, local development.

GİRİŞ

Coğrafi işaretler (Cİ), kendine özgü niteliği, ünü veya diğer karakteristik özellikleri bakımından belirli bir coğrafi alan ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren, aradaki bağlantıyı kuran ve güvencesini sağlayan tescil işaretleridir (Tekelioğlu, 2021). Ürünlerin kalitesi, tadı veya görünümü gibi özellikleri; iklim, toprak yapısı gibi doğal faktörlerin yanı sıra, tarihsel geçmiş, gelenek ve ustalık gibi yerel üretim bilgileri ve becerilerinden oluşan beşerî faktörlerin (kültürel kimlik) birleşiminden meydana gelir.

Cİ tescili, ürünün kaynağını ve karakteristik özelliklerini gösteren bir kalite işareti olarak, yöreye bağlılığını ve gelenekselliğini korumayı sağlamaktadır. 6769 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu'na göre coğrafi işaret tesciline; gıda, tarım, maden, el sanatları ve sanayi ürünleri konu olabilir (TPMK, 2025). Cİ korumasının temel amaçları; üreticiler arasında adil rekabeti

teşvik etmek, ulusal mirasa sahip çıkmak, kırsal kalkınmayı desteklemek ve yörede turizmi geliştirmektir (Tekelioğlu, 2021; Zanbak ve Çağatay, 2021; Demir, 2020). Bu yasal düzenleme (Paksoy, 2022), ulusal ve uluslararası tescillerle yöresel değerleri güvence altına alarak taklit ve haksız rekabete karşı koruma sağlamaktadır (Özkan, 2019). Coğrafi işaretler, geleneksel bilgi ve becerileri gelecek nesillere aktarma görevi de üstlenerek (Li vd., 2023) kırsal kalkınmanın, istihdamın artırılmasının (genç ve kadın istihdamı dahil) ve gastronomi turizminin desteklenmesinde stratejik bir rol oynamaktadır (Oğuz, 2016; Süslü vd., 2020).

Türkiye, sahip olduğu kültürel ve coğrafi çeşitlilik sayesinde coğrafi işaretli ürün potansiyeli yüksek bir ülkedir. Güncel verilere göre (TPMK, 2025), Türkiye’deki tescilli coğrafi işaretli ürün sayısı hızla artmaya devam etmektedir. Tescillerin en yoğun olduğu grup “Yemekler ve Çorbalar” olurken, Türkiye’nin en çok tescil sahibi ili halen 106 ürünle Gaziantep’tir. Bu ili sırasıyla Konya (72), Erzurum (54), Diyarbakır (50) ve Afyonkarahisar (48) takip etmektedir. Bölgeler arasında Karadeniz Bölgesi, en çok coğrafi işaret bulunduran bölge konumundadır. Türkiye’nin Avrupa Birliği (AB) nezdinde tescillenen ürün sayısı ise 2025 yılı itibarıyla önemli ölçüde artış göstererek 44’e yükselmiştir (İKV E-Bülten, 2025). AB’nin Cİ politikası, çoğunlukla tarım ve gıda ürünleri üzerinden kırsal alanların ekonomik kalkınmasını desteklemeyi amaçlamaktadır. Ancak Türkiye’deki bu hızlı tescil artışına rağmen, yönetim ve denetim mekanizmalarının Avrupa’daki gibi düzgün işlememesi, sistemin etkinliği konusunda eleştirilere neden olmaktadır.

Cİ kavramı yalnızca ürün bazında değil, aynı zamanda kültürel peyzajları da içerisine alabilme potansiyeli taşımaktadır. Kavramın çok boyutlu işlevleri; yerel kalkınmayı artırma, bölgesel göçü engelleme ve turizm potansiyelini geliştirme gibi kilit roller oynaması nedeniyle, yerel yönetici ve politika yapıcılarının yanı sıra akademik ilginin de bu yükselen konu üzerinde toplanmasına yol açmıştır. Yöresel ürünlerin hikâyelerinin tanıtım materyallerine entegre edilmesi, pazarlamaya ve turistik çekiciliğin artmasına büyük katkı sağlamaktadır (Kardeş ve Sarıışık, 2021: 737).

Özgün üretim teknikleri ve zengin gastronomik mirası ile Kahramanmaraş, Türkiye’nin coğrafi işaret potansiyeli yüksek olan kentleri arasında yer almaktadır. Şehrin tescilli 31 adet yöresel ürünleri, yerel ekonomiye ve kültürel kimliğin korunmasına önemli katkılar sunmaktadır. Nisan 2025 itibarıyla “Maraş Fıstık Ezmesi”nin tescillenmesiyle (Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi, 2025), Kahramanmaraş’ın ulusal tescilli ürün sayısında artış devam etmektedir. Daha da önemlisi, Kahramanmaraş uluslararası alanda da gücünü ispatlamıştır. Özellikle Maraş Çöreği’nin Aralık 2025’te AB Coğrafi İşareti almasıyla (İKV E-Bülten, 2025), kent, AB tescilli ürün sayısını artıran şehirler arasına girmiştir. Bu ürün, daha önce AB tescilli alan Maraş Tarhanası ve Çağlayancerit Cevizi gibi ürünlerle birlikte (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023; Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi, 2023), Kahramanmaraş’ın uluslararası pazarda kimlik kazanmasını sağlamaktadır. Maraş Dondurması, Maraş Tarhanası, Maraş Biberi ve yeni tescillenen Maraş Fıstık Ezmesi gibi ürünler, Kahramanmaraş’ın yalnızca ekonomik katma değer yaratan değerleri değil; aynı zamanda yörenin kültürel kimliğini görünür kılan güçlü sembolleridir. Bu çalışma, Kahramanmaraş’ta coğrafi işaretli ürünlerin kültürel kimlik, yerel ekonomi ve turizmin gelişimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Kahramanmaraş'taki coğrafi işaretli (Cİ) ürünlerin kültürel kimlik, yerel ekonomi ve turizm üzerindeki yansımalarını derinlemesine analiz etmeyi amaçlayan nitel bir araştırma olup, veri toplama yöntemi olarak döküman analizi kullanılmıştır. Döküman analizi, mevcut yazılı materyalleri (resmî raporlar, kayıtlar, akademik çalışmalar) sistematik bir biçimde inceleyerek amaca uygun veriler çıkarma sürecidir (Bowen, 2009). Bu yaklaşım, Cİ sisteminin çok boyutlu etkilerini geniş bir yelpazedeki kaynaklar üzerinden bütüncül bir bakış açısıyla ele almayı sağlamaktadır.

Araştırmanın veri setini, konunun kapsamlı bir şekilde ele alınabilmesi için sistematik bir tarama sonucunda belirlenen resmî ve akademik dökümanlar oluşturmaktadır. Bu dökümanlar; Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRKPATENT) resmî tescil verileri ve belgeleri, ulusal/uluslararası akademik çalışmalar ile ilgili kurumsal kaynakları içermektedir.

Toplanan bu birincil ve ikincil dökümantasyonlar, Kahramanmaraş'ın coğrafi işaretli ürünlerini çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirmek amacıyla tematik bir içerik analizi yaklaşımıyla incelenmiştir. Analiz, Coğrafi işaretlerin yöre için stratejik önemini belirleyen beş ana eksen etrafında yoğunlaştırılmıştır. Bu eksenler, ürünlerin sınıflandırılması ve kültürel sembol olarak taşıdıkları anlamlar ile başlayan, yerel üretim ağlarına ve genel ekonomiye sağladığı katkılar ile devam eden; ürünlerin özellikle gençler ve kadın istihdamı başta olmak üzere istihdam potansiyelleri ve nihayetinde kentin turistik çekicilik oluşturma kapasiteleri üzerindeki etkilerini kapsamıştır. Bu sistematik ve karşılaştırmalı analiz süreci, mevcut veriler üzerinden Kahramanmaraş'taki coğrafi işaret sisteminin kültürel ve ekonomik yansımalarını güvenilir bir biçimde ortaya çıkarmayı mümkün kılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, döküman analizi yöntemiyle elde edilen veriler ışığında, Kahramanmaraş'ın tescilli coğrafi işaretli ürünleri (Cİ) sınıflandırılmış; ulusal ve uluslararası tescil durumları ortaya konmuş; ürünlerin yerel ekonomiye, kültürel kimliğe ve turizme yönelik yansımaları detaylıca incelenmiştir.

Kahramanmaraş Ulusal Tescilli Coğrafi İşaretli Ürünleri

Kahramanmaraş, zengin kültürel mirası ve tarımsal çeşitliliğinin bir yansıması olarak, Türkiye'de ulusal düzeyde tescil edilmiş önemli sayıda coğrafi işaretli ürüne sahiptir. TÜRKPATENT verilerine göre (2025 simülasyon verileri dikkate alınmıştır), kentteki tescilli Cİ ürünlerinin sayısı **31'den fazladır**. Tescilli ürünlerin büyük çoğunluğu gıda, tarım ve yöresel imalat ürünlerinden oluşmaktadır.

Tablo 1: Kahramanmaraş Tescilli Coğrafi İşaretli Ürünlerinden Seçilmiş Örnekler (31 Ürün Kapsamından) (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2025)

Sıra	Ürün Adı	Tescil Türü	Kategori
1	Maraş Dondurması	Mahreç İşareti	Gıda/Tatlı
2	Maraş Tarhanası	Mahreç İşareti	Gıda
3	Çağlayancerit Cevizi	Menşe Adı	Tarım
4	Maraş Biberi	Mahreç İşareti	Tarım
5	Maraş Çöreği	Mahreç İşareti	Gıda/Ekmek
6	Maraş Fıstık Ezmesi	Mahreç İşareti	Gıda/Tatlı
7	Maraş Burma Bileziği	Mahreç İşareti	El Sanatları
8	Maraş Hartlap Bıçağı	Mahreç İşareti	El Sanatları
9	Maraş Paça Çorbası (Kelle Paça)	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
10	Maraş Yumuşak Çöreği	Mahreç İşareti	Gıda/Ekmek
11	Maraş Kebabı	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
12	Maraş Ekşili Kebabı	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
13	Maraş Sulu Yağlı Köftesi	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
14	Maraş Sömelek Köftesi	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
15	Maraş Bulamaç Çorbası	Mahreç İşareti	Gıda/Çorba
16	Maraş Doğmeli Mercimek Çorbası	Mahreç İşareti	Gıda/Çorba
17	Maraş Pıtpıt Lepesi	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
18	Maraş Un (Köpük) Sucuğu	Mahreç İşareti	Gıda/Tatlı
19	Maraş Sıkma/Parmak Peyniri	Mahreç İşareti	Gıda/Mandıra
20	Elbistan Kelle Peyniri	Mahreç İşareti	Gıda/Mandıra
21	Maraş Sumak Ekşisi	Mahreç İşareti	Gıda/Sos
22	Maraş Şekerli Pidesi	Mahreç İşareti	Gıda/Ekmek
23	Andırın Tırşığı	Mahreç İşareti	Tarım
24	Elbistan Ağızotu	Mahreç İşareti	Tarım
25	Bertiz Kabarcık Üzümlü	Mahreç İşareti	Tarım
26	Göksun Elması (Çeşitleri)	Mahreç İşareti	Tarım
27	Afşin Koçovası Sarımsağı	Mahreç İşareti	Tarım
28	Maraş Çullaması	Mahreç İşareti	Gıda/Yemek
29	Maraş İşi (El Nakışı)	Mahreç İşareti	El Sanatları
30	Maraş File Nakışı	Mahreç İşareti	El Sanatları
31	Maraş Yemenisi	Mahreç İşareti	El Sanatları

Avrupa Birliği (AB) Nezdinde Tescil Edilen Ürünler

Kahramanmaraş, Türkiye'nin uluslararası pazarda en güçlü şekilde temsil edilen illerinden biri konumundadır. AB tescili, ürünlerin uluslararası hukuki koruma altına alınmasını ve küresel pazarda rekabet gücünün artmasını sağlamaktadır.

Tablo 2. Kahramanmaraş'ın AB Nezdinde Tescilli Coğrafi İşaretli Ürünleri (Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi)

Sıra	Ürün Adı	Tescil Türü	AB Tescil Tarihi	Uluslararası Önemi
1	Çağlayancerit Cevizi	Menşe Adı	Haziran 2023	Kahramanmaraş'ın AB tescilli ilk ürünü. Kalitesinin tamamen yöreye özgü olduğunu tescil eden <i>Menşe Adı</i> koruması almıştır.
2	Maraş Tarhanası	Mahreç İşareti	Aralık 2023	Geleneksel kışlık gıdanın AB pazarında koruma ve bilinirliğini artırmıştır.
3	Maraş Çöreği	Mahreç İşareti	Aralık 2025	Yöresel fırıncılık geleneğinin uluslararası alanda güvence altına alınması.

Uluslararası Tescilin Ekonomik ve Turistik Yansımaları

AB tescili, Tablo 2'de yer alan ürünlere uluslararası düzeyde bir kimlik kazandırmıştır. Bu kimlik, ekonomik açıdan iki temel yansıma yaratır:

Ekonomik Katma Değerin Yükselmesi: *Menşe Adı* koruması alan **Çağlayancerit Cevizi** ve *Mahreç İşareti* koruması alan **Maraş Tarhanası**, AB pazarında daha yüksek fiyat etiketleriyle yer alabilmektedir. Bu durum, yerel üreticilerin haksız rekabetten korunmasını sağlamakta ve ihracat potansiyelini doğrudan artırmaktadır.

Küresel Marka Algısı: Üç farklı ürünün AB'de tescil alması, Kahramanmaraş'ın Türkiye'nin uluslararası Cİ başarısında kritik bir rol oynadığını göstermekte olup, kentin "yüksek kaliteli, kökeni garanti edilmiş ürünler şehri" olarak algılanmasını sağlamaktadır. Bu durum, yalnızca tescilli ürünleri değil, aynı zamanda kentin genel turizm ve yatırım cazibesini ve marka değerini de artırmaktadır.

Kültürel Kimlik ve Sembolik Değer Yansımaları

Coğrafi İşaretli ürünler Kahramanmaraş'ın tarihsel derinliğini ve beşerî mirasını geleceğe taşıyan somut göstergelerdir.

Dondurma'nın Kültürel Sembolizmi: **Maraş Dondurması**, kentin küresel çapta tanınan en güçlü kültürel performansı (dövme geleneği ve sunum ritüeli) ve gastronomik sembolüdür. Tescil, bu sembolün özgünlüğünü korumaktadır.

Geleneksel Ustalık ve Miras: **Maraş Burma Bileziği**, **Maraş İşi** ve **Maraş Hartlap Bıçağı** gibi el sanatları ürünleri, kentin zanaatkarlık mirasını yansıtır. Tescil şartnameleri, üretimde kullanılan geleneksel ustalık tekniklerinin standardize edilmesini ve ustalık bilgisinin (beşerî faktör) korunarak nesiller arası aktarılmasını sağlamaktadır.

Sosyal Yaşamın Yansıması: **Maraş Tarhanası** ve çeşitli çorba ve yemek ürünleri (Tablo 1), kentin kışlık hazırlık ve kolektif üretim (imece) pratikleri gibi sosyal yapısıyla güçlü bağlar kurarak yöre halkının toplumsal kimliğini pekiştirmektedir.

Yerel Ekonomi ve İstihdam Potansiyeli Yansımaları

Coğrafi işaretli ürünler, yerel ekonomiyi canlandıran ve kırsal kalkınmayı destekleyen bir büyüme modeli sunmaktadır.

Yerel Üretim Ağları ve Kooperatifleşme: Cİ koruması, ürünlerin (özellikle **Maraş Biberi** ve **Çağlayancerit Cevizi**) belirlenen standartlarda üretilmesini şart koştuğu için, yerel tedarik zincirleri güçlenmektedir. Bu durum, üretici birliklerinin ve kooperatiflerinin kurulmasını teşvik ederek tarımsal verimliliği ve kaliteyi artırmaktadır.

Kadın İstihdamına Etkisi: **Maraş Tarhanası** ve **Maraş Çöreği** gibi geleneksel gıda ürünlerinin işleme ve hazırlık süreçleri, büyük ölçüde kadın kooperatifleri veya ev eksenli çalışan kadınlar tarafından yürütülmektedir. Cİ sisteminin bu üretimi kurumsallaştırması ve güvence altına alması, kadın emeğinin kayıt altına alınmasına ve ekonomik hayata daha güçlü katılımına katkı sağlamaktadır.

Turistik Çekicilik Yansımaları

Coğrafi işaretler, Kahramanmaraş'ın turizm destinasyonu olarak rekabet gücünü artırmada temel bir rol oynamaktadır.

Gastronomi Rotalarının Oluşturulması: **Maraş Dondurması** ve Tablo 1'deki diğer tüm yöresel yemekler, kentin gastronomi turizmi için temel motivasyon kaynağıdır. coğrafi işaretli ürünler, turistlere güvenilir, özgün ve yüksek kaliteli bir yerel deneyim garantisi sunarak kentte kalış süresini ve harcama miktarını artırmaktadır.

Deneyim ve Hikâye Entegrasyonu: Tescilli ürünlerin ardındaki **hikâyelerin** (üretim teknikleri, yöre ile olan tarihi bağları) tanıtım materyallerine entegre edilmesi, turistik pazarlamayı güçlendirerek kentin kültürel katmanlarını ziyaretçilere açmaktadır. Bu, şehir markalaşmasının coğrafi işaretli ürünler üzerinden yapılmasına olanak tanımaktadır.

Kahramanmaraş'ın coğrafi işaretli ürünleri, ulusal tescillerle kültürel mirası koruma altına alırken, AB tescilleri aracılığıyla da ekonomik ve turistik etkilerini uluslararası düzeye taşıyan stratejik bir araç setini temsil etmektedir.

Ekonomik Yansımalar: Yerel Kalkınma ve Katma Değer

Coğrafi işaretler, Kahramanmaraş'ta geleneksel üretimi modern ekonomik sistemle entegre eden temel bir katalizör işlevi görmektedir. Ekonomik yansımalar; uluslararası rekabet gücünün artırılması, yerel üretim ağlarının güçlenmesi ve istihdamın çeşitlenmesi başlıklarında incelenmiştir.

Uluslararası Pazarda Rekabet ve Gelir Artışı

AB tescili alan **Çağlayancerit Cevizi** ve **Maraş Tarhanası** gibi ürünler, uluslararası hukuki koruma sayesinde taklitle mücadelede üstünlük sağlamıştır. Bu koruma, ürünlerin *premium* segmente konumlandırılmasına olanak tanıyarak birim satış fiyatlarının artmasını sağlamıştır.

Menşe Adı'nın Gücü: **Çağlayancerit Cevizi**'nin *Menşe Adı* tescili, kalitesinin tamamen yöreye özgü iklim, toprak ve geleneksel bilgi birikiminden kaynaklandığını teyit etmektedir. Dolayısıyla bu durum uluslararası piyasalarda güvenilirlik ve yüksek talep yaratmaktadır. Yine coğrafi tescil yalnızca tescilli ürünün ihracat gelirini artırmakla kalmamış, aynı zamanda Kahramanmaraş'ın bir bütün olarak "kaliteli tarım bölgesi" imajını pekiştirmektedir.

Yerel Üretici Gelirine Etkisi: Coğrafi işaret sistemi, üretimin belirlenen coğrafi sınır içinde kalmasını zorunlu kıldığından, elde edilen ekonomik katma değer büyük ölçüde yerel üreticiye dönmektedir. Bu, özellikle **Maraş Biberi** ve **Bertiz Kabarcık Üzümü** gibi ürünlerde bariz bir şekilde görülmektedir.

İstihdam ve Sosyal Kalkınma Bağlamı

Coğrafi işaret uygulaması, özellikle kırsal kalkınma ve kadın istihdamı ekseninde önemli sosyal ve ekonomik faydalar sağlamaktadır.

Kadın İstihdamının Kurumsallaşması: Maraş Tarhanası ve Maraş Çöreği gibi geleneksel gıdaların üretim ve işleme süreçleri, genellikle kadın kooperatifleri veya ev eksenli üretim yapan kadınlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Coğrafi işaretin zorunlu kıldığı kalite standartları ve denetim mekanizmaları, bu kadın emeğinin kayıt altına alınmasını, kurumsal yapılarla entegre olmasını ve daha sürdürülebilir bir ekonomik faaliyet yürütmesini sağlamaktadır.

Zanaat Sektörünün Korunması: Maraş Hartlap Bıçağı ve Maraş Burma Bileziği gibi el sanatları coğrafi işaretleri, geleneksel zanaat ustalarının (beşerî sermaye) kaybolmasını önlemekte ve bu alandaki istihdamı desteklemektedir. Coğrafi işaretler bu zanaatları yerel ekonominin değerli ve ayırt edici bir parçası haline getirmiştir.

Kültürel Yansımalar: Kimlik, Miras ve Geleneksel Bilgi

Coğrafi işaretler, Kahramanmaraş'ın kültürel kimliğini görünür kılan, geleneksel bilgisini koruyan ve sosyal yaşam pratiklerini muhafaza eden güçlü sembollerdir.

Geleneksel Bilginin ve Ustalığın Muhafazası

Coğrafi işaret tescil belgeleri, ürünlerin kalitesini ve ününü sağlayan **geleneksel üretim tekniklerini** detaylı bir şekilde kaydetmektedir. Bu dökümantasyon, soyut kültürel mirasın (know-how) somut ürünler aracılığıyla korunmasını sağlamaktadır.

Beşerî Faktörün Önemi: Maraş İşi (El Nakışı) ve Maraş Yemenisi gibi el sanatları, nesilden nesile aktarılan spesifik becerilere ve yöreye özgü motiflere dayanır. Coğrafi işaret, bu beşerî faktörün ürünlerdeki ayırt edici özellik olduğunu tescil ederek, geleneksel ustalığın ticarileşme yoluyla sürdürülmesini teşvik etmektedir.

Gastronomik Kimliğin Derinleşmesi: Maraş Dondurması'nın tescil şartnamesindeki salep kullanımı ve uzun süre dövülme gerekliliği gibi koşullar, ürünün yüzlerce yıllık üretim felsefesini korumaktadır. Bu durum, dondurmanın sadece bir tatlı değil, aynı zamanda kentin tarihsel ve kültürel kimliğinin bir yansıması olarak kalmasını sağlamaktadır.

Kültürel Sembolizm ve Turizm Entegrasyonu

Coğrafi İşaretler, kenti ziyaretçiler için çekim merkezi haline getiren kültürel hikâyeler sunmaktadır.

Yerel Yaşamın Temsili: Maraş Tarhanası, yöre halkının sosyal yapısı (imece usulü üretim) ve mevsimlik hazırlık pratikleri gibi kültürel yaşam tarzını temsil eder. Tescil, bu sosyal ve kültürel bağları resmiyetle güvence altına almaktadır.

Turistik Deneyim Zenginliği: Cİ'lerin varlığı, turizm tanıtımında **hikâye anlatıcılığını** güçlendirmektedir. Tescilli ürünlerin (Maraş Paça Çorbası, Maraş Biberi) yerel restoranlarda ve pazarlarda öne çıkarılması, ziyaretçilere otantik bir Kahramanmaraş mutfağı deneyimi yaşatmaktadır. Bu sayede coğrafi işaret tescili, kültürel mirası somut bir turistik ürüne dönüştürmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, Kahramanmaraş'taki coğrafi işaretli (Cİ) ürünlerin kültürel kimlik, yerel ekonomi ve gastronomi turizmine olan yansımalarını derinlemesine analiz etmiş ve Cİ sisteminin kentin sürdürülebilir kalkınması için stratejik bir kaldıraç olduğunu teyit eden bulgular ortaya koymuştur. Cİ sisteminin temelinde yatan ve ilk işlevi olan "ekonomi" bağlamı, Kahramanmaraş'ın **Çağlayancerit Cevizi, Maraş Tarhanası ve Maraş Çöreği** gibi

ürünlerinin AB nezdinde tescil başarısıyla somutlaşmaktadır. Bu uluslararası tesciller, ürünlerin uluslararası pazarda haksız rekabete karşı korunmasını, *premium* segmentte konumlanmasını ve yüksek katma değer yaratmasını sağlayarak kırsal kalkınmanın gerçekleşmesine doğrudan katkı sunmaktadır.

Ekonomik işlevin yanı sıra, Coğrafi işaret sisteminin diğer bir işlevi olarak öne çıkan **kültür ve gelenek aktarımı** da Kahramanmaraş için büyük önem taşımaktadır. **Maraş Dondurması**'nın özgün üretim ritüeli, **Maraş Burma Bileziği**'nin geleneksel zanaatkarlık bilgisi ve yöresel gıdaların üretimindeki kadın emeği, Coğrafi işaret tescili sayesinde somut ve soyut kültürel miras olarak koruma altına alınmaktadır. Bu ürünler, yöre halkının sosyal yaşam pratiklerini, toplumsal hafızasını ve kültürel kimliğini görünür kılan güçlü sembollerdir. Ayrıca, bulgular coğrafi işareti bulunan yiyecek/içeceklerin, varış yeri olan Kahramanmaraş'ın gastronomi turizmi bakımından başka varış yerleriyle rekabet etme gücünü önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Ancak tüm bu olumlu sonuçlarla birlikte, ülkedeki genel bir sorun olarak sisteme zarar veren "yönetişim" ağının doğru yürütülmemesi ve çoğu ürünün "denetim"inin yetersiz kalması gibi yapısal zafiyetler, Kahramanmaraş'ın potansiyelini tam olarak realize etmesinin önündeki en büyük engeller olarak tespit edilmiştir.

Bu bağlamda bölgedeki coğrafi işaretli ürünlerin Kahramanmaraş'ın geleceği adına çok daha rantabl kullanılması adına aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

Elde edilen bulgular ve literatürdeki mevcut öneriler çerçevesinde, Kahramanmaraş'ın Coğrafi işaret sisteminden elde ettiği ekonomik ve kültürel faydayı artırmak için bütünleşik bir yaklaşım benimsenmelidir:

Öncelikle, Coğrafi işaret sisteminin sürdürülebilirliği ve ekonomik faydasının korunması için **kurumsal altyapının** güçlendirilmesi gerekmektedir. Ülkede yönetim ve denetim mekanizmalarındaki aksaklıklar giderilerek, tescil sonrası süreçte ürünlerin standartlara uygun üretimi ve pazarlanması sağlanmalıdır. Bu kapsamda, Kahramanmaraş kültür ve Turizm Müdürlüğü, Valilik, Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi, Ticaret ve Sanayi Odası ve Sütçü İmam ve İstiklal üniversiteleri gibi tüm paydaşlar, kentin markalaşması adına işbirliği içinde olmalı; Coğrafi işaretli ürünlerin ulusal ve uluslararası fuarlarda tanıtılması, pazarlanması ve gerekli alt yapılarının güçlendirilmesi için eşgüdümlü çalışmalıdır.

Yine Kahramanmaraş'ta **gastronomi turizmi deneyimini zenginleştirmeye** odaklanılmalıdır. Kente gelen ziyaretçilerin coğrafi işaretli ürünleri sadece tatmakla kalmayıp, ürünün hikayesini, yapımını ve kültürel bağlamını deneyimlemesi teşvik edilmelidir. Bu amaçla kentteki geleneksel konaklardan biri "Maraş Konağı" şeklinde dizayn edilerek bir cazibe merkezi oluşturulabilir. Bu konak; el sanatları zanaatkarının görüldüğü, **Maraş Tarhanası** yapımının deneyimlendiği, tadım etkinliklerinin düzenlendiği ve usta ile konuşulabildiği "nefes alan bir mekân" olarak turistlere sunulmalıdır. Ayrıca, turist rehberlerinin bölgedeki Coğrafi işaretli ürünler hakkındaki kısıtlı bilgileri giderilmeli; turların yalnızca yemek yiyip geçmesinin önüne geçilerek, Coğrafi işaretli ürünlerinin yer aldığı özel bir halk kültürü ürünleri mağazasına yönlendirme yapılmalıdır.

Ayrıca bölgede **tanıtım, eğitim ve farkındalık** faaliyetlerine yatırım yapılmalıdır. Konaklama tesislerinde ve yerel restoranlarda coğrafi işaretli ve yöresel yemeklerin menülerde çok daha fazla çeşitte yer alması sağlanmalı ve yöresel restoranların açılmasına dair maddi teşvikler verilmelidir. Ziyaret eden insanların Coğrafi işaretli ürünleri hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları gerçeğinden yola çıkarak; internet, sosyal medya ve reklam panoları aracılığıyla bilgilendirmeler yapılmalı ve ulusal reklam çalışmalarıyla kamuoyunun dikkati çekilmelidir. Bu kapsamda, Kahramanmaraş'a ünlü şef ve gurmeler davet edilerek basın ve sosyal medya yoluyla ürün tanıtımlarına önem verilmeli; yerel

ürünlerin tanıtımını sağlayacak festivaller, şenlikler ve organizasyonlar düzenlenerek farkındalık yaratılmalıdır.

Son olarak, sistemik ilerleme için Coğrafi işaret tescilli ürün sayıları artırılmalı ve Coğrafi işaretler diğer turizm türleriyle ilişkilendirilmelidir. İnanç ve doğa turizmine ait değerler, coğrafi işaretli ürünler ile bağdaştırılarak kültürel ve yerel değerler olarak tanıtılmalıdır. Bu ürünlerin ulusal çapta tanıtılması için coğrafi işaret temalı festivallerin düzenlenmesi ve ulusal/uluslararası fuarlarda tanıtılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, coğrafi işaret tescil sistemi, yöresel yemekler ve gastronomik değerler konusunda halk eğitim merkezlerinde ve Üniversitelerin ilgili bölümlerinde açılacak kurslar ile yerel halkın ve yiyecek içecek işletmelerindeki personelin bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Çil, B. (2025, 28 Temmuz- 3 Ağustos). Kırkağaç Kavunu ve Mut Zeytinyağı AB'den Coğrafi İşaret Aldı. *İKV E-Bülten*. https://bulten.ikv.org.tr/?ust_id=14723&id=14733
- Demir, İ. (2020). *Coğrafi İşaretlerin Sosyoekonomik Etkileri* (Uzmanlık Tezi). Türk Patent ve Marka Kurumu Coğrafi İşaretler Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi. (2025, 11 Nisan). “Maraş Fıstık Ezmesi” Coğrafi İşaretle Tescillendi. [Haber Bülteni]. <https://kahramanmaras.bel.tr/haber/2025/04/11/maras-fistik-ezmesi-cografi-isaretle-tescillendi>
- Kardeş Çolakoğlu, N. ve Sarıışık, M. (2021). Gastronomik ürünlerin pazarlanmasında alternatif bir araç olarak hikâyelerin yeri ve önemi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 9(3), 735-749.
- Li, C., Gao, J., Ge, L., Hu, W. ve Ban, Q. (2023). Do geographical indication products promote the growth of the agricultural economy? An empirical study based on meta-analysis. *Sustainability*, 15(19), 14428.
- Oğuz, E. (2016). Kapadokya Bölgesine gelen ziyaretçilerin coğrafi işaretli ürünleri bilme durumlarının gastronomik destinasyon algısı üzerindeki etkisi. *Aydın Gastronomy*, 6(2), 201-217.
- Özkan, F. (2019). *Gastronomik kimlik oluşturmada coğrafi işaretli ürünlerin etkisi: Afyonkarahisar örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Paksoy, M. (2022). Kahramanmaraş ilinin coğrafi işaret potansiyelinin kırsal turizm açısından değerlendirilmesi. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 12(2), 55-61.
- Süslü, C., Eryılmaz, G. ve Demir, E. (2020). Coğrafi işaretli ürünlerin gastronomi kapsamında değerlendirilmesi: Mersin İli Örneği. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 7(2), 135-149.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2023). *AB Tescil Süreçleri ve Kırsal Kalkınmaya Etkileri: 2023 Yılı Raporu*. [Kurumsal Rapor].
- Tekelioğlu, Y. (2019). Coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 47-75.
- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2024). *Coğrafi İşaretler Veri Tabanı*. Erişim adresi: <https://ci.turkpatent.gov.tr/veri-tabani>
- Zanbak, M. ve Çağatay, S. (2021). Coğrafi İşaretler: Kırsal Kalkınmanın Vazgeçilmez Aracı. *İktisat ve Toplum Dergisi*, (90), 19-33.

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN 2D-4D FINGER RATIO AND SHOOTING ACCURACY PERFORMANCE IN FEMALE HANDBALL PLAYERS

Libanur Dilan ULUSAL

Ondokuz Mayıs University, Graduate School of Education, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8846-6596>

Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER

Ondokuz Mayıs University, Graduate School of Education, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7378-596X>

Prof. Dr. Tülin AKMAN

Ondokuz Mayıs University, Graduate School of Education, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5660-8910>

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the relationship between the second (2D) and fourth (4D) finger lengths, the resulting 2D:4D ratio, and shooting accuracy performance performed with different techniques (jump shot and standing shot) and from different distances (6 m and 9 m) in female handball players. A total of 15 active female athletes competing in the 1st League and training regularly participated in the study. The demographic characteristics of the players were recorded, and the 2D and 4D finger lengths of both hands were measured using a digital caliper. Shooting accuracy was assessed based on 16 total attempts performed from 6 m and 9 m distances using standing and jump shot techniques. Accuracy percentage was calculated by dividing the number of successful shots by the total number of attempts. A significance level of $p < 0.05$ was adopted for data analysis. The findings indicated no significant relationship between 2D finger length and shooting accuracy percentage ($p > 0.05$). Similarly, the 2D:4D ratio did not show a significant association with any shooting type ($p > 0.05$). In contrast, 4D finger length demonstrated a significant negative relationship with 6 m left-side jump shot accuracy ($p < 0.05$). In conclusion, finger length and digit ratio do not appear to be predictive indicators of overall shooting accuracy performance in female handball players.

Keywords: Handball, shooting accuracy, digit ratio.

INTRODUCTION

Handball is a team sport whose global participation has been steadily increasing and which holds an important place among indoor sports due to its fast-paced game structure, high tempo, and physical demands (Ürer, 2013; Menevşe, 2011). One of the fundamental components of the game, throwing technique, is a complex motor skill that involves the coordination of stepping, jumping, arm swing, and multiple body segments (Finch, 1999; Hirashima et al., 2003). When appropriate biomechanical principles are not applied during the throwing action, the mechanical load imposed on the extremities increases, which may negatively affect throwing velocity, power, and accuracy. In line with Fitts' law, an increase in throwing speed is associated with a decrease in accuracy as the target area becomes smaller (Magill, 2004; Schmidt et al., 1995).

In recent years, interest has increased within the field of sports sciences regarding biological markers that may influence athletic performance. One such marker is the 2D:4D digit ratio, which reflects interindividual biological differences shaped by prenatal exposure to testosterone and estrogen (Manning et al., 2001; Paul et al., 2006). The 2D:4D ratio is generally lower in males and higher in females. This ratio has been associated with various performance-related parameters, including sporting ability, strength, endurance, and competitiveness (Pokrywka et al., 2005; Voracek et al., 2006).

In light of these findings, it is considered that the 2D:4D ratio may also be related to performance in sports such as handball, which require coordination, speed, and accuracy. Therefore, the aim of this study was to investigate the relationship between 2D:4D digit ratios and shooting accuracy performance across different techniques and distances in female handball players.

MATERIALS AND METHODS

Study Group

A total of 15 female athletes competing in the Handball First League (age: 22.53 ± 6.42 years; height: 170.07 ± 5.36 cm; body weight: 64.33 ± 7.93 kg; sports age: 10.80 ± 1.65 years) and actively training (12 ± 2.80 hours/week) voluntarily participated in this study. The participants' playing positions were left wing, left back, center back, right back, right wing, and pivot. Before starting the tests, the athletes' age, height, body weight, and the lengths of the second (2D) and fourth (4D) fingers were recorded.

Shot Accuracy Test And Evaluation

Before the test, the athletes completed a 10-minute active warm-up and stretching protocol. Following the warm-up, the athletes performed three trial shots from the center point prior to the actual shooting attempts. After the three trial shots, a two-minute rest period was given, and then the main shooting tests began. Each athlete was given a total of 16 official shots: right-side target (8 shots) and left-side target (8 shots), performed as standing and jump shots from 6 and 9 meters. Every shot was directed toward the target placed in the upper right and upper left "top corner" of the goal. Shooting accuracy was determined by dividing the number of successful shots that hit the target by the total number of attempts.

The accuracy percentage was determined by dividing the number of successful shots that touched the target by the total number of attempts.

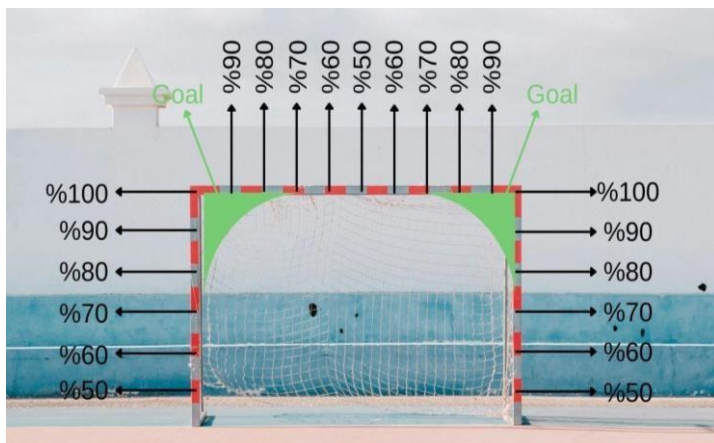


Figure 1. Percentage distribution of areas hit by shots

Measurement of 2D and 4D Finger Lengths and Ratio Calculation

To determine finger length, the second finger (2D) and fourth finger (4D) were measured in millimeters (mm) using a 0–150 mm digital caliper with a precision of 0.01 mm. The lengths of the 2D and 4D fingers of both the left and right hands were measured directly from the midpoint of the proximal crease of the proximal phalanx to the tip of the distal phalanx. The 2D:4D ratio was calculated by dividing the length of the 2D by the length of the 4D. All measurements were taken twice by the same researcher.



Figure 2. Measurement of the Index (2D) and Ring (4D) Finger Lengths Using a Caliper

Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using the SPSS 21 statistical software package. Initially, the normality of the data distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. As the results indicated that the data were normally distributed, Pearson’s correlation analysis and descriptive statistics were employed. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Table 1. Descriptive Statistics of Participants

Variables			N	Mean	Std. Deviation
2D				74.18	5.17
4D				75.18	4.74
2D/4D Ratio				0.98	0.04
Right Target	6m	Standing Shot	15	80.66	14.86
		Jump Shot		80.66	15.33
	9m	Standing Shot		78.66	19.22
		Jump Shot		78.00	17.80
Left Target	6m	Standing Shot	15	83.33	14.47
		Jump Shot		74.00	18.82
	9m	Standing Shot		80.00	13.62
		Jump Shot		80.00	17.72

Table 1 presents the 2D and 4D measurement values and performance data of the female handball players who participated in the study.

Table 2. Relationship of 2D, 4D, and 2D/4D Ratio with 6 m Standing and Jump Performance

Variable	6 m Standing Shot		6 m Jump Shot	
	Right Target	Left Target	Right Target	Left Target
2D	$r = .400 / p = .139$	$r = -.011 / p = .968$	$r = .337 / p = .220$	$r = -.401 / p = .139$
4D	$r = .474 / p = .074$	$r = -.205 / p = .463$	$r = .081 / p = .775$	$r = -.641 / p = .010^*$
2D/4D Ratio	$r = -.054 / p = .850$	$r = .305 / p = .269$	$r = .455 / p = .088$	$r = .287 / p = .300$

Table 2 presents the relationship between 2D, 4D, and the 2D/4D ratio and the standing shot and jump shot performance from 6 meters. When examining the athletes' right and left target performances from 6 meters, a significant negative correlation was found between 4D length and left target jump shot performance ($p < 0.05$). This finding indicates that as 4D length increases, left jump shot performance decreases. Apart from this, the relationships between 2D, 4D, and the 2D/4D ratio and 6-meter standing shot and right target jump shot performance were not statistically significant ($p > 0.05$).

Table 3. Relationship of 2D, 4D, and 2D/4D Ratio with 9 m Standing and Jump Performance

Variable	9 m Standing Shot		9 m Jump Shot	
	Right Target	Left Target	Right Target	Left Target
2D	$r = -.154 / p = .584$	$r = .258 / p = .353$	$r = -.158 / p = .573$	$r = .204 / p = .466$
4D	$r = -.256 / p = .356$	$r = .219 / p = .433$	$r = -.147 / p = .600$	$r = .161 / p = .568$
2D/4D Ratio	$r = .154 / p = .583$	$r = .082 / p = .772$	$r = -.066 / p = .815$	$r = .094 / p = .740$

Table 3 presents the relationship between 2D, 4D, and the 2D/4D ratio and standing shot and jump shot performance from 9 meters. When the results were examined, no statistically significant relationship was found between 2D, 4D, or the 2D/4D ratio and the athletes' right and left target performance from 9 meters in either standing shot or jump shots ($p > 0.05$). All correlation coefficients were low and not statistically significant.

Table 4. Relationship of Demographic Variables with 6 m Standing and Jump Performance

		6 m Standing Shot		6 m Jump Shot	
		Right Target	Left Target	Right Target	Left Target
Age (Years)	r	.587*	.118	.286	.123
	p	.021	.676	.301	.663
Height (Cm)	r	.358	.071	.312	-.456
	p	.191	.803	.258	.088
Body Weight (Kg)	r	.501	.183	.374	-.532*
	p	.057	.515	.170	.041
Sport Age (Years)	r	.035	-.268	-.022	-.293
	p	.902	.334	.937	.289
Handball Experience (Years)	r	.510	.072	.332	-.037
	p	.052	.798	.227	.896
Weekly Training Duration (Hours/Week)	r	.017	-.123	-.066	.000
	p	.952	.662	.814	1.000

Table 4 presents the relationship between certain variables of the athletes and their 6-meter standing shot and jump shot performance for the right and left targets. A significant positive correlation was found between the athletes' age and 6-meter right target standing shot

performance ($p < 0.05$). Body weight showed a significant negative correlation with 6-meter left target jump shot performance ($p < 0.05$). Other variables (height, training age, years of handball experience, and training duration) did not show a significant relationship with 6-meter standing shot and jump shot performance ($p > 0.05$).

Table 5. Relationship of Demographic Variables with 9 m Standing and Jump Performance

		9 m Standing Shot		9 m Jump Shot	
		Right Target	Left Target	Right Target	Left Target
Age (Years)	r	.400	.481	.154	.633*
	p	.140	.069	.585	.011
Height (Cm)	r	-.373	.293	-.133	.180
	p	.171	.289	.636	.520
Body Weight (Kg)	r	-.231	-.007	-.248	.122
	p	.407	.981	.373	.665
Sport Age (Years)	r	-.435	.190	-.087	-.170
	p	.105	.498	.757	.544
Handball Experience (Years)	r	.390	.438	-.023	.600*
	p	.151	.103	.935	.018
Weekly Training Duration (Hours/Week)	r	.146	.150	.172	.172
	p	.604	.595	.541	.539

Table 5 presents the relationship between certain variables of the athletes and their 9-meter standing shot and jump shot performance for the right and left targets. A significant positive correlation was found between the athletes' age and 9-meter left target jump shot performance ($p < 0.05$). Years of playing handball were also significantly positively correlated with 9-meter left target jump shot performance ($p < 0.05$). No significant relationship was found between other demographic variables and 9-meter standing shot and jump shot performance ($p > 0.05$).

DISCUSSION

In this study, the relationships between finger lengths (2D, 4D, and 2D/4D ratio) and standing and jump shooting performance from 6-meter and 9-meter distances in female handball players were examined; additionally, the relationship of demographic variables such as age, height, body weight, training age, and training duration with performance was evaluated. The findings indicate that finger ratios are only moderately related to performance, whereas certain demographic factors can influence performance at specific distances.

In the study, a significant negative relationship was found only between 4D length and left-target jump performance for 6-meter shots. This suggests that as the length of the fourth finger increases, left-target jump performance may decrease. However, the fact that this relationship

appeared only for a single target and a single type of performance indicates that this result may not be generalizable. Furthermore, the lack of a significant relationship between 2D, 4D, and the 2D/4D ratio and 6-meter standing, 6-meter right-target jump, and all 9-meter performance indicators suggests that finger ratios are not a determining factor for short- or long-distance shooting performance in handball. In particular, the ineffectiveness of these ratios in more technically and strength-demanding shots, such as those from 9 meters, implies that shooting performance may be more strongly influenced by factors such as technical skill, timing, and game experience.

In a study by Akgönül et al. (2025) examining the relationship between the 2D:4D ratio and speed and agility in elite male handball players, it was observed that lower 2D:4D values in handball players could indicate shorter times in speed and agility tests. This result suggests that elite handball players with lower 2D:4D ratios may have higher speed and agility performance.

In a study by Tetik (2015) investigating the relationship between the 2D:4D ratio and competitive performance in athletes, it was observed that there was no relationship between the handball players' finger lengths and their competitive performance scores. In a study by Eler et al. (2020) examining the relationship between the 2D:4D ratio and speed, linear and change-of-direction performance, and VO₂max in handball, it was found that the 2D:4D ratio had a strong relationship with VO₂max in female handball players.

In conclusion, the findings of this study indicate that finger lengths and the 2D/4D ratio do not meaningfully explain standing and jump shooting performance from 6-meter and 9-meter distances in handball. Only a limited relationship was observed between 4D length and 6-meter left-target jump performance, while no significant effect of these biological ratios was found for the other performance indicators. This suggests that target-oriented shooting performance may be more closely related to functional performance components such as technical execution, motor control, timing, and individual experience, rather than biological markers like finger ratios. Therefore, it can be stated that using finger lengths as a determining criterion for evaluating handball shooting performance is not appropriate.

In future research, examining more sport-specific and functional variables that may affect performance such as technical skills, shooting mechanics, jumping characteristics, arm speed, or decision-making processes could contribute to a more accurate identification of the factors that determine shooting accuracy in handball.

REFERENCES

- Eler N., Vurgun, H., & Eler S. (2020). The relationship between 2d-4d finger ratio and speed, linear change of direction and vo₂max performances in handball. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 3.
- Finch A. (1999). *ISBS:Throwing For Speed and Accuracy*, Stuttgart.
- Hirashima M, Kudo K, Ohtsuki T. (2003). Utilization and compensation of interaction torques during ball-throwing movements, *Journal of Neurophysiology* 89,1784-1796.
- Kürkcü Akgönül, E., & Özen, G., (2025). Investigation of correlation between 2d:4d finger ratio and speed and agility performance on cadet handball players. *Journal of Global Sport and Education Research*, 8(1), 12-21.
- Manning JT, Taylor RP. (2001). Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans. *Evol Hum Behav.* 22,61-69.
- Menevşe A. (2011). The relationship between competition performance with pre-post competition reaction times in elite handball players. Master's thesis, Inonu University Turkey.

Paul SN, Kato BS, Hunkin JL, Vivekanandan S, Spector TD. (2006). The big finger –the second to fourth digit ratio (2d:4d) is a predictor of sporting ability in females. *Br J Sports Med* 40,981-983.

Pokrywka L, Rachon D, Krystyna SR, Bitel L. (2005). The second to fourth digit ratio in elite and non-elite female athletes. *American Journal of Human Biology*, 17,796-800.

Schmidt RC, Corey D, Fitzpatrick P, Riley M. (1995). The Oscillatory Basis of Fitts Law. Ed:G.Bardy, R.J Bootsma and Y. Guiard, *Studies in Perception and Action III* B. Lawrence Erlbaum Associates,Inc.

Tetik S., & Koç H. (2015). Examination of relationship between 2d: 4d digit (finger length) ratios and competition performance of athletes. *Erciyes University Journal of Health Sciences*, 25(1), 34-40.

Ürer, S., & Kılınç, F. (2014). Investigate the effect of applied plyometric training for upper and lower extremities on the vertical jump performance and ratio of shoot accuracy over the block of aged 15-17 male handball players. Inonu University. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 1(2), 16-38.

Voracek M, Reimer B, Ertl C, Dressler SG. (2006). Digit ratio (2d:4d), lateral preferences and performance in fencing. *Percept Mot Skills* 103(2),427-446.

THE EFFECTS OF DIFFERENT WARM-UP TYPES ON THE PERFORMANCE OF JUDO ATHLETES

Ümmügülsüm TAĞRIKULU

Ondokuz Mayıs University, Graduate School of Education, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9888-6618>

Assoc. Prof. Dr. Şaban ÜNVER

Ondokuz Mayıs University, Yaşar Doğu Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7378-596X>

Prof. Dr. Tülin AKMAN

Ondokuz Mayıs University, Yaşar Doğu Faculty of Sport Sciences, Department of Coaching
Education, Samsun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5660-8910>

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effects of different warm-up types (static stretching, dynamic stretching, jogging, and game-based warm-up) on balance, flexibility, vertical jump, and judo-specific drill performance in judokas. A total of 22 volunteer judo athletes (11 females and 11 males) participated in the study. Each participant completed four different warm-up protocols at one-week intervals. Following each warm-up session, dynamic balance, static balance, vertical jump, sit-and-reach flexibility, and judo drill performance tests were administered. The study data were analyzed using repeated measures analysis of variance (RM-ANOVA), mixed ANOVA, and Pearson correlation analysis.

The results showed that the warm-up type had a significant effect only on static balance ($p < 0.05$). Jogging-based warm-up yielded significantly higher static balance performance compared to static stretching. No significant differences were found among warm-up types for dynamic balance, vertical jump, flexibility, or drill performance ($p > 0.05$). Mixed ANOVA results indicated that gender had a significant main effect on vertical jump and drill performance ($p < 0.05$), with male athletes outperforming females in these tests. The warm-up type $\times$ gender interaction was not statistically significant for any variable ($p > 0.05$). Correlation analyses revealed positive relationships between dynamic balance and static balance ($p < 0.01$), vertical jump ($p < 0.05$), and flexibility ($p < 0.05$). A negative correlation was found between vertical jump and drill performance ($p < 0.05$).

Overall, the findings indicate that different warm-up types produce similar performance effects in judo athletes, but jogging-based warm-up may offer an advantage in improving balance performance.

Key Words: Warm-up, Balance, Flexibility, Vertical Jump, Drill Performance

INTRODUCTION

Warm-up plays an important role in enhancing performance and preventing injuries by preparing athletes both physiologically and psychologically before training and competition (Atlı et al., 2021; Köse, 2014). The increase in muscle temperature, the improvement of connective tissue elasticity, and the enhancement of joint range of motion allow biomotor

abilities such as strength, speed, balance, and agility to be expressed more effectively (ACSM, 1998; Aslan & Çınar, 2017).

The most common forms of warm-up in the sports literature are static and dynamic stretching protocols. Static stretching, a traditional approach based on holding a muscle in a stretched position for a certain period, has been reported in some studies to negatively affect explosive performance (Behm, 2004). In contrast, dynamic warm-up has been shown to enhance neuromuscular activation, contributing to speed, jumping, and power production (Herbert & Gabriel, 2002; Hough et al., 2009; Gelen, 2010). Recently, game-based and sport-specific warm-ups have also been preferred due to their potential to increase not only physical activation but also motivation and reaction speed.

Judo is a combat sport that requires speed, balance, flexibility, and explosive strength, with high-intensity techniques performed over short durations (Franchini et al., 2011). Therefore, selecting an appropriate warm-up protocol for judo athletes is critical for maintaining performance and reducing the risk of injury (Obminski et al., 2010; Pocecco, 2013). Although there are many studies on static and dynamic stretching, research comparing different warm-up types, including jogging, game-based warm-up, and drills, remains limited.

The aim of this study is to examine the effects of different warm-up types (static stretching, dynamic stretching, jogging, and game-based warm-up) on balance, flexibility, vertical jump, and drill performance in judo athletes.

MATERIALS AND METHODS

Participants

A total of 22 licensed judo athletes aged 10–15 years, who regularly participated in training, volunteered to take part in the study. Inclusion criteria required that participants had not experienced any injury or undergone surgery in the past six months. Prior to the study, participants were provided with detailed information regarding the study's purpose and procedures and were advised to avoid strenuous exercise one day before the measurements.

The study was conducted using a randomized design, and each participant completed four different warm-up protocols (static stretching, dynamic stretching, jogging, and game-based warm-up). All participants performed all four warm-up types. Performance measurements were conducted following each warm-up session, and the entire protocol was completed over four sessions, with a one-week interval between each session.

Warm-up Protocols

1. Dynamic Stretching

Following five minutes of jogging and one minute of walking, the following dynamic movements were performed:

- Standing butterfly pose (opening and closing arms and legs simultaneously),
- Butterfly pose performed by turning diagonally,
- Neck stretches (forward, backward, right, left, and in a circular motion),
- Circular rotations from front to back for the shoulder joints,

- Extending the arms to the sides and drawing circles,
- Wrist circular movements,
- Bending the trunk to the right and left with the arms raised,
- Circular ankle stretches,
- Spinal stretch in an inverted V position,
- Inner thigh stretch in a squat position.

2. Static Stretching

The static stretching protocol consisted of the following exercises:

1. Sitting with legs straight, bending forward and reaching for the toes.
2. Lying on the back, lifting the legs up to stretch.
3. Butterfly inner thigh stretch.
4. Pulling the knees to the chest to stretch the waist.
5. Grasping the arms and stretching backward.
6. Neck stretch by tilting the head forward, backward, right, and left.

3. Jogging

This protocol consisted solely of a 5-minute aerobic run followed by a 1-minute walk. No stretching or additional warm-up exercises were performed; measurements were taken after a four-minute rest period.

4. Playful Warm-Up

The playful warm-up lasted 15 minutes. Three chasers were selected, and the other participants evaded capture. The captured athletes waited with their arms outstretched, and the freed athletes released them by throwing them with a judo technique of their choice (e.g., a "throwing" technique). This continued play in a dynamic and entertaining environment throughout the entire duration.

Performance Measurements

Static Balance Assessment

The Flamingo Balance Test was used to evaluate static balance. Initially, the athlete could use assistance from an instructor to achieve the balance position. Then, one leg was bent backward at the knee and held with the hand on the same side. Once the assistant released their hand, the stopwatch was started. Each time the athlete lost balance (foot touching the ground or position disturbance), the timer was stopped and restarted. The total number of balance losses within 60 seconds was recorded.

Dynamic Balance Assessment

The Modified Bass Balance Test was applied. The athlete started on a pre-prepared platform with the right foot and then jumped to land on the tiptoe of the left foot, maintaining the position for 5 seconds. Subsequently, the athlete jumped back to the right foot. This sequence was repeated to complete 10 jumping points. The athlete was instructed not to let the heel touch the ground. Timing intervals were set with the aid of a metronome at 60 beats per minute.

Vertical Jump Assessment

An electronic timing mat was used to measure vertical jump height. The athlete stood barefoot on the mat in a balanced position, bent the knees to 90°, and jumped upward with maximum force. Hands were kept on the waist. Jump height was automatically recorded by the device.

Flexibility Assessment

Flexibility performance was measured using the sit-and-reach test. The athlete sat on the floor with the soles of the feet against the test bench. Without bending the knees, the torso was bent forward, and the hands were extended as far as possible. The farthest reach was recorded.

Drill Performance Assessment

The athlete started in a “ready” position. At the sound of a whistle, the timer was started. The athlete sequentially performed 4 uchikomi pulls, ran through cones, repeated 4 koshi-guruma throws, passed through rings by bending the knees, and executed an ogoshi throw. The timer was stopped once all movements were completed, and the total time was recorded.

Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using SPSS version 25.0. Initially, the normality of the data was assessed using the Shapiro–Wilk test. Repeated measures ANOVA (RM-ANOVA) was conducted to determine the effects of different warm-up types on performance variables, while mixed-design ANOVA was used to examine the effect of gender. Relationships between performance variables were assessed using Pearson correlation analysis. Statistical significance was set at $p < 0.05$ for all analyses.

RESULTS

Table 1. Descriptive statistics of the judo athletes participating in the study

		N	Mean	Std. Deviation
Female	Height	11	148.63	13.32
	Body Weight		39.45	16.00
	Age		11.63	2.80
	Sporting Age		3.90	2.30
Male	Height	11	147.54	8.83
	Body Weight		37.63	7.60
	Age		10.90	1.57
	Sporting Age		4.00	2.14

Table 1 presents the descriptive characteristics of the athletes participating in the study. Overall, the table indicates that the anthropometric characteristics, age, and sports experience of female and male judo athletes are similar. This suggests that there were no significant differences in physical characteristics between the groups.

Table 2. Descriptive statistics for each performance measurement according to warm-up types and RM-ANOVA results

Measure	SS Mean±SD	DS Mean±SD	J Mean±SD	GBW Mean±SD	F(3,63) / $\chi^2(3)$	partial η^2	p
Dynamic Balance	4.78±1.21	4.95±1.18	5.12±1.20	5.00±1.23	F(3,63)=1.92	0.08	0.13
Static Balance	5.12±1.83	5.44±1.76	6.23±1.69	5.98±1.60	F(3,63)=3.16	0.13	0.03* J>SS
Vertical Jump	28.42±4.36	29.18±4.51	29.85±4.49	29.50±4.33	F(3,63)=1.39	0.06	0.25
Flexibility	19.72±4.91	20.31±5.10	21.05±5.24	20.64±5.03	F(3,63)=1.21	0.05	0.31
Drill Performance	15.84±1.28	15.62±1.21	15.48±1.30	15.40±1.25	F(3,63)=1.04	0.04	0.38

p < 0.05; SS: Static Stretching; DS: Dynamic Stretching; J: Jogging; GBW: Game-based Warm-up

When the performance values of participants following different warm-up types (static stretching, dynamic stretching, jogging, and game-based warm-up) were examined, a significant difference was found in the static balance variable across warm-up types ($p = .030$). Post-hoc analyses indicated that the jogging protocol resulted in significantly higher static balance performance compared to static stretching. In contrast, no statistically significant differences were observed among warm-up types for dynamic balance ($p = .135$), vertical jump ($p = .253$), flexibility ($p = .311$), or drill performance ($p = .381$) ($p < 0.05$). These results suggest that the applied warm-up protocols had similar effects on overall performance measures, although jogging may provide an advantage specifically for static balance control.

Table 3. Mixed-design ANOVA results for the effects of warm-up type and gender on performance measurements

Measure	Main Effect of Warm-Up	Main Effect of Gender	Warm-Up × Gender Interaction
Dynamic Balance	F(3,63)=1.92. $p=.13$	F(1,21)=0.88. $p=.36$	F(3,63)=0.94. $p=.42$
Static Balance	F(3,63)=3.17. $p=.03^*$	F(1,21)=1.45. $p=.24$	F(3,63)=1.03. $p=.38$
Vertical Jump	F(3,63)=1.39. $p=.25$	F(1,21)=5.23. $p=.03^*$	F(3,63)=0.72. $p=.54$
Flexibility	F(3,63)=1.21. $p=.31$	F(1,21)=2.95. $p=.10$	F(3,63)=0.86. $p=.46$
Drill Performance	F(3,63)=1.04. $p=.38$	F(1,21)=4.68. $p=.04^*$	F(3,63)=0.95. $p=.41$

The results of the mixed-design ANOVA examining the effects of warm-up type and gender on performance measurements are presented in Table 3. According to the analysis, the main effect of warm-up type was statistically significant only for the static balance variable ($p < 0.05$), indicating that warm-up types affected static balance performance at different levels. The main effect of gender was statistically significant for vertical jump ($p < 0.05$) and drill performance ($p < 0.05$), with male athletes demonstrating higher performance than females in these measures. In contrast, no significant warm-up type $\times$ gender interactions were observed for any performance variable ($p > 0.05$). This finding suggests that the effect of warm-up type on performance does not differ by gender, meaning that male and female athletes responded similarly to the different warm-up protocols.

Table 4. Correlations among performance measurements

	1	2	3	4	5
1. Dynamic Balance	1	0.42**	0.28*	0.31*	-0.24*
2. Static Balance		1	0.36**	0.25*	-0.18
3. Vertical Jump			1	0.30*	-0.27*
4. Flexibility				1	-0.20
5. Drill Performance					1

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Note: Correlations were calculated based on the mean values of each measurement across the four warm-up conditions.

Table 4 presents the relationships among different performance measurements of the participants. The analysis revealed a significant positive and strong correlation between dynamic balance and static balance ($p < 0.01$). Additionally, significant positive correlations were observed between dynamic balance and vertical jump ($p < 0.05$) as well as flexibility ($p < 0.05$). A significant negative correlation was found between vertical jump and drill performance ($p < 0.05$), indicating that as jump performance increased, drill completion time decreased, reflecting an improvement in overall performance.

DISCUSSION

This study examined the effects of static stretching, dynamic stretching, jogging, and game-based warm-up on balance, jump, flexibility, and drill performance in a total of 22 judo athletes, consisting of 11 females and 11 males. The participants' similar characteristics in terms of age, height, and sports experience ensured sample homogeneity, thereby enhancing the internal validity of the results.

The findings indicated that warm-up type did not significantly affect overall performance variables, although notable differences were observed in static balance performance. Specifically, the jogging protocol resulted in higher static balance performance compared to static stretching, suggesting that low-intensity dynamic warm-ups may positively influence neuromuscular coordination. Conversely, static stretching appeared to have a temporary negative effect on balance.

Regarding gender, male athletes demonstrated higher performance in vertical jump and drill tasks, whereas no significant differences were observed in balance and flexibility measures. Furthermore, the lack of a significant warm-up type $\times$ gender interaction indicates that warm-up protocols elicited similar physiological responses in both male and female athletes. Correlation analyses revealed a positive relationship between static and dynamic balance and a negative relationship between vertical jump and drill performance. These findings suggest that balance skills are interrelated and that explosive strength supports agility performance.

CONCLUSION

The results of this study indicate that different warm-up types have a limited effect on overall performance but a significant impact on balance performance in judo athletes. Static stretching may temporarily reduce performance in some cases, whereas low-intensity dynamic warm-ups, such as jogging, can enhance motor readiness and balance ability.

It is recommended to avoid prolonged static stretching alone before training or competition and to favor mixed warm-up protocols that include dynamic movements and light jogging. Warm-up plans should be tailored to the athlete's sport, targeted performance components, and individual characteristics.

In conclusion, this study highlights the significant role of warm-up protocol selection on performance outcomes. The findings can help coaches make more informed decisions about warm-up strategies, supporting both performance enhancement and injury risk reduction.

REFERENCES

- American College of Sports Medicine (1998). Recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 975–991.
- Aslan, C. S., & Çınar, U. (2017). Comparison of strength and anaerobic characteristics of sedentary women and men according to flexibility variable. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4531–4545.
- Atlı, A., Aydoğdu, M., & Aygan, O. (2021). Examining the effects of static stretching exercises on flexibility performance in football players. *Sportif*, 4(1), 69–78.
- Behm, D. G., & Bambury, A., Cahill, F., & Power, K. (2004). Acute effects of static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1397–1402.
- Franchini, E. (1996). Comparison of some physical and motor characteristics in male football and handball players. *Journal of Applied Physiology*, 8, 1762–1771.
- Gelen, E. (2010). Acute effects of different warm-up methods on sprint, slalom dribbling, and penalty kick performance in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 950–956.
- Herbert, R. D., & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercise on muscle soreness and risk of injury: A systematic review. *BMJ*, 325(7362), 468.

Hough, P. A., Ross, E. Z., & Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 507–512.

Obminski, Z., Lerczak, K., Witek, K., & Pintera, M. (2010). Studies on blood lactate peak after judo matches. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2, 95–99.

Poecco, E., Ruedl, G., Stankovic, N., Sterkowicz, S., Del Vecchio, F. B., Gutiérrez-García, C., & Burtcher, M. (2013). Judo competition: A systematic review including injury prevention recommendations. *British Journal of Sports Medicine*, 47(18), 1139–1143.

QUARANTINE ORGANIZATION IN THE PROVINCE OF CRETE (1844-1923)

(Control or Torment ?)

GİRİT VİLAYETİ'NDE KARANTİNA TEŞKİLATI (1843 -1923)

(Denetim veya Eziyet ?)

Arzu BAYKARA TAŞKAYA

Dr. Öğretim Üyesi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Dış Ticaret Bölümü, Kütahya/Türkiye, Orchid No: 0000-0002-1712-4881

ÖZET

Girit Adası, bulunduğu yer itibarıyla önemli mevkide olması nedeniyle Akdeniz ve Kuzey Afrika'nın önemli geçiş noktalarından biri olmuştur. Osmanlı Devleti'nde Girit ayrı bir vilayet olarak yer almış, XIX. yüzyılda sağlık alanındaki kurumlaşma çabalarıyla burada da karantina örgütlenmesi kurulmuştur. Tarih boyunca çeşitli salgın hastalıklar insanların korku kaynağı olmuş, milyonlarca insan salgınlarda hayatını kaybetmiştir. Veba, kolera, tifüs, tifo, çiçek, grip gibi bulaşıcı hastalıklar tarihte korkunç salgınlara yol açmışlardır. Bulaşıcı hastalıkların imparatorluk dâhilinde ve haricinde sık sık ortaya çıkması nedeniyle karantina teşkilatının kuruluşu ön plana çıkmıştır. Adada birkaç mevkide hizmet eden bu karantinalar kuramlaşmalarıyla bugünkü sahil güvenlik hizmetlerini yapan sağlık teşkilatının önemli bir parçası haline gelmiştir. Bölgede güvenlik açısından da birçok konuda kontrol noktası teşkil ederek varlıklarını hissettirmişlerdir. Özellikle kolera ve veba hastalığının XIX. yüzyılın başından itibaren tesirini iyice yoğunlaştırdığı bir dönemde adada karantina denetimini artırmıştır. Aynı şekilde bu yüzden Yunan Hükümetiyle de birlikte hareket edilmek zorunda kalınmıştır. Sıhhiye Nezaretine bağlı olarak hizmet veren karantinalar inşa faaliyetleri, görevli kadrosuna ait tayinler, maaşlar vs. birçok konuda arşiv malzemesine yansımıştır. Karantinanın faaliyetlerinin sosyal ve ekonomik yapıya da önemli ölçüde etki ettiğini bildiğimizden Girit karantinasının faaliyetlerinin Akdeniz'deki uygulamaları hakkında arşive yansıyan bilgiler aktarılmıştır. Yine bu teşkilatın kuruluşu, işleyişi, yaptığı hizmetler sebebiyle oluşan anlaşmazlıklar vs hakkında arşivdeki her detay Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığındaki Osmanlı Arşivlerinden ve devlet yıllıklarından, araştırma eserlerinden yararlanarak verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karantina, Girit Adası, Sıhhiye Nezareti, Salgın Hastalıklar, Tedavi.

ABSTRACT

Due to its important location, the island of Crete served as a key transit point between the Mediterranean and North Africa. Crete was a separate province within the Ottoman Empire, and in the 19th century, institutionalization efforts in healthcare led to the establishment of a quarantine organization. Throughout history, various epidemics have been a source of fear, and millions have lost their lives in epidemics. Contagious diseases such as plague, cholera, typhus, typhoid fever, smallpox, and influenza have all caused devastating epidemics throughout history. The establishment of a quarantine organization became prominent due to the frequent outbreaks of infectious diseases both within and beyond the empire. These quarantine stations, which operated in several locations on the island, became an important component of the health organization that provides today's coast guard services. They also made their presence felt by serving as checkpoints for security in the region. They particularly intensified quarantine control on the island during a period when cholera and plague were taking their toll, particularly from the beginning of the 19th century onward. Similarly, this necessitated collaboration with the Greek government. Numerous issues, including the construction of quarantine facilities operating under the Ministry of Health, the appointments of staff, and salaries, are reflected in the archives. Information regarding the significant impact of quarantine activities on social and economic structures, as well as the impact of the Cretan quarantine operations in the Mediterranean, is also reflected in the archives. Furthermore, every detail in the archive regarding the organization's establishment, operation, and disputes arising from its services, has been compiled using the Ottoman Archives, state yearbooks, and research works held by the Presidency of the State Archives.

Keywords: Quarantine, Crete Island, Ministry of Health, Epidemic Diseases, Treatment.

GİRİŞ

Karantina, bulaşıcı bir hastalığa maruz kaldığı şüphesi olan insan ve hayvanları, hastalığın en uzun kuluçka devresinde eşit bir süre kimse ile temas ettirmemek suretiyle alınan tedbirsiz faaliyetlerin tümü, sağlık yalıtımıdır. Kelimenin kökeni “*quarantina*” şeklinde olup İtalyancadır. Osmanlı Devleti’nde karantinaların kurulduğu zaman Avrupa’da da karantinaların yaygınlaştığı dönemdir. XIX. yüzyılda devletlerin sağlık alanında teşkilatlanmasına etki eden en önemli unsur şüphesiz salgın hastalıklardır¹.

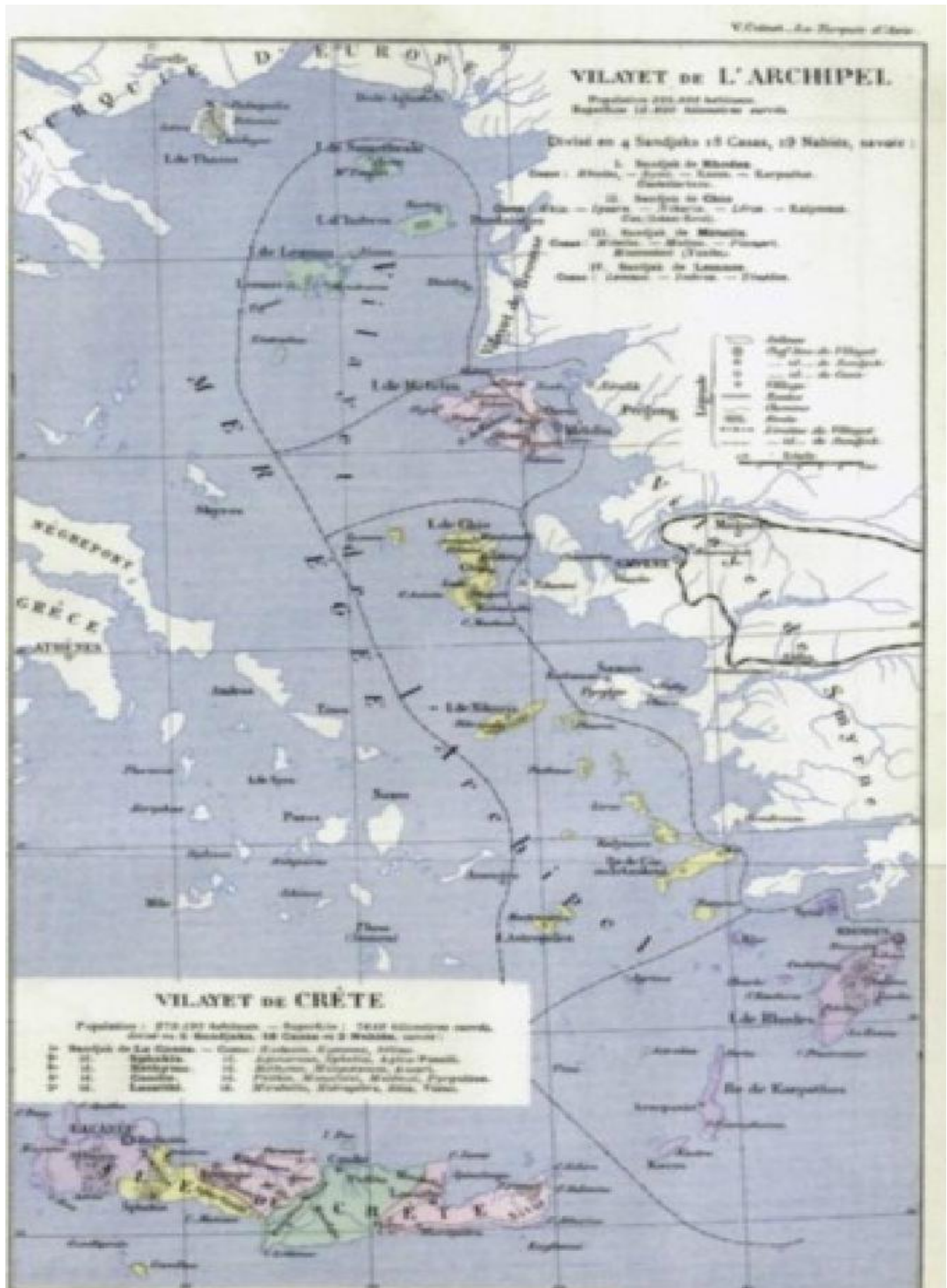
Osmanlı İmparatorluğu’nda boğazlardan geçen gemiler; sağlık vesikası (*patente de sante*)-(*pratika*) göstermek zorundadır. Eğer bu belgeler bulaşıcı veya şüpheli hastalık olarak damgalanmamışsa; boğazlardan transit geçeceklerin bir sağlık görevlisini gemiye almaları İstanbul Boğazı çıkışında ise karaya indirmeleri gerekmektedir. Böylece İstanbul’da karantinaya girmekten kurtulurlar. İstanbul’da demirleyenler için ise karantina şöyledir: Gemideki vebalı mallar için 31gün, yolcular için 21 gün; bulaşıcı damgalı vesikalı mallar için 20 gün, yolcular için 15 gün; şüpheli damgalı vesikalı mallar için 15 gün, yolcular için 10 gün bekleme yapılırken; temiz damgalı vesika alındığında derhal serbest geçiş izni verilir. Ayrıca yolcuların her biri de gemi vesikası (*patente de navire*) gibi gemiye bindikleri limanda

¹ Karantina hakkında daha geniş bilgi için: Baykara Taşkaya , 2020,23-47 .

kendilerine verilen bir sağlık vesikasına sahip olmak zorundadır. Serbest giriş izni verilmesi için kişinin şüpheli olmaması zorunludur. O halde bütün bu vesikalar işin ciddiyyetine bağlıdır (Panzac 1997:223-224). Karantinanın birkaç şekilde uygulandığını görürüz. **Tam ve mutlak karantinada**, bulaşıcı hastalığa temas eden kişilerin veya hayvanların hastalığın en uzun kuluçka sresinden daha fazla süre ile hareketleri kat olarak sınırlandırılır. **Modifiye karantinada**; insan ve hayvanların hareketlerinin kısmi olarak sınırlandırılması yoluna gidilir. Bir diğer karantina uygulaması olan **şahsi srveyansda** ise temaslılar, enfeksiyon ve hastalığın acil olarak teşhisi için sıkı bir şekilde gözlem altına alınarak günde bir veya iki defa muayeneye tabi tutulurlar. **Ayırmada** ise, bir kısım kişi veya gruplar, hayvanlar müşahede ve kontrol altında tutulmak amacıyla diğer gruplardan ayrılır (Glesen 1973:157).Genel olarak karantina teşkilatında uygulanan prosedür bu şekilde işlemektedir.

Girit Adası, Akdeniz'i Ege Denizi'nden ayıran bir konumdadır.(Tukin, 1996,85-93). Karantinanın ilk kuruluşunun sağlandığı yerler içinde 1841 yılındaki memuriyyetlerde Girit Adası da vardır.(Sarıyıldız, 1994, 369).

Osmanlı imparatorluğunun önemli merkezlerinden biri olan Konstantinopolis'te dışında Girit'te, de karantinaların kurulduğunu 1892 yılında Cuinet'in verdiği bilgilerden bulabiliyoruz. Girit Vilayeti'nde karantina kurulan yerler hemen hemen her sancakta vardır. Bunlar Kissamo-Castelli, Slino-Castelli, Sitia, Sphakia, Spinalonga , Hiraptra'dır. Sadece Spinalonga 'da karantina yoktur. (Cuinet , 1892, 564).



Harita 1 Girit Vilayeti Haritası

Tablo 1 Girit Vilayeti'nin Sancak Kaza ve Nahiyeleleri (Cuinet ,1892,564) .

SANDJAKS	CAZAS	NAHIÉS	VILLAG
I LA CANÉE	Kidonia Kissamo... .. Sélino.....	Paliokhora. Kanliano. Kédano. Lakos. Alikia. Proulia.....	48 165 69
II CANDIE	Pédhiada Monofatzi..... Malévisi Pyrgolitza (Kénourio)		85 114 60 75
III RÉTHYMO	Réthymo Milopotamos. Amari.....		87 100 45
IV LASSITHI	Mirabella..... Hiérapétrá..... Sitia..... Viano		35 16 62 16
V SPHAKIA	Apokorona Sphakia..... Aghio-Vassili	Alménos. Firé. Massé Pétros. Ay. Yauni..... Kinika. Lambis.....	61 24 24
5 Sandjaks	17 Cazas	13 Nahiés	1.086 Village

Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığından yararlanarak Girit Karantinasının kuruluşu, işleyişi ve faaliyetleri hakkında bulabildiğimiz tüm bilgileri vermeye çalıştık. Böylelikle sosyal -ekonomik hayatın parçası olan sağlık teşkilatının yani hastalıkların vilayete nasıl bir etki yapmış olduğunu açıklamaya çalıştık.

1-KARANTİNALARIN KURULMASI

a-Teşkilatın Kurulması

Karantinaların kurulmaya başlamaları sağlık şartlarının sağlanması ve güvenliğin temin edilmesiyle gündeme gelmiştir. Maliye Nezaretine adanın karantina müdür vekili tarafından 21 Aralık 1847(13 Muharrem 1264) tarihli yazılan evrakta Girit Adası'nın iskelelerinden Petre ve Gavanbos adlı iki mahalle gerekli görüldüğü için yeteri kadar gardiyan konulması iletilmiştir. Memurun 200 kuruş maaş ile müdür vekilinin ise 100 kuruş maaş aldığı; gardiyan atanması için karantina meclisinden evrak gönderildiği belirtilmiştir. (BOA, İ.MTZ.GR.. 5 - 72).Gereğinin yapılması Tophane-yi Amire Müşiri tarafından adı geçen memurlukların maaşlarının toplamda aylık 600 kuruş tuttuğu belirtilmiş; maaşların istihdam tarihinden itibaren ay ay gereğinin yapılarak ödenmesi istenmiştir.

Girit Valisine yazılan evrakla İsfakiye nahiyesi ahalisinin müracaat ettikleri ;Girit adasına dışardan gelecek uygunsuz şahısların nahiye'nin sahiline çıkarak ahaliyi rahatsız ettiği belirtilir. 12 Aralık 1852 (29 Safer 1269) tarihli evrakta Girit'e bir karantina katibi ve memurunun tayin edilmesi istenmiştir. Burada karantina müdür vekili olmasına rağmen mevki ve rütbesinin yetersiz olduğu belirtilmiş; İskele'ye bir karantina memuru ve bir katip tayin edilmesiyle iskelede karantina usulünün gerçekleşmesi istenmiştir. Tophane-yi Amire Nazırına durumun sıkıntı yaratacağı şu anda bulunan memur vekilinin 200 kuruş maaşla çalıştığı belirtilmiştir. Adadan bir kâtip tayini ile müdür vekili maaşı olan 200 kuruşun toplamda aylık masrafın 1050 kuruş tutacağı sıhhiye meclisine bildirilmiştir. Bu işin yapılmasının şu an için hazineye yük getireceği görüldüğünden işten vazgeçilmiştir. (BOA A.}MKT.UM.. 117 - 31).

25 Aralık 1895 (8 Recep 1313) tarihli evrakta Girit Karantina Tabibi olup izin alarak Dersaadet'te bulunan Doktor Saks'ın görev yerine hareket ettiği bildirilmiştir. Yerine Hanya tabiplerinden ve Atina Darülfünun mezunlarından Doktor Yuani Kondoleon'un tayini için Sıhhiye Nezaretine görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra Doktor Yuani Kondoleon'un Beyrut karantina tabipliğine gönderilmesi kararı alınmıştır. Trablusgarb tabib muavini Burnaveski'nin dahi Girit tabipliği memuriyetlerinin yapılması sıhhiye meclisinde kabul edilmiştir. Burnaveski'nin Trablusgarb tabibi Kamran Karantinahanesine lazım gelen müddeti bitirmeden 11 Aralık tarihinden itibaren karantina tababetine tayin edilmesinin uygun olmadığı belirtilir. Sıhhiye tabibi olmak için usul gereği öncelikle karşılıklı görüşme yapılmasıyla işin uygun görüleceği ve karantinahanede üç sene müddetle sağlık işleri yapıldığından Sıhhiye tabibi tayin edilmesinin kesin kararının meclisçe verileceği bildirilmiştir. Girit tababeti 2. Derece sıhhiye tabipliği olduğu Kamran'da Müdürlük yaptıktan sonra etibbanın bile öncelikle 3. Derece bir tababete tayin edilmesinin gerektiği belirtilmiştir. Tabiplerin 1. ve 2. Derecede terfi edilmelerinin usul gereği olduğu belirtilmiştir. Tabip için anılan usullere göre kararının verilmesi ve doktorun sıhhiye hizmetine bu yolla alınması istenmiştir. (BOA, A.}MTZ.GR.. 3 - 70).

Diğer bir tayin de 1897 yılına aittir. Sıhhiye Nezaretine yazılan 30 Ekim 1897 (3 Cemazielahir 1315) tarihli evrakta Girit Karantina Tababeti'nde bulunduğu halde diğer mahalle tayin için teşebbüs eden Doktor Bedinaski 'nin Samsun Karantina Tababeti'ne tayini ; askeriyede daha evvel de hizmette bulunmuş olduğundan uygun bulunmuştur. (BOA,BEO 1031 - 77268).

b- Görevli Kadrosu

Karantinada görev yapan kişilerin her birinin bir memuriyet işgal ettiğini görürüz. Bu anlamda karantina ile ilgili en eski evrak 1843 yılına aittir. 23 Aralık 1843(1 Zilhicce 1259) Girit adası umum karantina memuriyetiyle görevlendirilen Süleyman Ağa'nın oradaki memuriyet müddetinin azaltılmasına dâir Girid Müşiri Mustafa'nın yazısı iletilir. (BOA, A.}MKT. 8 - 35). Bir ay sonraki evrakta Görevini layıkıyla yapan Girit Karantinası Müdürü Süleyman Ağa'nın görevinde kalması için Girit müşirine haber edilmiştir.(BOA,HR.MKT. 1 - 37). Girit Müşirine karantina nezareti tarafından şubat ayının başında yazılan evrakta

şahsın azlini gerektirecek bir durum olmadığı, görevini layıkıyla yaptığı haber edilmiştir. Bununla birlikte Girit Karantina Müdürü Süleyman Ağa'nın azledilmemesi istenmiştir. (BOA, HR.MKT. 1 - 61).

Tophane-yi Amire Müşirliğine yazılan 29 Ekim 1850(22 Zilhicce 1266) tarihli evrakta ise Girit karantina hizmetinden çıkarılan Mehmet Rüstem'in bir işte istihdamı hususunda Tophane-i Amire Müşirine yazı iletilmiştir. (BOA, A.}MKT.DV.. 29 - 37)

Sakız Adasının kaymakamı bulunan Seyid Mehmet Hasib Efendi reayalarının damadı olan Hıdır Esbak Melih Mehmet Paşa'nın Mühürdarı Sıdkı Efendizade Mehmet Tevfik Bey'in 28 Kasım 1852 (15 Safer 1269) tarihli evrakta adanın yakınlarında bulunan Kuşadası ve Girit Karantina memurluğunda istihdam olunması talebi için Aydın Müşirliğine yazı gönderilmiştir. (BOA, MVL ,127 - 50). Uzun bir süredir Rumeli ve Anadolu tarafında müdürlük hizmetlerinde bulunmuş olan hayli vakitten beri Şarki Karahisar'da bekçi Müdürü olarak görev yaptığını belirterek ağustos –Eylül 1852 (zilkade -1268) tarihli evrakta Şarki Karahisar bekçi Müdürü Süleyman, Kıbrıs veya Girit Karantina Müdürlüğü'ne tayinini istenmiştir. (BOA, A.}MKT.NZD. 59 - 2).

26 Şubat 1855 (8 Cemazielahir 1271) tarihli evrakta Girit Karantina Müdürü Mehmet Efendi'nin altı seneden beri iyi bir şekilde idarede bulunmasıyla rikab-ı hümayun Kapıcıbaşılığı'na tavsiye dildiği ve işin Girit valisi tarafına da bildirilmesi istenmiştir. (BOA, İ..DH.. 315 - 20323). 12 Eylül 1855 (29 Zilhicce 1271) tarihli evrakta Girit Karantina Müdürü Mehmet Efendi'nin Rikab-ı Hümayun Kapıcıbaşılığı'na tayini için gereğinin yapılması belirtilir. (BOA,A.}AMD. 65 – 20).

Gelen evrakta Tophane-yi Amire Nezareti'ne gönderilmiş olan durum nizamnameye uygun olarak 23 Nisan 1855 (5 Şaban 1271) tarihli evrakta Tepedelenli Mühürdarzadesi İsmail Bey'in Girit Karantina Müdürlüğü'ne tayini sağlanmıştır. (BOA, A.}MKT.MHM. 69 - 31).

31 Ağustos 1856 (29 Zilhicce 1272) tarihli evrakta Hanya Karantinasına memur edilen Mösyö Mavaço Yanaki'ye maaş verilmesi istenmiştir. (BOA, A.}AMD. 67 - 30). Eyalet gelirlerine ait hazine 500 kuruş maaş tahsisi için Girit Eyaleti Valisi'ne evrak yollanmış ,gerekli iznin verilmesi sağlanmıştır.

Karantina kadrosuna yapılan atamalarla görevli kadrosu giderek genişlemiştir. Seraskeriye yazılan 14 Nisan 1860 (23 Ramazan 1276) tarihli evrakta Girit valisinin Lotruz Limanı'na 5-6 kişilik zabıta verilmesi için istekte bulunduğu belirtilir. İşin oldukça yarar sağlayacağı işlemin yapılması Seraskeri 'den istenmiştir. (BOA,.A.}MKT.MHM. 181 - 25).

Maliye Nezaretine yazılan 16 Temmuz 1868 (25 Rebülevvel 1285) tarihli evrakta Girit'te tababet ve karantina hizmetlerinde bulunan Kaporale 2000 kuruş maaş tahsisi istenmiştir. (BOA,A.}MKT.MHM. 413 - 66). Bu ücretler içindeki en yüksek meblağdır.

1875 (H 1292) yılındaki en eski tarihli Girit Salnamesi'nde çeşitli kurumlara ait memurlar içinde karantina memuru Nolla Efendi'den bahsedilir. (1292 Girit Vilayeti Salnamesi , 79). Yine bir yıl sonraya ait 1876(H 1293) 'daki Girit salnamesinde ilk kez

karantina teşkilatı adı altında bir kurumlaşma verilmiştir. Tabip Mösyö Vartabet Efendi , Karantina katibi Ahmet Fikri Efendi, yazıcı Dalyan Kapudan verilirken; Girit merkezde bulunan diğer bir karantina mahalli olan Selino Karantinası'nda görev alan karantina memuru Hacı Hüseyin Efendi verilmiştir. (1293 Girit Vilayeti Salmemesi 45) .

Memurlardaki terfilerde evraklara yansımıştır. 21 Şubat 1879 (28 Safer 1296) tarihli evrakta Sıhhiye Başkatibi Edib Efendi ile Girit Karantina Müdürü Hilmi Efendi'nin rütbelerinin yaptığı hizmetlerden dolayı 3. Dereceye (salis) çevrilmesi için Sıhhiye meclisi tarafından yazı gönderilmiştir.(BOA, . İ.DH.. 781 - 63526).

1891 yılında sağlık işlerine verilen önemin arttığını Girit'te Sıhhiye meclisinin kurulmasından anlayabiliyoruz.1891(H 1309) yılındaki salnamede Karantina dairesi olarak verilen teşkilatta tabip Sikmuted Hamborig Efendi, Katip Hakkı Efendi, Yazıcı Mösyö Dimustini Karaca, Üç tane de baş gardiyan kaydı verilmiştir. Bunlar Süleyman Restim Ağa, Nesimi Ağa ,Ali İslam Ağa'dır. (1309 GVS, 105). Bu salnamede önemli bir kurum olan Sıhhiye meclisinden bahsedilmiştir(1309 GVS, 51). 1891 yılındaki aynı kadronun 1892(H 1310) yılında da devam ettiğini görüyoruz. (1310 GVS,53).

c- Maaşlar ve Kaynak Sorunu

Aslında atamalar ve maaşları birbirinden ayırmak imkânsızdır. Konunun daha iyi anlaşılması için ayrı bir başlıkta maaşlardan bahsetmeyi uygun gördük. Evraklarda bahsedilen temel sıkıntı maaşların ne şekilde ödeneceği ile alakalıdır. Yine burada verilen maaşlara kaynak sağlayan bir vergiden de bahsetmek gerekli olacaktır. Kaptan Paşaya yazılan 15 Haziran 1857 (22 Şevval 1273) tarihli evrakta Girit'e işlemekte olan vapurların yolcularından liman ve karantina harcı alınması istenmiştir. (BOA, HR. MKT. 193 - 51).

1841 yılına ait kayıtlardan nerelerde karantina olduğunu ve kimlerin görev yaptığını ne kadar maaş aldıklarını öğrenebiliyoruz. 11Mart 1841(17 Muharrem 1257) tarihli evrakta Girit Karantina Nezareti'ne Mösyö Kaporel ve bir kaç itibarlı tüccardan karantina meclisi kurulması sağlanması , azalarının fahriyen hizmet etmek üzere lazım gelen mahallerde görev yapacak çeşitli memurlara ait maaşların defteri gönderilmiştir. İzmir gibi bir uygulama yapılması sağlanarak iki ahalinin itibarlı tüccarlardan oluşan meclisin kurulması istenmiştir. Tayin olunacak olan azanın maaşla karantina mahallerinde görevlendirilmesi sağlanacaktır. 6000 kuruş tutan toplam ücrete; memurların maiyetinde olan kişilerin eklenmesiyle masrafların 7440 kuruş tuttuğu belirtilmiştir. Bütün memurların toplam 13.440 kuruş maaş tutarının meclisçe de onaylanması sağlanmıştır. Umuru ticaret nazırı Ahmet Fethi Paşa terfi ettirilmesi Kaporel'in memuriyetiyle ,meclis azasının maaşlarının verilmeleri bildirilmiştir. İstihdam olunacak şahısların ödemelerinin ay ay verilmesi için gereken yerlere ve maliye Nezaretine ilm-ü haber verilmiştir. (BOA, C..SH.. 4 - 194). Maaşlar aşağıdaki gibidir:

Tablo 2 1841 yılına ait Karantina Görevli Maaşları

Görevli	Aylık -Kuruş
Karantina nazırı Mösyö Kaporel'in yeni maaşı	600
Hanya Baş Vergüdarı	1000
Tabib	500
Vergüdar-ı sani	550
Gardiyan başı	550
Gardiyan	600
Toplam	9200
Gardiyan başı	400
Gardiyan	600
Resmo Baş Vergüdarı	300
Gardiyan	150
Toplam	2190
Kandiye Baş Vergüdarı	600
Tabib	150
Gardiyan başı	300
Gardiyanlar	240
İstivalge baş Vergüdarı	400
Gardiyan	400
İsfakiye Vergüdarı	300

Maaş ödemelerine baktığımızda Tablo 2’de gördüğümüz sıralama oldukça ilginçtir. Tabip ve vergüdar ile birlikte gardiyan başlarının maaşlarının da oldukça yüksek olduğunu izleyebiliyoruz. Kandiye Tabibinin ise maaşı diğer tabiplerin aksine oldukça düşüktür.

Karantina görevli kadrosunun artırılması veya yeni mahallerde karantina kurulmasına güvenlik gerekçeleriyle devam edilmiştir. Fakat memurların maaşlarının ödemesinde sıkıntı meydana gelmiştir. Divan-ı muhasebatta kaleme alınıp Maliye Nezaretinden onaylanan mazbatada **Girit** Vilayetinden gelen toplamda 900 kuruş ödemesi yapılacak memur maaşlarının ödemesinin hazine tahsis kaydı bulunamadığı Ticaret Nezaretine yazılmıştır. 19 Aralık 1870 (25 Ramazan 1287) tarihli evrakta Girit vilayeti içinde asayiş düzenlemek amacıyla uygun bulunan mahallerden Selino ve İsfakiye için karantina kurulması lüzumlu görünen yerlere memur tayinin sağlanması istenmiştir Vilayetçe karantina kurulmasının gerekli olacağı limanlar belirtilmiş; vilayetin 86 senesi bütçesine (muvazene-yi umumi) ait kayıtlı cetvelde Selino Karantinası müdürünün maaşı olan 300 kuruşun; İsfakiye memuru maaşı olan 200 kuruşun Losid sancağındaki İstiye karantinası memur maaşı 300 kuruşun verilmesi için cetvel düzenlenmiştir. Fakat Seline ve İsfakiye karantinası memur maaşının hazineden kabul edilmesi ve verilmesi için cetvelde düzenleme yapıldığı belirtilmiş; onların da işleme dahil edilmesi istenmiştir. Bu işin mahalden görülen lüzumla beraber sıhhiye meclisine bağlı olduğu bildirilirken, maaşın gelecek seneye ait bütçeden (sene-yi atıye) verilmesi istenmiştir. 86 senesine ait verilecek ücretlerin Maliye Nezaretine ait beklenmeyen harcamaların yapılacağı zuhurat tertibinden alınması ve gereğinin yapılması için nezarete bildirilmesi istenmiştir. (BOA, İ.DH.. 625 - 43451)

Karantina memurluklarının maaşlarında ödeme sıkıntısının oluşması bu memurlukların kaldırılmak istenmesine neden olmuştur. Girit Vilayetinden gelen telgrafnamede işin fevkalade deftere kayıt edilmesi, memurların çalışmalarına devam etmesi gerektiği belirtilmiş; durum Girit Vilayeti 'ne bildirilmiştir. 16 Temmuz 1872 (10 Cemazielevvel 1289) tarihli Ticaret ve Sıhhiye Nezaretine yazılan evrakta Karantina memurluklarının kaldırılmasının uygun bulunmadığı tekrarlanır (BOA,HR.MKT. 753 - 56). Ticaret ve Sıhhiye Nezareti'ne yazılan evrakta yine memur maaşlarının ödenmesinden bahsedilir. Girit Vilayetinden alınan evrakta Girit Adasındaki kötü durum nedeniyle Sıhhiye Nezareti ile yazışmalar yapıldığı belirtilmiştir. Maliye nezaretine bütün karantina memur maaşlarının toplamının oradan alınacak izne göre bu yılki bütçeden (sene-yi haliye) verilmesi istenmiştir. Ada bütçesinden karşılıksız olarak akçe kullanılmasının uygulamalara aykırı olduğu bildirilmiş; maaşlar için adadan uygun bir karşılık bulunarak ödemelerin yapılması 27 Temmuz 1872(21 Cemazielevvel 1289) tarihli evrakla gönderilmiştir. (BOA, HR. MKT.751 - 35). Maliye Nezaretine Girit Vilayetinden gönderilen evrakta kötü gidişat ve oluşan zarar nedeniyle maaşlarının verilemeyeceği belirtilir. Vilayetteki memurlukların kaldırılmasının uygun olmayacağı açıklanırken; ücretin toplamda 1500 kuruş tuttuğu ücrete hazineye uygun karşılık bulunmadığından ne olacağı için henüz cevap beklendiği belirtilmiştir. (BOA, HR.MKT.751 – 35-2).

Bu konuda yapılan yazışmalar devam etmiştir. Maliye Nezaretinden Girit Vilayeti'ne yazılan telgrafnamede Sıhhiye Nezaretine yapılan yazışmalarda da belirtilen Karantina memurlarının bazı mahalde istihdamı için görülecek olumsuzluklar ifade edilmiştir. 18 Mart 1879 (8 Muharrem 1289) tarihli defter nezarete yollanmış maaşların toplamının 1500 kuruş olduğu kayıtlarının düzenlendiği ; kayıt & bilgi yoksa karantina memur maaşlarının masraflarının Ticaret Nezareti bütçesine dahil olunması bildirilmiştir. Gerekli olan izinlerin verilmesi için ödemenin gerekli olup olmayacağı ,vilayetin bu yılki bütçesine (sene-yi haliye)ödemeler için bir şey eklenip eklenmediği yapılan incelememelerden anlaşılmış ve durum bildirilmiştir. (BOA, HR.MKT 749 - 47). Hazine tarafından karşılıksız akçenin harcanmasının usul ve karara aykırı olduğu bildirildiğinden; açıklanan sebeplerden dolayı memurlukların iptalleri uygun bulunmamıştır.

Bir başka maaş ödenmesi kaydı ise 1880 yılına aittir. Maliye Nezaretine yazılan evrakta Girid'in Kisamo, İsfakiye ve Hierapetra Karantina memurlarının maaşlarının ödenmesi istenmiş Girit vilayetinden gelen mazbata 30 Ekim 1880(22 Recep 1297) tarihli vilayetin evrak kaydıyla gönderilmiştir. (BOA, DH. MKT. 1332 - 90).Bu evrakta başka bilgi yoktur.

Son evrak kaydı maaşlar ve bir defalık verilmesi istenen ikramiyelerle alakalıdır. 29 Haziran 1895 (6 Muharrem 1313) tarihli evrakta Trablusşam Karantina Kâtibi Mehmed Örfi Efendi ile Beyrut Tabibi Mösyö Locnayo'nun emekli yapılmalarına; müteveffa Girit Karantina Müdürü Halim Hilmi Efendi, Ayvalık Tabibi Gabote, Selanik Filikacısı Mehmed Ağa, Kerbelâ Gardiyanı Abdüllatif Ağa, Nif Gardiyanı Cuma Ağa, Kavak Karantina Kâtibi Aziz Efendi'nin ailelerine maaş tahsisi bildirilmiştir. Yine verilecek ikramiye defterinin gönderildiği bildirilir. Sıhhiye nazırı tarafından yazılan sıhhiye dairesinin tebligatına göre aylık maaşların 2001 kuruş tuttuğu bildirilir. Bir defalık verilmesi istenen ikramiyenin ise 6800

kuruş olduğu Sıhhiye nazırı tarafından 31 Mayıs 1895 (6 Zilhicce 1312) tarihli evrakla gönderilmiştir. (BOA, ŞD. 2653 - 14) . Vilayet idare Meclisi masraf defterinin gönderildiğini 10 Şubat 1879 (10 Safer 1296) tarihli evrakla Girit Müdür Vekili tarafına iletmiştir. (BOA, ŞD. 2653 - 14 -2).

Vilayette yeni karantina mahalleri oluşturulmuştur. Sağlık tedbirleriyle daha güvenli bir ortam oluşturulmak istenmesi buna asıl sebeptir. Kurulan karantinalardaki memur maaşlarının ödenmesinde ise büyük sıkıntı meydana gelmiştir.

3-İNŞAAT & TAMİRAT

Karantinaların kurulmasıyla beraber bu kurumların binalarının ve ambarlarının tamir edilmesi de evraklara yansımıştır. 20 Ocak 1857(3 Cemazielahir 1273) tarihli evrakta Kandiye'deki mühimmat ambarının yanması hakkında Girit karantina Müdürü'nün Girit valisine evrakı yollanmıştır. (BAO, A.}MKT.NZD. 212 - 9). Bir hafta sonra yazılan evrakta Kandiye merkezindeki mühimmat ambarının yangından ne şekilde zarar gördüğüne dair Girit karantina müdüründen gelen evrak gönderilmiştir. (BOA,A.}MKT.NZD. 211 - 66).

8 Eylül 1858 (29 Muharrem 1275) tarihli evrakta Bingazi'de ortaya çıkan hastalıktan dolayı gemi, yolcu ve eşyalara karantina yapılmasının gerekli olduğu belirtilmiş; Girit, Bingazi, Selanik ve Trablusgarp'taki karantinahanelerin bazı yerlerinin biran evvel tamiri için demirci çağırılması istenmiştir. Masrafların defterlere kayıt edilmesiyle hemen evraklar yollanmıştır. Serasker tarafından yapılan bildirim üzerine gereğinin yapılması Mekatib-i Seraskeri tarafına bildirilmiş, durumun Maliye Nezaretine iletilmesi de sağlanmıştır. (BOA,.A.}MKT.MHM. 139 - 65).

Girit'te Atik Sude'de bulunan karantina ile baraka ve iskelenin tamiri için gerekli olan ücretin ödenmesi Sıhhiye Nezaretinin 30 Nisan 1879 (8 Cemazielevvel 1296) tarihli keşif defteriyle maliye nezaretine yapılan yazışmaları, Şura-yı Devlet maliye dairesine gönderilmiştir². Sıhhiye Nezaretinin yazısında belirttiği husus önemlidir. İskele neyden

² Perişan halde bulunan karantinalardan biri de Çanakkale Nagra Limanındaki karantinadır. Tophane'den Girit'e gitmek üzere Korci Kumpanyası vapuruna bindirilen ve karantinada beklemek üzere Nagra Limanı'nda bulunan kişilerin kötü vaziyete düşmemeleri için üç gün karantinada bekletildiği iki günden beri 148 kişiye usul gereği temizleme yapılması için karantinahanede bekletilmeleri istenmiştir. Fakat yatak ve kilim gibi askeri eşyalarının olmadığı ve Dersaadet'ten çok miktarda şahıs bulunduğu da belirtilmiştir. Tahaffüzhanenin tamirinin gerekli olduğu koşulların o tarafta bulunan ambarlardan 9 tanesinin tamirlerinin lazım olduğu bildirilmiştir. Kalan asker sayısına göre yatak ve kilim alınmasının gerekli olduğu Behri Sefid Vekâletinden telgrafla bildirilmiştir. (BOA, Y..MTV. 85 - 105)Açıkta kalan ve sefil olan bu insanların durumu için gerekli olan işlemlerin hemen acil olarak yapılması belirtilmiştir. 21 Eylül 1893 (10 Rebiülevvel 1311) tarihli evrakta adı geçen Tahaffüzhaneye memurların görevlendirildiği ve gerekli işlemlerin yapılması belirtilmiştir. Karantinahane ve ambarların Tophane-yi Amire İdaresine bağlı bulunduğu belirtildiğinden gerekli tamir işlemlerinin gerçekleşmesinin Tophane-yi Amire müşirliğine iletilmesi belirtilmiştir. Seraskerliğe de durumla ilgili olarak yazılan 22 Eylül 1893 (11 Rebiülevvel 1311) tarihli evrakla haber verilmiştir.

yapılacaktır? İskelenin ahşaptan yapılmış olduğu belirtilmiş; imalinin metalik 1750 kuruşa ve taştan 8763 kuruşa mal olacaktır. Baraka dahi metalik olarak 1917 kuruş masrafla inşa veya tamir edilecektir. İskelenin ahşap olarak yapıldığı takdirde yine kısa müddet içinde harap olacağı sarf olunacak akçenin boşa gideceği belirtilir. Taştan imalinin tercih edilmesiyle 8763 kuruş baraka masrafı olacağı; 1917 kuruş ek masrafla toplamda 10.680 kuruşa mal olacağı bildirilmiştir. 95 senesi sıhhiyeden yapılan indirimle işin hemen yapılması istenmiş; ücretin mahallin emvalinden verilmesi için hazinece gerekli olan havale name gönderilmiştir. İşin Maliye Nezaretine bildirilmesi ve bu durumda paranın hazineden harcanmasının uygun bulunduğu 4 Mayıs 1879 (12 Cemazielevvel 1296) tarihli evrakla yazılmıştır. (BOA, İ.ŞD., 46 - 2487).

Tablo3

a-17 Aralık 1878 tarihli Eski Sude'deki karantina ve 9 adet barakaya ait tamir masraflarının Keşif Defteri

İşlem	Açıklama	Masraf (Kuruş)
Dokuz yeni kapı için	18 tahta	288
Dokuz pencere için	10 tahta	160
Pencere için Demir	9 adet	45
Kapı ve pencere için kol demiri	-	180
Pencere için kanca	-	18
Kilid	19 tane kilit	135
Barakalar için	-	960
Çivi	40 adet	180
Kazık	-	900
Marangoz gündelik ücret	18 Yevmiye	810
Barakaların boyanması için gündelik ücret	-	405
Eşyanın nakli ve yol ücreti	-	200
Toplam	-	4281

b- Tuzla'daki Mevcut İskelenin Yeniden Yapılması için Tutan Masraf

İşlem	Ölçü	Masraf (Kuruş)
Tapulu Arazi(metro)	13	-
Genişlik(Arz)	1,5	-
Temelden yüksekliğe(sathına) kadar metro	1	-
Temelden sathına kadar defa	60	-
Her bir metrenin gereken masrafı	24	-
Santorin Toprağı ³	(Mazur ?) 6	16
Kireç	-	6
Tahta ve Kestane Ağacı	-	12
Ustavir	-	25
31 metrenin masrafı	-	2542
İskele için	-	80
Taşların bendi için	-	4200
İskelenin yapımına başlanması için metro	16	-
Parmaklığın yaptırılması	-	600
Toplam	-	8762

c- İskelenin Tahtadan Yapılması İçin Oluşan Masraf

İşlem	Açıklama	Masraf (Kuruş)
Kestane Ağacı	28	450
Kestane Ağacı 2.defa “Keza “	40	240
Tahta	16	240
Çivi	Tane 15	60
Gündelik	Yevmiye 10	160
Toplam	-	1150

d- Eski Sude'de yeniden inşa edilmesi halinde olan masraf

İşlem	Açıklama	Masraf (Kuruş)
Tahta	60	960
Çavruk	40	590
Kestane Ağacı	6	60
Çivi	8	36
Kilye(?)	1	15
Bir parça demir	-	5
Kançu	2	2
Marangozun 7 günlük yevmiyesi	Yevmiye 18	124
Bir yapıcı gündeliği	45	
Kazak	30	90
Kol Demiri	5	20
Toplam	-	1917

Barakalarla, karantina iskelesinin tamiri ve inşası lüzumlu görülmüştür. Bunların metalden imalinde toplam masrafın 1680 kuruş olduğu 95 senesi Sıhhiye'den yapılan indirimle ücretin mahallin emvalinden alınması için gerekli olan havalenamesinin Sıhhiye Nezaretine gönderildiği 7 Mayıs 1879 (15 Cemazelevvel 1296) tarihli evrakla bildirilir. İş, Umumi masraf muhasebesine havale edilmiştir. 94 senesi martından itibaren her dairenin

³ Santorin toprağı için :Baykara Taşkaya ,2025, 472-506.

tahsisatının bağı olduğu daire tarafından ödeneceği belirtildiğinden; yapılan taleple bildirim üzerine hazine nakden havale verilmesi istenmiştir. Bu şekilde ödemelerin dairelerce yapılan belli harcamalarla kayıtlarının ve hesaplarının tutulmasının sağlanacağı; kendi idarelerine bırakılması belirtilir. Karantina ve barakaların yapılması için masrafların nezaretçe verilmesi; hazine tarafından yapılan havaleyle ödemesi malumatı istenmiş; 15 Mayıs 1879(23 Cemazeyilevvel 1296) tarihli evrak gönderilmiştir. (BOA, ŞD. 276 - 10).

4- HASTALIKLARLA MÜCADELE & EZİYET?

Karantinalar II. Mahmut (1808-1839) ‘‘un padişahlığında kurulmuştur. Tott’un İstanbul’daki karantina hakkında yazdıkları çok acıdır:

“Beyoğlu bu kötü manzaraya alışmamış olanlara gamlı bir tablo sunar. Buraya girer girmez sağ ve soldaki tepelerde sefil tahta karakollar ve paçavralar içinde insanlar kadidi çıkmış hasta yüzler ve bağırsan çocuklar görülür. Bunlar vebanın çıkması dolayısıyla karantinaya alınmış olan ailelerdir.” (Tott,Tarihsiz ,20-31) .

Hastalıklara karşı yayılmayı azaltma ve tedavi amaçla karantinalar kurulması sağlanırken; hasta olanlar veya şüpheli bulunanların karantina bekletilmesi ise tam bir eziyet olmuştur.

Karantina Osmanlı Devleti’nde hastalığa yakalananlar için tedavi; hasta olmayanlar içinse toplumun korunma mekanizmasıdır. XIX. yüzyıl hastalıklarla geçmiştir. Osmanlı Devleti’nde 1803-18011-1812-1813-1822-1834 - 1841, 1847,1849 ve 1869 ‘da veba, 1841-44’te çiçek ve 1841, 1863, 1893’te kolera salgınlarına karşı önlem alınmasına rağmen hastalığın devam ettiği görülür.1893’ teki İstanbul Kolera salgını için yurt dışından Fransız doktor Andre Chentemese gelmiş suların temizliği için çalışmalar yapmıştır. Bu şekilde kolera ile mücadele edilmiştir.(Çadircı 1994, 299).

1831 yılının başında bir önceki yıl Güney Rusya ‘da varlığı bilinen kolera, Aşağı Tuna bölgesine yayılır. İstanbul’u da tehdit edince payitahtın tarihinde ilk defa olarak şehri korumak için geçen yüzyıllarda pek çok veba salgınında hiçbir zaman başarılmayan girişimler ortaya çıkar(Şükrî 1893 ,311) Kolera mikrobi ağız yolu ile vücuda girdikten sonra 3-4 saat ile 5 gün arasında değişen ve genelde 3 gün olan bir kuluçka süresi başlar. Kuluçka süresinin değişkenlik göstermesi, hastalığın şiddetli, orta ve hafif derecede olmak üzere üç şekilde insanları etkilemesinden kaynaklanır. Kolera salgını 1892 yılında kuzeybatı Hint eyaletlerinde ortaya çıktığı gibi farklı noktalardan dünyanın birçok yerine yayılmış ve yine Hicaz’dan hac yoluyla Osmanlı topraklarına da bulaşmıştır (Şehsuvaroğlu 1950, 419-427;Akyol 1970,5,10-11. Sarıyıldız 1996,3) .

Mısır ve havalisiyle Tunus Eyaleti, Malta ,Cezayir-i Bahr-i Sefide’den, Kefalonya ve diğer mahallerde kolera olduğu bildirilmiş; yabancı memleketlerden Girit ‘e gelen gemilerde hastalık olsun olmasın karantina uygulanması istenmiştir. Hastalığın yayılmasının önlenmesi

ve karantina uygulanmasının faydalı olup olmadığının henüz tam olarak anlaşılamamış olduğu belirtilir. 3 Kasım 1850 (27 Zilhicce 1266) tarihli evrakta Trablusgarp, Girit ve Preveze vs taraflarında karantina işlemlerinin uygulanması ve hastalık olduğu anlaşılan mahallerde ortadan kaldırılması için münasip bir karantinanın icrası kararlaştırılır. Sıhhiye Meclisi tarafından yapılacak karantina uygulaması şu şekilde belirtilmiştir: Gemi içinde hasta olduğu biliniyorsa 10 gün; gemide hastalık yoksa ihtiyat karantinası olarak 5 gün uygulama sağlanmalıdır. Hekim ve gardiyan bulunan gemi ,vapur ve beylik vapurlarının geçmiş günlerde yapılan karantina günlerinin de yeni yapılacak olan karantina günlerine dahil edilmesi belirtilmiştir(BOA, İ.DH.. 222 - 13189).

Karantina işlemlerinin hastalıklar nedeniyle sıkı bir şekilde uygulandığını görüyoruz. Tophane Müşirliği 23 Ocak 1857 (27 Cemazielevvel 1273) tarihli evrakında Yunan Devleti tarafından Girit konsolosu tayin edilen Katari'nin görev yerine gitmek için bindiği beylik gemisine Girit karantina memuru tarafından yapılan kaidelerden farklı olarak uygulama yapıldığı haberi alınmıştır. Gemiye uygulanan kurallara aykırı bir şekilde temiz belgesi “*pratika*” verilmesi sebebinin araştırılarak sefarete bildirilmesi istenmiştir.(BOA,HR.MKT. 175 - 14).

Eflak ve Boğdan idaresinin karantina işlemlerine aykırı davranamayacağı belirtilir,16 Şubat 1863 (26 Şaban 1279) tarihli evrakta Eflak ve Boğdan’dan (Memleketeyn) Girit Adası limanlarına gelen gemi kaptanlarının karantina usulü gereğince patente almak zorunda oldukları bildirilmiştir. Girit Valisinin evraklarından anlaşıldığına göre Eflak ve Boğdan beylerinin Osmanlı Devleti tarafından tayin edildiği ve Anlaşma devletlerinin himayesi altında oldukları imtiyazlarla muafiyetlere devam edemeyecekleri bildirilir. Umumi anlaşmanın 22. Maddesinde imtiyazların noksan ve ihlali hakkındaki uygulamaların nasıl olacağının belirlendiği; saltanata müracaat edileceği devletten hak talepleri olursa, davalarını kethüdaları vasıtasıyla Dersaadet’te bulunan Devletlerin sefaretine iletecekleri bildirilmiştir. Ortadan kalkan Muahedenin 9. Maddesinde yer alan duruma göre emaretin ecnebi devlet konsoloslarına müracaat etmesinin gerekli olmadığı ticaret hakkında Dersaadet limanında olunan muamelenin 24 Mart 1863 (12 Mart 1279) yılındaki belirtilen evrakında da açıklandığı üzere gereğinin yapılması istenmiştir. (BOA, HR.MKT. 431 – 57-2). Liman memuru Müşavir paşa mülkiyetine tahsis edilen bayrak ile Girit Adasına gelen gemi kaptanlarının taifelerinin karantina usulü gereğince “patent” almak yanlarında bulundurdıkları eski evrak için yeniden düzenleme yapmak zorunda oldukları ifade edilmiştir. Girit Valisine bu anlamda yazı gelmiş Divan-ı Hümayuna yazılan gerekli evrak Dersaadet’in liman gelen gemi hakkında yapılacak işlemler için açıklama yapılmıştır. (BOA, HR.MKT. 431 – 57-3). Ecnebi devletler konsoloslarına müracaat edilerek bazı ifadelerle Girit valisi tarafına bildirim yapmıştır. Dersaadet limanlarına gelen gemilerin bu devletin bayrağı altındaki muamelelerinin Divan-ı Hümayuna yazılan gerekli evrakları gönderilmiştir. (BOA, HR.MKT. 426 - 87). Tophane Müşirliği’ne yazılan 22 Mayıs 1863 (3 Zilhicce 1279) tarihli evrakta Girit Adasından başka yerlere giden vapur ve kayıklara karantina uygulanması için Girit Valisince evrak gönderilmiştir.(BOA,A.}MKT.MHM. 264 - 25).

Girit Vilayeti dahilinde gezinen her türlü deniz ulaşımına da hastalık nedeniyle kısıtlamalar gelmiştir. Tophane-yi Amire Müşirliği’ne yazılan 15 Ağustos 1864(12

Rebiülevvel 1281) tarihli evrakta Girit Adasının ehemmiyeti üzerine muhafazasının her şeyden önce tutulması gerektiği belirtilerek; adaya dışardan gelecek gemilere yalnız Hanya ,Sude ve Kandiye ve Resmo limanlarında “Pratika” verilmesi ve geri döndüklerinde dahi patentenin bu mahallerin karantinahanelerinden vize olunması istenmiştir . Kisamo, ,İşkakiye Yetide ,ve Pideyinde ve İşperlanka limanlarında karantina memurları varsa da bunlar adadan gidecek yerli kayıklara pratika vermektedir. **“Kaydedirto Usulü** “yapılmış olduğu, adadaki tüm karantina memuru bulunan limanlarda içeride ve dışarıdan gelecek gemilere pratika verilmesi için sıhhiye Meclisi’nden Hanya Karantina tabibine yazı gönderilmiştir. Yapılmış olan usulün ortadan kaldırılması eski usulde devam edilmesi için Girit Valiliğinden evrak gönderilmiştir. (BOA, HR.MKT, 488 - 56).13 Eylül 1864 (11 Rebiülahir 1281) tarihli evrakta da durum yinelenir. (BOA, HR.MKT. 494 - 21).

Kolera hastalığı nedeniyle Girit’te alınacak tedbirler için Girit valisinin 24 Temmuz 1865 (29 Safer 1282) tarihli evrakında İskenderiye’den gelen Sude limanında karantinada kalan yolcularda kolera nedeniyle vefatlar olduğu belirtilmiş; adaya hastalık gelmediği bilgisi verilmiştir. Hala karantinanın devam ettiği 10 Temmuz 1865 (15 Safer 1282) tarihinde de bilgi verildikten sonra üzerinden dokuz gün geçmiş olduğu halde hasta ve vefat bulunmadığı belirtilmiştir. 21 gün geçtiği halde bu evrakın yazıldığı tarihten iki gün evvel yolculardan 12-13 yaşında bir çocuğun vefat ettiği bildirilir. Dört tabibin muayenesinden sonra tekrar karantinaya geri dönmüş olduğu, sağlık tedbirlerinin uygulandığı belirtilmiştir. Bulaşık olduğu bilinen mahallerden gelen beş geminin Sude Limanında karantinada beklediği, dün ise İskenderiye’den gelen 5 gemide ve limanda iki gündür bekleyen gemide 4 vefat olduğu belirtilmiştir. Bekleyenler, Atik Sude denilen diğer bir adaya çıkarılmış ,burada karantina işlemi uygulanmış; bu şekilde karantinada bekletilen gemiler adadan uzaklaştırılmıştır. İşin ortadan kaldırılmasına çalışılmaktadır. İki adada yapılan işlemlerin yoğunluğu nedeniyle vilayete başka yolcu alınması mümkün değildir. 9. Günde karantinada hiç kimsenin hastalıktan sıkıntı yaşamadığı bildirilmiş; çocuğun hastalanması ve ölmesinin hastalığın tekrar nüksettiğini kanıtlamakta olduğu bildirilmiştir. Her tarafta hastalık vakalarının ortaya çıkmasının Girit’e gelmekte olan Nemçe posta vapurunun da bu hafta buraya uğrayamamasına sebep olmuştur. İstanbul’daki kolera hastalığı bitmeden buraya posta vapuru gelmeyeceği bildirilmiştir. Bu şekilde mahsur kalındığından ticaret muameleleri de azalmıştır. Bu hafta postası biriken kayığın sıraya girerek oradan Dersaadet ‘e gitmek üzere gönderilmesi için Osmanlı Devleti şehbenderlerine haber verilmiştir. Posta alınmayacağı bilindiğinden en azından iki haftada bir olmak üzere posta işinde kullanılmak ve Şire’ye kadar yolcu taşımak üzere Tersane-yi Amire vapuru olan Rehber’in veya bir başka vapurun gönderilmesi; hükümet evraklarının postasının iletilmesi istenmiştir. Bu işin sıhhiye tedbirlerine uygun olarak yapılmasıyla işlemlerin acele olarak gönderilmesi istenmiştir. Yolcu ve eşya gönderilebileceği hem geliş hem de gidişin masrafı azaltacağı, Girit Vilayetine izin verilmesi belirtilmiştir. (BOA,A.}MKT.MHM.339 - 83) Girit Valisi’nin Kaptan Paşa’ya yazdığı 10 Ekim 1865 (19 Cemazielevvel 1282) tarihli evrakta Tersane-yi Amire vapuru Rehber’in acilen gönderilmesi bildirilmiştir. (BOA,A.}MKT.MHM.339 – 83-2).

Kolera vakaları devam ettiğinden tedbirler sürdürülmüştür. Girit Eyaletinin valisi tarafından yazılan 29 Temmuz 1865(5 Rebiülevvel 1282) tarihli evrakta Girit Adası karantina

memurları hakkında şikâyet olduğu belirtilmiştir. Girit Valiliği'ne yazılan evrakta koleraya bulaşık olarak Girit'e gelmiş olan gemi yolcularının karantinaya alınmalarına ihtimam olunması; karantina süresi bitenlere pratika verilmesi istenmiştir. Adada yapılan uygulamalar nedeniyle karantina yapılacak mahal kalmadığı kasabanın içinde bulaşık mahalden gelecek olan gemilerin iadesi istenmiştir. İletin sari ⁴ olup olmadığının oranın tabipleri tarafından tam olarak anlaşılamadığından; çoğu tabibin hastalığın sari olduğu yönünde fikrinin bulunduğu açıklanmıştır. Yine adadan yapılacak olan ticaretin dahi bundan zarar gördüğü belirtilir. İskenderun'dan gelerek karantinaya alınan yolcuların diğerleriyle bağlantısı olmayınca hasta olmadığı belirtilmiştir. Vefat edenlerin çoğunun bulaşık olduğu kesin bilinen aile ile münasebet kuranlarda ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bu sebeple bir kişi ölmüş, bu şahsın elbisesine temas eden yolcunun dahi hastalığa yakalandığı ve bulaşık olan ailenin muhafazasına bakan gardiyanın da hastalanıp vefat etmesi nedeniyle hastalığın veba gibi illet-i sariye'den olduğu yönünde yorumlar yapıldığı belirtilmiştir. Bu hastalık birkaç gün arayla ortaya çıktığından kasabada hastalık ortaya çıkması durumunda hastalananların, hasta aile ile muhafazaya alınması sağlanacaktır. Bu şahısların gece süresinde de kimseyle bağlantı kurmasına izin verilmemesi için Hanya'nın batı tarafında yarım saat mesafede bulunan Tudero Adasına gönderilmesine karar verilmiş ; burada karantinanın devam ettirilmesi istenmiştir. Böylece bu hastalığın bulaşmasının önlenmesi sağlanacaktır. Tabipler , Dersaadet'te bulunan Kışla-yı Hümayu'nda kolera ortaya çıktığı zaman, kışlada bulunan askerleri hemen dışarı çıkartmış, askerlerin geceyi kışlanın dışında geçirmelerini istemiştir. Yapılan bu işlem nedeniyle koleranın şiddetinin kesilip yayılmaması sağlanmıştır. Dersaadet'te çıkan kolera da hastalığın ortaya çıktığı hanenin kimse ile irtibatının olmaması sağlanmış veya hastaların daha uygun bir mahalle nakil edildiği bildirilmiştir. Koruma tedbirlerinin alındığı (Tahaffuz) ve tatbikat yapıldığı, hastalığın bu şekilde önünün alındığı belirtilirken; karantinalarda yapılan işlemlerde temizleme levazimatının tümünün temizliğine dikkat edilmesi istenmiştir (BOA, A.}MKT.MHM. 339 - 84).

Diğer bir kolera vakası 1893 yılına aittir. Girit'te Atik sude'de bulunan bir tarlaya karantina iskelesi inşası için başvurulmuşsa da Girit, Haleb, Hüdavendigar ,Cezayir-i Bahr-i Sefid Vilayeti , Yanya ,Beyrut, Adana ,Selatin, Edirne hattı dahilinde 15 Ağustos 1893 (2 Safer 1311) tarihli evrakta kolera illeti sebebiyle Klazomen Adası ⁵ hariç tutulmak üzere Aydın'dan Mekri'ye kadar tüm sahil boyunca tüm gemilere ve yolculara on gün müddetle karantina uygulanması istenmiştir. Gerekliğinde şimendiferlerle İzmir şehrinden çıkarken gerekli muayenelerin yapılması için tıbbi işlemlerin gerçekleştirilmesi bildirilmiştir. Aydın Vilayeti'nden vilayete gireceklerle bu iki mahalde yapılacak olan karantinada oluşturulan alanlarda şahsıların 10 gün bekletilmesi istenmiştir. Geçit mahallerinin de kontrol altında tutulması sıhhiye meclisi kararıyla bildirilmiştir (BOA, BEO 257 - 19256).Hariciye Nezaretine yazılan 17 Ekim 1893 (6 Rabiulahir 1311) tarihli evrakta Karantina'dan dolayı Yunan vapurlarının Girit Adası'na uğramamasından dolayı oradaki hukuk talebesinin şikâyetçi olduğu belirtilir. Talebelerin Atina'ya gidememeleri sebebiyle bunlar için Yunan Hükümeti tarafından bir harp gemisi gönderileceği belirtilmiştir. Talebelerin Atina'ya getirilmesi için Girit ve Şire Adalarına bir harp gemisi gönderilmesi; Bahriye Nezareti

⁴ Sâri, hastalık için başkalarına geçen, bulaşan, bulaşıcı anlamındadır.

⁵ **Karantina Adası**, İzmir'in Urla ilçesinde bulunan bir adadır.

tarafından Şıra vapurunun gönderilmesi Atina'da çıkan "Anı Gazetesinde" 12 Eylül tarihinde nüshasında da belirtildiği gibi gerekli olan tedbirlerin alınması bildirilir. Mabeyn-i Hümayun 'un evrakıyla Atina Sefaretine bildirim yapılmıştır (BOA, BEO ,295 - 22113).

Kolera hakkındaki Dahiliye Nezaretine yazılan son evrak 2 Şubat 1894 (21 Teşrini sani 1309) tarihlidir. Çanakkale'deki Nagra Karantinahanesi önünde bekleyen Girit Vapurunda koleraya benzer bir hastalığın ortaya çıktığı adı geçen vapurun Klazomen Karantinahanesi'ne gönderildiği Mutasarrıf Celil Bey tarafından bildirilmiştir. Evrakta başka bir bilgiye yer verilmez. (BOA, DH.MKT. 2064 - 63).

Veba, eski çağlardan beri bilinen bir bakteriyel hastalıktır (Ünver, 1935:70-71). Bu hastalığın farklı tipleri çeşitli belirtilerle kendini gösterebilir. Yüksek ateşin yanı sıra, baş, bel ve bacaklarda ağrı ve pire ısırıklarından kaynaklanan kızarıklıklar, "Hıyarcıklı Veba" adı verilen veba türünün belirtileri arasındadır. Öte yandan, "Septikemik Veba" (Varlık, 2011: 175) adı verilen veba türünde; titreme, kilo kaybı, bağırsak düzeninin bozulması, kusma, yüksek ateş, ağız ve burundan kanama, dokuların ölümüyle oluşan kararma (nekroz) ve iç kanama en önemli belirtiler arasındadır. Öksürük, nefes almada zorluk, şoka girme, balgamda kan, solukluk ve aşırı susama hissi, "Pnömonik Veba" adı verilen bir veba türünün belirtileridir. Yüksek ateş ve iç organlardan kaynaklanan kanamalar, tüm veba türlerinin ortak belirtileridir. Yersinia Pestis bakterisi vücutta iltihaplanmaya neden olduğundan yüksek ateşe neden olur. Ayrıca, iç organlara verdiği zarar nedeniyle iç kanama oldukça yaygındır. Yüksek ateşle birlikte vücudun belirli bölgelerinde oluşan istemsiz kanamalar ciddiye alınmalı ve bir sağlık uzmanına danışılmalıdır. Lenf bezi şişmesi, hastalığa işaret eden önemli bir belirtidir (Ayar-Kılıç, 2017: 164)⁶. Korkulan hastalıktan diğeri veba'dır. Mısır Vilayeti Kapı Kerthüdalığına yazılan evrakta 12 Kasım 1866 (4 Recep 1283) tarihli veba hakkındaki ilk evrakta Mısır taraflarında illet-i müthişe endişesi kalmadığından İskenderiye'den Girit'e gönderilen gemilere karantina uygulanmaması, tatil ve ara verme durumuna gerek olmadığı bu yüzden mühimmat ve çeşitli eşyalarla yüklü olan gemiler için işlem yapılmaması istenmiştir. Gemilerden yapılacak işlemlerin uygulanması için vilayete telgraf gönderilmiştir. Seraskeri'ye yapılan yazışmalarda da şimdilik karantinanın kaldırılması bildirilir. (BOA, A.}MKT.MHM. 367 - 75).

Seraskeri'ye yazılan evrakta Girit Adasından Yanya'ya gitmek üzere Korfu' ya gelmiş olan bir zabıta ile 17 askerin Preveze'ye gönderilmelerinden dolayı oluşan vapur masrafiyla ; posta kumpanyası vapurlarından birine bindirilmeleri istenmiştir. Dersaadet'ten Arnavutluk'a gönderilmiş olan 30 askerin Korfu Adası'nda 11 gün karantina altında beklemeleri istenmiştir. Bunlar için gerekli olan masrafların mahallin şehbenderliğinden alınan evraka göre 5 Aralık 1873 (14 Şevval 1290) tarihli evrakla gönderilmesi bildirilmiştir. Şehbenderliğin Hariciye Nezaretine gönderdiği mektubun açıklamasında Seraskeri'ye de haber verildiğini öğreniyoruz. 30 asker toplamda 33 kişinin ruhsat aldığı belirtilerek bu mürettebatın geçimlerini sağlanması ve sefil olmamaları için masraflarının karşılanması istenmiştir. Karantina müddetinin bitmesiyle bir gemiye bindirilmeleriyle memleketlerine gönderilecekleri bildirilir. Bu şekilde İslam ve Hristiyan 50 kişiden oluşan

⁶ Veba için Baknz : Baykara Taşkaya, 2023, 195-212.

grubun masrafının karşılanması istenmiştir. Oluşturulacak olan masraf defterlerinin düzenlenmesiyle gönderilmesinin gerekli olduğu şebhenderlerin telgrafında belirtilmiştir. (BOA, HR.MKT. 814 - 86).

Hariciye Nezaretine yazılan 10 Haziran 1899 tarihli evrakta Mısır'da veba çıktığı bilgisi alınmıştır. Atina sefaretince 5 Mayıs 1899 tarihli Yunan hariciye nezaretinden gönderilen evrak iletilmiştir. Sadrazam tarafından Atina Sefaretine yazılan 7 Temmuz 1899 (27 Safer 1317) tarihli evrakta Girit Vilayeti 'ne karşı uygulanan karantina hakkında yapılması istenen işin 24 saate indirilmesi için Sefaretin bilgi verdiği belirtilirken; Hariciye Nezaretine de durum iletilmiştir.(BOA, Y..A...HUS. 397 - 138). Hariciye Nezaretine 10 Mart 1899 tarihli Atina Sefaretinden gelen evrak Yunan hükümetinin Yunan Hariciye Nezareti'yle talep ettikleri 25 Mayıs 1899 tarihli telgrafnamede de belirtilmiştir. Karantinanın kısmen ortadan kaldırıldığı telgrafla bildirilmiştir. Mösyö Romonos'tan alınan yazıda Girit Hükümetinin Mısır hakkında uyguladığı tedbirlerin telgrafla Hariciye Nezaretine bildirilmiş olduğu iletilmiştir. Girit Vilayetine karşı 10 gün karantina uygulanması kararlaştırıldıysa da karantinanın kaldırılması talep edilmiştir. Sıhhiye Meclisi karantinanın müddetini 17/ 25 mayıs tarihinden itibaren 24 saate yani ihtiyat karantinasına indirmiştir (BOA, HR.İD.. 2074 - 50).

Kolera ve veba hastalığının kol gezdiği Akdeniz coğrafyasında karantinalar yoluyla denetim sağlanmaya çalışılmıştır.

5- HER İŞE YETİŞEN BİR KURUM

Karantina memurlarının liman giriş ve çıkışlarında kontrol vazifesinde bulunmalarından dolayı evraklarda birçok farklı işle de uğraştıklarını izleyebiliyoruz. 14 Kasım 1862 (21 Cemazielevvel 1279) tarihli evrakta İtalyan tebaasından Girit'te oturan Tabip Fesani 'nin gemisinin batmış olduğunu belirterek Girit karantina müdürü olan Mehmed Bey 'den 2254 kuruş alacağını olduğunu, yalnız 500 kuruş makbuz olarak borcunu aldığını belirten evrakı ilettiğini görüyoruz. 1754 kuruş alacağını ödenmesini istemiştir. İşin makbuzunun olmamakla beraber, şahıs orada bulunan sertibbadan oluşan bir komisyon kurulması için talebini Girit Valisi İsmail Paşa'ya iletmiştir. Şahsın alacağını müdür hesabıyla ödenmesi durumunun kabul edilemeyeceği ; karantina müdürünün bu işe zorlanamayacağı, tehdit edilemeyeceğine (ikrah) ⁷ dair valiye hitaben evrak yollanmış ve gereğinin yapılması belirtilmiştir. (BOA, HR.MKT. 420 - 93)

Hariciye Nezaretinden 14 Şubat 1866 tarihli Atina Sefaretine gönderilen evrakında Girit valisi paşaya haber gönderilmiştir. Vezaki Hüsnü adlı kaptanın idaresindeki geminin Hanya tüccarından Graz Efendinin malını Bingazi'den çobanları da alarak Girit'e geldiği sırada devrilmiştir. Havanın kötü olması sebebiyle batmak üzere Cezayir'i Bahri Sefid 'e

⁷ İkrah ,Bir kimseyi yapmak istemediği bir hukuki muameleye, aksi takdirde kendisine veya yakınlarından birisine bir zarar verileceği tehdidi ile korkutmaktır.

bağlı Sapanca adlı adanın limanına girmektedirken karaya oturmuştur. Kaptan işi kurtarma maddesinin senediyle mahallin memurlarına bildirmiştir. Geminin bulunduğu. hal göz önüne alınmaksızın “patente” evrakı da olmasına rağmen; görevlileri karantinaya alınmıştır. Kaptan bulundukları mahaldeki geçerli olan hukuku da göz önüne alarak; gemiyi görevli memurların yardımcı olmamasına rağmen birçok kez kurtarma girişiminde bulunmuştur. Fakat gerçekleştirememiştir. Karantina müdürünün gelmesinden evvel fırtına çıkması nedeniyle gemi yarılmıştır. Mahalli memurlar gemiye gelerek denize dökülen malları toplamış, oluşan zararı kapatmak için sattırılmış ;hasılâtın yettiği kadarıyla kaptanın kurtulmasına uygun bulduğu alet ve edevatı almıştır. Memurlar çeşitli bahaneler üreterek şahıstan para almışlardır. Bu yapılan işlemlerde memurların durumu maalesef devletlerarası yapılması gereken mukavelelere tamamen aykırıdır. Devletler hukukunun hiçe sayılmış olduğu ortadadır. Yunan tüccarları hakkında yapılan bu İşlem Yunan gemilerinin gördükleri muameleler nedeniyle geminin kaptanı tazminat davası açmıştır. Gerekli olan yerlere ve Yunan Devletine bildirim yapılmıştır. (BOA, HR.MKT. 547 - 74).

Karantinaneler nedeniyle limandaki gemi trafiğinin artması ticareti de sıkıntıya soktuğundan bu durum şikâyetlere yol açmıştır. 22 Ekim 1867 (27 Rebiulahir 1279) tarihli evrakta Girit Adasının Kandiye kasabasının doğu tarafında bulunan Saint Nikolo Limanı ‘nın başlıca gönderdiği Mirabellu Kasabasının ürünlerinden olan harnup ve palamutun taşınmasının zorluğu ve kıymetli bir ürün olması nedeniyle Kandiye limanına olan nakil masrafı yükünden dolayı, her sene birkaç geminin limandan yol almasına müsaade edildiği bilinmektedir. Böyle olduğu halde üç veya dört senedir Kandiye Karantina memuru olan Korpi’nin buradaki karantinalar nedeniyle ticaret gemilerinin oraya gidip yük almalarını yasak ettiği bildirilmiştir. Mahsul başlamış olduğundan bunun için lazım gelen tüccarın vali İsmail Paşa’ya rica etmesi nedeniyle mağduriyet yaşanmaması adına limanın Sıgra yönüne doğru bakan gemi trafiğin rahatlatılacağı belirtilmiştir. Limanda karantina memurunun gözetimi altında Dersaadet’ten ruhsat bekleyenlerin de olduğu bildirilmiştir. Yabancı ülkeden limana silah ve mühimmat çıkarılmasının da sınırlı olduğu hatırlatılmıştır. Hiçbir şekilde orada iki gemiden fazla muayene amacıyla gemi bulunmadığı, gemilerin muayenesinin kolaylıkla gerçekleştiği bildirilmiştir. Bu limana gidecek olan gemilerin yüklerini boşaltmaya kadar Kandiye kaymakamı tarafından bir gümrük memurunun gözetiminde bulunmasına müsaade edilmesi belirtilmiştir. Bunun sebeple oluşacak şikâyetlerin de önlenmesini sağlanacağından geçen sene kaymakam Tevfik Paşa’yla tüccardan Kaluharni ile oluşan anlaşmazlığın da ,ticaret gemilerinin limandan çıkmasına izin verilmemesi nedeniyle , aynı sebepten olduğu hatırlatılmıştır. (BOA, HR.MKT. 415 - 11).

1923 yılında Yunanistan Devleti ile başlayan görüşmeler sonunda Türk- Yunan nüfus mübadelesi yapılmıştır. Sıhhiye ve Maazet –i İcmaiye Vekaleti’ne yazılan 22 Ocak 1924(22 Kanuni sani 1340) tarihli evrakta Selanik ve diğer Yunan iskelelerinde bulunan ecnebi simsarların, muhacirlerden karantina adıyla hükümete bildirdikleri tutardan ücret aldıkları belirtilir. Selanik –Girit’teki erkab heyetlerinin nezaretlerine haber verilmiştir. Bu gibi bir olayın şimdiye kadar yaşanmadığı Mübadele Vekaleti’ne yapılan müracaatla bilgi verildiği; bundan sonra da böyle bir uygulanma olmayacağı bildirilir. 1 Mart 1924 Yunanistan’dan

gelecek muhacirlerden karantina vergisi alınmasının önleneceği, Girit'ten gelenlerden ise böyle bir verginin alınmadığı bildirilmiştir. (BCA, 17 - 78 - 5 ;272-0-0-11).⁸

Limanlarda hizmet eden karantinalar batan gemilere kurtarma hizmeti ve ticaret gemilerinin mallarının daha kolay nakil edilmesine yardımcı olmaktan da sorumlu olmuşlardır. Ayrıca yapılan göçler nedeniyle oluşan geliş –gidişlerin de denetimini yapan bu kurumlar, 1923 yılındaki Türk –Yunan Mübadelesinde yaptıkları uygulamalarıyla şikayetlerin odak noktası haline gelmişlerdir.

SONUÇ

Girit Vilayeti, Cezayir-i Bahr-i Sefid Vilayeti'nin güneyinde yer alan stratejik konumuyla Osmanlı Devleti'nin önemli ticaret noktalarından biri olmuştur. XIX. yüzyılın ortasında başlayan sağlık teşkilatlanmasının en önemli ayaklarından biri şüphesiz ki karantina örgütlenmeleridir. Karantinanın birkaç noktada görev yapmaya başlaması görevli kadrosunun da artmasına neden olmuştur. XIX. yüzyılda veba ve koleranın iyice etkisini hissettirdiği bir dönemde karantinadaki uygulamalarla hastalıkların önüne geçilmeye gayret edilmiştir. Buralarda oluşan üç haftalık bekleme süresinde insanların sıkıntı yaşamaması için önlem alınmaya çalışılmışsa da limanlardaki yoğunluk insanların perişan olmasına sebep olmuştur. Devlet sıkıntıyı önlemek adına önlem almaya çalışmıştır. Karantina uygulamalarının devam ettiği bir dönemde bekleme sürelerinde ticari faaliyetlerde sıkıntılar oluşmuş; hatta İstanbul merkezle iletişimin kesilmesi de maalesef önlenememiştir.

Karantinalara yeni binaların eklenmesi ve bazılarının harap olması nedeniyle baraka ve iskelelerinin yeniden inşa edilmeleri devlete ekonomik olarak maliyete sebep vermiştir. Arşivdeki evraklardaki yoğunluğun memur maaşları ve masraflar üzerinde olduğu görülmektedir. Devletin XX. yüzyıla girerken en önemli meselesini oluşturan savaşlar ekonomik sıkıntıyı artırmıştır. Karantinaların uygulamalarıyla adeta zabıta olarak çalışması da dikkate değer bir özellik olmuş; bu durum asayiş faaliyetlerinin düzenlenmesine yardımcı olmuştur. Girit Vilayetinin sağlık teşkilatlanmasında karantina memurları bir nevi muhafız vazifesi ve sahil güvenlik hizmetlerini gerçekleştirmiştir.

Sosyal ve ekonomik hayatın parçası, bu yönüyle de şehir hayatının en önemli kurumlaşması olan sağlık hizmetleri, kent tarihlerinin de incelenmesinde önemli konulardan birini teşkil etmiştir. Karantinanın batan gemiler için yaptığı kurtarma çalışmaları, nispeten kaçak malları teftiş etmesi, 1924 yılındaki Türkiye –Yunan Mübadelesinde bir nevi icracı kurum olarak görev yapması da bu kurumun ne kadar faal olarak çalıştığını göz önüne sermektedir. Sağlık teşkilatlanmasını açıklanırken adadaki kurumlaşmaların birbirine bağlı olduğunu düşünürsek ulaşım, ekonomik yapılanma(ticaret, tarım, vergilendirme ve inşaat) , vs .gibi birçok kurum hakkında da ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Devlet Arşivleri Başkanlığındaki evrakların izinde şehir tarihini ilgilendiren sağlık teşkilatının alakalı olduğu sosyal ve ekonomik yapılanmalar açıklamaya çalışılmıştır.

⁸ Girit Göçmenleri için: Beyoğlu , 2000, 115-130.

KAYNAKÇA

1-Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı

a-Osmanlı Arşivi

Sadaret (Girit) A.}MTZ.GR.. 3 - 70

Sadaret (Amedi Kalemî Evrakı) A.}AMD. 67 - 30 A.}AMD. 65 – 20

**Sadaret (Mektubi) A.}MKT.MHM. 181 - 25 ,A.}MKT.MHM. 413 - 66
A.}MKT.MHM. 69 - 31 A.}MKT.MHM. 139 - 65 A.}MKT. 8 - 35 ,A.}MKT.MHM. 264 -
25 A.}MKT.MHM. 367 - 75 A.}MKT.MHM.339 - 83 A.}MKT.MHM. 339 - 84**

Sadaret (Deavi Evrakı) A.}MKT.DV.. 29 - 37).

**Sadaret (Nezaret ve Deavi Evrakı) A.}MKT.NZD. 211 - 66 A.}MKT.NZD. 59 - 2
A.}MKT.NZD. 212 - 9**

Sadaret (Umumi Vilayat Evrakı) A.}MKT.UM.. 117 - 31

Bab-ı Ali Evrak Odası BEO 257 - 19256 BEO 295 - 22113 BEO 1031 - 77268 .

Dahiliye Nezareti (Mektubi) DH.MKT. 1332 - 90 DH.MKT. 2064 - 63

**Hariciye Nezareti (Mektubi) HR.MKT. 420 - 93 HR.MKT. 488 - 56 HR.MKT. 426
- 87 HR.MKT. 494 - 21 , HR.MKT.: 415 - 11 HR.MKT. 753 - 56 HR.MKT.751 - 35
HR.MKT. 1 - 37 HR.MKT. 1 - 61 , HR.MKT. 814 - 86 HR.MKT.: 431 - 57 HR.MKT. 193
- 51 HR.MKT. 175 - 14 HR.MKT 749 - 47**

Hariciye Nezareti (İdare) HR.İD.: 2074 - 50

**İrade(Dahiliye) İ.DH.. 781 - 63526 İ.DH.. 222 - 13189 İ.DH.. 315 - 20323
İ.DH.. 625 - 43451**

İrade (Girit) İ.MTZ.GR.. 5 – 72

İrade (Şura-yı Devlet) İ.ŞD.. ,46 - 2487

Meclis-i Vala MVL ,127 - 50

Yıldız (Mütenevvi) Y..MTV. 85 - 105)

Yıldız (Hususi)Y..A...HUS. 397 - 138

Cevdet Tasnifi (Sıhhiye) . C..SH.. 4 - 194

Şura-yı Devlet ŞD. 2653 - 14 ŞD. 276 - 10

b-Cumhuriyet Arşivi BCA, 17 - 78 - 5 ;272-0-0-11

2-Salnameler ve Araştırma Eserleri

1292-1293- 1309-1310 *Girit Vilayet Salnamesi*, Matbaa-yı Vilayet .

Akyol, Muzaffer, *Kolera*, Ankara: Sağlık Bakanlığı, 1970.

Ayar, M. & Kılıç Y. , Osmanlı'da Vebanın Sona Erişine Dair Bir Değerlendirme. *Türk Dünyası İncelemeleri Dergisi-Journal of Turkish World Studies*, 17(2), 2017, 163-181.

Baykara Taşkaya ,Arzu , “Menteşe Sancağı'nda Karantina Teşkilatı'nın Kuruluşu”, *Sosyal Bilimlerde Yeni Araştırmalar III*, Edit: Osman Köse –Yasemin Ulutürk Sakarya ,Berikan Yayınevi, 2020,Ankara,,23-47 .

Baykara Taşkaya, A. Epidemic (Communicable) Diseases on Lesbos Island (1890-1912). *Asya Studies- Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 7(23), 2023 195-212.

Baykara Taşkaya , Arzu , “ Santorini Soil (Boçlana) & Pumice Stone And Their Use “,*ASEAD Cilt 12 Sayı 4 Yıl 2025 Ejser Volume 12 Issue 4 Year 2025*, 472-506
Girit Göçmenleri için: Beyoğlu , 2000, 115-130.

Baron De Tott, François,18.yy *Türkler ve Tatarlara Ait Hatıralar* , Çev: Mehmet .Uzmen Tercüman 1001 Eser.

Beyoğlu ,Süleyman ,”Girit Göçmenleri (1821-1924),*Türk Kültürü İncelemeleri Dergisi* 2, İstanbul 2000, 115-130.

Cuinet, V, *La Turquie D' Aise Paris*, E. Leroux, . Cilt 1, 1892.

Çadırcı, Musa, “Tanzimat'ın Uygulanmasında Karşılaşılan Bazı Güçlükler”, *Tanzimat'ın 150. Yıldönümü Uluslararası Sempozyumu*, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, 1994,295-321.

Gülesen, Özdemir, *Epidemiyoloji*, ,Ayyıldız Matbaası: Ankara,1973.

Panzac, Daniel,.,*Osmanlı Devleti'nde Veba 1700-1850*,Çev: Serap Yılmaz, İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları 2007.

Sarıyıldız, G. , “Karantina Meclisi'nin Kuruluşu ve Faaliyetleri”. *Belleten*, 58(222), 1994, 329-376.

Sarıyıldız, Gülden, *Hicaz Karantina Teşkilâtı (1865–1914)*, Ankara: TTK .,1996.

Şehsuvaroğlu, Bedi, N ,(1950),”Chloler” *İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi Mecmuası* No: 1,sayı 3 ,421-427.

Şükrî Kamil, “Kolera İstilası”, *Maarif*, cilt V, 1893, 309–322.

Tukin, Cemal, “Girit” TDV İslâm Ansiklopedisi, 1996, İstanbul 14,85-93.

Ünver, A. S.. Türkiye’de Veba (Taun) Tarihçesi Üzerine. *Tedavi Kliniği ve Laboratuvarı*, 0(5), İstanbul ,Ahmet İhsan Matbaası, Ayrı Basım , 1935,70-88.

Varlık, N., “Tâun”. *Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi*, (Vol: 40) İçinde (s. 175-177). ,2011, İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı.

A CASE STUDY OF URBAN GAS LIGHTING IN THE OTTOMAN EMPIRE: THE SANJAK OF MYTILENE (MYTILENE)

OSMANLI DEVLETİ'NDE ŞEHİRLERİN HAVAGAZI İLE AYDINLATILMASINA ÖRNEK: MİDİLLİ SANCAĞI

Arzu BAYKARA TAŞKAYA

Dr. Öğretim Üyesi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Dış Ticaret Bölümü, Kütahya/Türkiye, Orchid No: 0000-0002-1712-4881

ABSTRACT

In the Sanjak of Mytilene, which for a long period served as the Centre of the Eyalet of the Archipelago (*Cezayir-i Bahr-i Sefid Vilayeti*), the development of industrial and economic activities led to the improvement and modernization of the town. A concession was granted by the central government for the establishment of a gasworks to provide lighting for the town. Taking into consideration that many institutions were established in the province during the period of Ottoman administration, it is impossible to overlook the contribution of the Ottoman state to the social and economic development of numerous sanjaks within this province. The concession was obtained by İsmail Hakkı Bey and his business partner, who had previously been granted a concession for the cleaning (dredging) of the bays. The concessionaires sought not only the right to illuminate the island of Mytilene, but also concessions for the construction of a harbour/quay and for the establishment of a public park for the local population. Among these activities, the individual was granted a concession only for street lighting. Correspondence regarding the granting of the concession began in 1896; all the documents were approved in 1900, and in 1904 the gas lighting of Mytilene commenced. Municipal activities, which constitute an important part of urban history, are a subject that must be examined together with social and cultural life; at the same time, from an economic perspective, they constituted one of the most crucial issues facing Ottoman cities. The establishment, activities and mode of operation of the Mytilene gas company are examined on the basis of the Ottoman archival documents held at the Presidential State Archives of the Republic of Türkiye. In this regard, the article also provides information on company formation in the Ottoman Empire, the functioning of industrial activities, the engineering of the enterprise and the provision of energy. The aim of our study is to elucidate all aspects of urban lighting an element of urban history that emerged in conjunction with the social and economic activities in the Centre of the Sanjak of Mytilene.

Keywords: Eyalet of the Archipelago; Sanjak of Mytilene; Municipal Administration; Lighthouse Service; Mytilene Gas Company.

ÖZET

Cezayir-i Bahr-i Sefid Vilayeti'nin uzun bir dönem merkezi olan Midilli Sancağında gelişen sanayi ve ekonomik faaliyetler şehrin bayındır hale getirilmesine yol açmıştır. Merkez kasabanın aydınlanması için kurulan havagazı teşkilatı için imtiyaz verilmiştir. Vilayette birçok teşkilatlanmanın Osmanlı İdaresi döneminde kurulduğunu düşünürsek Osmanlı Devletinin bu vilayetindeki birçok sancağın sosyal & ekonomik gelişmesine yaptığı katkıyı da görmemek imkânsızdır. İmtiyazı alan şahıs daha evvel de körfezlerin temizlenmesi için imtiyaz verilen İsmail Hakkı Bey ve ortağıdır. İmtiyaz sahipleri sadece Midilli adasının aydınlatılması işini değil aynı zamanda liman/rıhtım inşası ve halka ait bir millet bahçesi kurulması imtiyazını da almak istemiştir. Şahsa bu faaliyetlerden sadece sokak aydınlatılması için imtiyaz verilmiştir. 1896 yılında imtiyaz verme süreci için yazışmalar başlamış 1900 yılında bütün evraklar onaylanmış 1904 yılında ise Midilli aydınlatılmaya başlanmıştır. Şehir tarihinin önemli bir parçası olan belediye faaliyetleri sosyal ve kültürel hayatla beraber ele alınması gereken bir konu olduğu kadar; ekonomik yönüyle Osmanlı şehirlerinin en önemli meselesini meydana getirmiştir. Midilli havagazı şirketinin kurulması, faaliyetleri, çalışma sistemi Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığındaki Osmanlı Arşivlerinden yararlanarak yazılmıştır. Bu anlamda Osmanlı Devleti'nde uygulanan şirket kurulması, sanayi faaliyetlerinin işleyişi, işletmenin mühendisliği ve enerjinin temini hakkında da bilgi verilmiştir. Makalemizde amaç, Midilli Sancağı'nın merkezindeki sosyal ve ekonomik faaliyetlerle birlikte ortaya çıkan şehir tarihlerinin parçası olan şehir aydınlatılmasının her türlü unsurunu açıklamaktır.

Anahtar Kelimeler: Cezayir-i Bahr-i Sefid Vilayeti, Midilli Sancağı, Belediye Teşkilatı , Fener Teşkilatı, Midilli Havagazı Şirketi.

INTRODUCTION

In the second half of the nineteenth century, one of the most significant developments on the island of Mytilene, which constituted a sanjak of the Eyalet of the Archipelago, was the intensification of industrial activities and the appearance within the urban space of structures associated with these activities. In parallel with this emerging economic configuration, the commencement of municipal work in the town led to the establishment, in the urban centre, of governmental buildings such as the government house, the harbour office and other state departments. The olive-oil factories in Mytilene also accelerated the development of local industry. The establishment of urban lighting systems first took place in major cities such as Istanbul and İzmir⁹ (Baykara Takaya, 2016), followed by other large centers like Thessaloniki

⁹ For concessions for urban lighting granted to foreigners, see Örsten Esirgen, 2010.

and Beirut, and only thereafter extended to smaller towns such as Chios and Mytilene. The introduction of public lighting was undertaken with the aim of making the city more prosperous and better developed. The idea of illuminating city streets was desired both as a means of creating a safer urban environment and as a reflection of the aspirations associated with an increasingly vibrant social and cultural life.

Coal gas is a gaseous fuel produced from coal for use in urban heating and lighting. It was manufactured in production and storage facilities known as “gasworks”. In these plants, coal was subjected to various processes to separate its components, and the gas thus obtained was conveyed into the distribution network established to meet the needs of the town. In line with the evolving economic structure of the late nineteenth century, it was proposed that the illumination of the island of Mytilene, together with the construction of a harbour, the creation of a public park, as well as the illumination of the island of Chios, be tendered to private individuals. Another concession granted by the Ottoman state on the island of Mytilene in 1896 concerned the cleaning and reclamation of the bay. The Mytilene Marshes and Fishery Ottoman Joint-Stock Company (*Midilli Bataklık ve Dalyan Anonim Şirket-i Osmaniyesi*) had been established in 1892.

The Mytilene Gas Company has previously been the subject of scholarly research (Ünver, 2012). In the present study, however, the entire organizational structure of the “Mytilene Gas Company” in Mytilene has been reconstructed solely on the basis of documents from the Ottoman Archives of the Presidential State Archives of the Republic of Türkiye. In this article, we seek to explain the establishment, operational practices, dissolution and contribution to the regional economy of the Mytilene Gas Company, which operated in the Sanjak of Mytilene within the Eyalet of the Archipelago . The gas company was organized as a joint-stock company. As such, it constitutes a good example of the incorporation processes that began in the nineteenth century, and represents a form of organization that was by no means unfamiliar to the sanjak. With the prosperity brought about by industrialization, which had begun with the olive-oil sector, the island of Mytilene acquired a more refined urban character and opened itself to new companies established through industrial activities.

1. The Establishment of the Company and the Granting of the Concession:

Prior to the widespread establishment of corporations, the Ottoman state relied on the practice of granting iltizam (*tax-farming*) to private individuals. İltizam may be defined as the transfer by the state to tax-farmers (*mültezim*) under reliable surety and for a limited term

(tahvil) of the right to collect and manage the revenue of mukataa units, which generally consisted of a bundle of legally and/or religiously sanctioned tax elements confined to a specific locality. The annual lump sum to be paid was usually determined through open competition, most often by auction, and a portion of this amount was required to be paid in advance; the profit or loss arising from the operation of the mukataa thus accrued to the tax-farmers alone (Genç, 2000, pp. 154–158).

The process of granting the concession took a considerable length of time. Of the requested concessions relating to the construction of a quay, the establishment of a public park, and urban lighting, we observe that only the matter of city lighting was ultimately put out to tender. The aforementioned Deputy Chief Public Prosecutor at the Court of Appeal of the Capital (*Dersaadet İstinaf Müddeî-i Umumî Başmuavini*) İsmail Hakkı Bey, together with Themistoklis Urfanidi and Pandalaki Velahopulou of Mytilene, established a gasworks and obtained, for a period of fifty years, the concession for the illumination of the town of Mytilene (Ünver, 2012, p. 229).

Negotiations concerning the concessions to be granted in 1896 had already begun. In a document dated 10 March 1896 (29 Mart 1312), it was recalled by the Tanzimat Department of the Council of State (*Şûrâ-yı Devlet Tanzimat Dairesi*) that an application had also been submitted regarding the construction of a quay. It was stated that the services to be undertaken were intended for the benefit of the administration of the island of Mytilene. In his petition, in which he declared that he wished to facilitate the work of the Marshes and Fishery Company, İsmail Hakkı Bey also sought to gain the confidence of the financial commission. Since it was deemed necessary to carry out the requisite investigations for this project, it was stated that a final decision on the concession would be taken in accordance with the outcome (BOA, ŞD. 1206-3-17). Another matter for which a concession was requested concerned the establishment of a public park. As shown on the map prepared by the provincial chief engineer, it was requested that a well-developed site be established in the area extending from the place known as Çamaşırılık in the locality called Yukarı İskele to the end of the cemetery, with a width (*arz*) of 28 and a length (*tul*) of 120, amounting in total to 3,360 *zira*.¹⁰ Unfortunately, the area whose dimensions were specified had suffered damage as a result of a fire and an earthquake. It was therefore stated that there was no need to include in the contract this site, which was to be laid out as a garden belonging to the municipality. In a document

¹⁰ Arşın (Turk. “cubit”) denotes the distance between the elbow and the tip of the middle finger; its Arabic equivalent is *zirāʿ* (Erkal, 1991, pp. 411–413).

dated 6 May 1896 (23 Zilkade 1313), it is recorded that the illumination of Mytilene by gas, the construction of a quay along the seafront and the creation of a public garden were requested by the Deputy Public Prosecutor at the Court of Appeal, İsmail Hakkı Bey, together with his partners; however, it was specified that the concession would not be granted in this form (BOA, ŞD. 1206-3-6).

It was requested that the concession be granted in the interest of the local administration and for the benefit of the municipality. The memorandum no. 560, drawn up in the Council of State (*Şûrâ-yı Devlet*) on 7 May 1896 (25 Nisan 1312) regarding the granting of the concession to İsmail Hakkı Bey, was examined in the Special Council of Ministers (*Meclis-i Mahsus-ı Vükelâ*). It was stated that it would be appropriate for the gas to be produced not from coal but from petroleum. While it was indicated that, as in other cities where similar concessions for urban lighting had been granted, an appropriate fee should be paid to the Darülaceze and to the local municipality, the documents were forwarded to the Minister of Public Works (*Nafia Nazırı*). However, it was recalled that the concession in question predated the establishment of the Darülaceze. It was reported that, as in other cities of the Ottoman Empire where similar systems had been introduced, the cost of each lamp did not fall below 4.5 liras. It was further calculated that, if this fee were reduced to 2.5 liras, an annual profit of 3,000 liras would accrue to the benefit of the municipal administration from such lamps. Since the necessary capital could not be raised in this way, it was stated that, in a small quarter, an annual expenditure of 1,500 liras would suffice to ensure the manufacture of 120 lamps to be allocated to the municipal administration. Nevertheless, it was noted that the municipality would be unable to cover all of these expenses (BOA, İ.İMT., 3-5-12).

Correspondence continued in 1897 as well. In a document dated 21 January 1897 (17 Şaban 1314) sent to the Ministry of Trade and Public Works, it was requested that, in the absence of any capitalist prepared to take up the concession in Mytilene, the prices applied in the capital, Gate of Felicity, be taken as the basis. İsmail Hakkı Bey submitted a further petition requesting that the concession for the gas lighting of the islands of Mytilene and Chios in the Eyalet of the Archipelago be granted to him. The petition (*arzuhal*) submitted by İsmail Hakkı Bey, a member of the Court of Appeal, was forwarded (BOA, BEO 898 -67300). The need to take the necessary steps in this matter was communicated in a document dated 8 July 1897 (7 Safer 1315), sent by the Tanzimat Department of the Council of State. In a document dated 11 July 1897 (10 Safer 1315), the Ministry of Trade and Public Works drew up the draft contract and specifications relating to the concession requested by İsmail Hakkı

Bey, member of the Court of Appeal, for the gas lighting of the town of Mytilene (BOA, BEO, 976-73159).

Correspondence continued between 1898 and 1900. In a document dated 1 May 1897 (29 Zilkade 1314), sent by the Minister of Trade and Public Works, the reply of the Ministry of Public Works was communicated. In a document dated 20 January 1898 (8 Kanun-i Sani 1313), the draft contract and specifications submitted to the ministry were prepared concerning İsmail Hakkı Bey's requests to reclaim a section of land from the sea in order to construct a quay and to lay out a public garden. The situation was examined in deliberations held in the Tanzimat Department of the Council of State, and the necessary approval for the project was granted. It was recalled that a request had also been made to add to the specifications the lighting of the town of Chios, excluding the fees for the lamps. Accordingly, it was reported to the Grand Vizierate (*Sadaret*) so that the necessary measures might be taken (BOA, BEO, 976-73159-2). In a document dated 27 April 1900 (26 Zilhicce 1317), it was requested that, under the terms agreed for the gas lighting of the town of Mytilene, a fifty-year concession be granted to İsmail Hakkı Bey Efendi, president of the Court of Appeal (*İstinaf Mahkemesi reisi*), and to İstidri Karamanu Efendi, an Ottoman subject from among the merchants. The contents of the documents drawn up by the Council of Public Works and sent to the Ministry of Trade and Public Works were examined by the Supreme Council of Ministers in the Tanzimat Department of the Council of State. A register containing the contract and the specification documents was prepared in a document dated 19 February 1900 (18 Şevval 1317) (BOA, İ.İMT., 3-5).

In a document dated 28 March 1900 (26 Zilkade 1317) and addressed to the Ministry of Trade and Public Works, it was stipulated in Article 20 that, from the date of the company's establishment and throughout the duration of the concession, a fee should be paid to one of the directorates of the educational institutions under the Ministry of Education, namely the Darüleytam, the Darülfünun or the Darüşşafaka. It was also decided that an annual sum of fifteen Ottoman liras be paid to the administration of the Darülaceze (BOA, BEO, 1463 - 109652).

2. Certain Requests

It was stipulated that the company should implement certain regulations concerning its planned operations. In a document dated 8 November 1899 (4 Receb 1317), addressed to the

Ministry of Trade and Public Works, it is stated that the petitions submitted by İsmail Hakkı Bey, a member of the Court of Appeal, requesting the concession for the gas lighting of the town of Mytilene, had been forwarded, and that the gas to be used for illumination was to be produced from petroleum rather than coal. It was noted that this condition was accepted by the company. The decision that an annual sum of fifteen Ottoman liras be paid to the administration of the Darülaceze and that the ministry should once again express its opinion on the matter was reiterated (BOA, BEO, 1397-104754).

It was reported to the ministry that the revenue from the gas to be produced in Mytilene from coal gas would not even suffice to cover the interest on the invested capital. It was stated that, in order to meet the needs of the country and to render the towns prosperous, the electricity to be generated would constitute an example of a lighting system to be implemented according to the “gazreyn method.” In the document dated 15 October 1899 (3 Teşrin-i Evvel 1315), payment of the required fee was requested and it was specified that the necessary permission should be granted for the tendering of the work (BOA, İ.İMT., 3-5-11).

We observe that the opinion of the Eyalet of the Archipelago (was also sought regarding the lighting system to be established by the Mytilene Municipal Council. Negotiations likewise continued as to the fate of the quay concession (BOA, İ.İMT., 3 -5-6). It was stated that, in the locality known as Yukarı İskele, the area laid out by the municipality was repaired every year and that a jetty already existed there; accordingly, it was reported that there was no need for an additional jetty. Should the contract be awarded, it would be necessary to impose a tax on the operations carried out at this site, and this would adversely affect the taxation currently levied at Poyraz Harbour. It was further reported that the site requested as a millet garden (public garden) was privately owned, and it was therefore recalled that permission would have to be obtained. On the basis of the court decision concerning the property belonging to the daughter of İmamzade Mehmed Efendi, it was noted that the land had been granted to a private individual and that obtaining that person’s consent was a necessary condition. For those applying to undertake the construction of a harbor in Mytilene, a commitment regarding quay dues had been made. In the discussions held in the Council of State, although it was proposed to construct a jetty in this area, frequented by the local population, and to collect fees there as at Poyraz Harbour, the project was not deemed appropriate, since it was considered difficult to build a quay. In a document dated 8 February 1900 (7 Şevval 1317), sent to the Ministry of Trade and Public Works, it was requested that, following the necessary amendments to Articles 7, 8, 9 and 10, the final fair copy of the text

be submitted. It was envisaged that the lighting system, the creation of a public garden and the construction of a quay by reclaiming land from the sea should each be treated as separate concessions. Of these undertakings, only the concession for urban lighting was considered suitable to be granted to the individual. The documents drawn up by the Council of Public Works were approved in the Tanzimat Department of the Council of State.

The drafting of the concession conditions continued. The document requested for information by decision of the Council of Ministers, written to the Grand Vizierate on 17 April 1900 (16 Zilhicce 1317) by the Minister of Trade and Public Works, was issued by the Chancery of the Imperial Council (*Dîvân-ı Hümâyun Kalemi*). As stated also in the mazbata of the Council of Ministers set out in the document dated 6 March 1900 (22 February 1315), it was required that the company pay an annual sum of 5 liras, amounting in total to 15 Ottoman liras. It was specified that, if the lighting were not to be obtained in accordance with Article 20 of the Mining Law, but instead produced from petroleum or various other substances, the concessionaire would nonetheless be obliged to provide the lighting stipulated in Article 17 of the specifications. Since the concessionaire would not be entitled to request any reduction in the prices laid down in the specifications, it was indicated that the contract should be redrafted with this provision as Article 21, and that Article 22 should likewise be reformulated in accordance with this arrangement. It was further stated that drafts of the two necessary additional articles should be prepared, and the ministry was requested to submit the final version of the contract and the specifications to be drawn up (BOA, İ.İMT., 3-5-9).

Revisions to the provisions of the concession took time. One important reason for this was that the same individuals also applied for the concession to illuminate the island of Chios. In a document addressed to the Ministry of Trade and Public Works, it was stated that, for certain reasons specified in the decision, no capitalist had come forward and the procedures could not be completed. On condition that the contract remain the same, it was requested that only the costs of burning the lamps be accepted on the basis of the prices applied to the lamps in Dersaadet. Although the concession for the illumination of the district of Chios had been granted, it was reported that, since the establishment of a company was envisaged for both undertakings, one of the other capitalists was to assume the concession for the illumination of the district of Chios. In other words, separate concessions were issued for the two islands. The petition submitted by İsmail Hakkı Bey Efendi regarding his request for the concession was forwarded. In a document dated 7 March 1900 (5 Zilkade 1317), it was requested that certain additional clauses be inserted into the concession contract granted to İsmail Hakkı Bey Efendi

for the gas lighting of the town of Mytilene. In the mazbata sent by the Ottoman government, it was stipulated that an annual sum of 15 Ottoman liras be paid to the administration of the Darülaceze. While it was noted that this obligation derived from Article 1 of the contract, it was also required that the lighting power should not be obtained from coal. It was stated that the concessionaire would be permitted to produce this energy from petroleum or other substances, on condition that the light intensity specified in Article 17 of the specifications be achieved. Thus, by adding a clause to the draft contract to the effect that no request could be made to reduce the fixed price of the material to be produced as set out in the specifications, the matter was resolved. Together with the content issued by the Chancery of the Imperial Council, it was requested that the necessary steps be taken. It was further required that the most recent amendments, including the final additional clauses, be incorporated into the concession contract granted to İsmail Hakkı Bey Efendi for the gas lighting of the town of Mytilene (BOA, BEO 1451-108797).

The payment of the fee stipulated in the concession was also a matter that recurred constantly in the documents. In a document dated 4 May 1900 (4 Muharrem 1318), sent to the Ministry of Trade, it was stated in Article 20 that Hakkı, a member of the Court of Appeal who had obtained the concession for the gas lighting of Mytilene, and İstavri Karamanov, an Ottoman subject, were required to comply with the provisions of the concession contract and, in accordance with the mandate of the Directorate of the Darülaceze, to pay 15 Ottoman liras from the date of the company's establishment until the end of the year (BOA, DH.MKT. 2340-108). The Grand Vizier's document dated 28 March 1900 (26 Zilkade 1317) was forwarded to the Ministry of Education, stating that, in return for the concession granted to Hakkı Bey, a member of the Court of Appeal, and to the merchant İstavri Karamana Efendi for the gas lighting of Mytilene, an annual sum of five Ottoman liras was to be collected and remitted to the Darülaceze at the end of each year for the duration of the concession (BOA, MF.MKT. 499-19). The same matter was also communicated to the Directorate of the Eyalet of the Archipelago (BOA, MF.MKT. 499-19-2).

We see that by April all the documents had been completed. In a document dated 9 April 1900 (27 March 1316), it was reported that the contract and the specification relating to the concession granted to the individuals had been forwarded (Appendix 1). The relevant memorandum of the Ministry of Public Works was also transmitted. It was stated that, pursuant to the concession granted, a joint-stock company had been established, and that all the necessary registration procedures had been carried out in accordance with the law by the

Ministries of Public Works and Justice, the Office for the Drafting of Regulations (*Nizamat Muharrirliği*) and the Chamber of Commerce (BOA, A.DVN.MKL. 41-4-5). The concession was approved by the Grand Vizier in a document dated 28 January 1901 (7 Şevval 1318) (BOA, İ.İMT., 3-5-14).

3. The Operation and Practices of the Company

When we examine the conditions set out in the company's concession contract, we encounter clauses similar to those found in many other concessions. Article 4 stipulated that the company was to commence its operations definitively within twelve months of obtaining the concession. Article 6 provides information regarding the location of the gasworks: it was specified that the gasworks should be established at a point in the very Centre of the town, on an axis extending towards both the western and southern parts of the city. It was further stated that, should the land allocated for this purpose prove to be privately owned, it would be purchased by the state.

Article 7 stipulated that all official documents would be subject to stamp duty. Article 8 specified that all kinds of materials and goods to be purchased by the company would be exempt from customs duties, and further granted the company permission to use timber from the surrounding forests.

Article 9 regulated the commencement of the company's operations and their supervision. Accordingly, once the concession had been obtained and the gasworks had begun functioning, the works carried out were to be inspected by a commission to be established for this purpose. One year after this initial inspection, a further examination would be conducted by a technical commission (*fen komisyonu*); on the basis of the report issued by this commission, the Minister of Trade and Public Works would proceed to the definitive acceptance of the company's operations. Article 13 provided that, within one year from the granting of the concession, the concessionaires were to establish, in accordance with the company's statute, an Ottoman joint-stock company under the name "Mytilene Gas Company"

Article 14 concerns the security deposit (*kefalet akçesi*) that the concessionaires are obliged to provide to the state. Within one month from the date on which the concession is granted to them, the individuals shall deposit, as surety, the sum of 200 Ottoman liras in the

Bank of Mytilene or the Imperial Ottoman Bank (*Bank-ı Osmanî*), either in cash or in government bonds at their market value.

It was stipulated that the company was to continue its operations, and the consequences it would face in the event that it postponed the execution of its duties were also set out. Article 19 provided that, except in cases of force majeure, if the required works were not carried out, the company's assets would be seized and put up for auction, and the security deposit would be retained by the state. Article 15 stated that, upon the expiry of the concession period, the concessionaires were to transfer the gasworks, together with all its installations, tools and equipment, to the state.

It will also be useful to touch upon some of the provisions of the specifications. Article 1 defines the places to be illuminated. It was stipulated that the existing roads, schools, mosques, churches, hospitals and all public offices in the town of Mytilene were to be lit. Moreover, should the municipality deem it appropriate, upon paying 2.5 liras per lamp it would be obliged to increase the number of street lamps to 250.

Information is also provided on how the gas network pipes are to be laid along the streets. Article 4 stipulates that, with the permission obtained from the municipal council, the concessionaires shall install the pipes for the streets, and that, in laying these pipes, they shall arrange the works in such a way as to cause as little disruption as possible to passage and traffic. The municipality is to take the necessary measures to prevent any inconvenience. Once the work is completed, the concessionaires are obliged to restore every section of the roadway they have disturbed to its former condition.

The provisions concerning services to be provided to private individuals are also set out. Article 9 stipulates that the concessionaires shall ensure the laying of pipes along every street for the illumination of privately owned buildings and various premises. Furthermore, in areas where no gas pipes for lighting yet exist, it is specified that the gas supply is to be extended by adding a further 250 meters of piping every three months for each stretch of 180 meters in length. In this way, for works to be carried out in specific neighborhoods, the municipal council may request from the concessionaires the installation of branch pipes (*service lines*). Article 25 states that a fee of fifty para shall be charged for each cubic meter of gas used.

The specifications also set out the number of lamps to be installed and the fees to be charged for them. Article 16 stipulated that, in the locations deemed appropriate by the

Mytilene municipal council, the concessionaires were to install and operate lamps at their own expense, ensuring that the annual fee for each lamp amounted to 25 Ottoman gold liras, and that lamps with a total annual value of 300 liras were to be erected and illuminated. Provided that the Municipal Council operated the system and paid a fee of 2.5 liras per lamp, the concessionaires were obliged to increase the number of street lamps to 250. Should the municipal council request more than 250 lamps and the concessionaires fail to comply with this demand, the fee per lamp for any number exceeding 250 was not to surpass 3.5 liras. The price of the gas to be supplied to private individuals was likewise fixed. Under Article 26, the concessionaires were to supply gas to private customers on a contractual basis and were not permitted to charge more than two kuruş per unit (meter) of gas.

It was stipulated that a discount would be applied if gas consumption exceeded a certain threshold. Article 27 provided that, in cases where total annual gas consumption surpassed 1,500,000 cubic meters, a reduction of 15% was to be granted. Article 28 stated that all charges were, as a rule, to be calculated in Ottoman liras on the basis of 100 kuruş to the lira.

The provisions of the specifications and the concession contract were intended to ensure that the company operated under certain conditions. We observe that the state generally adopted this method in the concessions it granted to private individuals.

4. Inspections and Supervision

Following the completion of the approval procedures for the lighting concession in Mytilene, a document dated 11 February 1901 (21 Şevval 1318), sent to the Ministry of Trade and Public Works, conveyed the request of İsmail Hakkı Bey, holder of the Mytilene gas-lighting concession, that the concessions for the gas lighting of the town of Sherif and its environs in the Province of Damascus, as well as of the city of Baghdad, also be granted to him (BOA, BEO, 1617-121233). In another document dated 2 March 1901 (11 Zilkade 1318), likewise addressed to the Ministry of Trade and Public Works, it is recorded that Hakkı Bey's further request was that the concession for the gas lighting of the cities of Edirne, Ankara and Konya be granted to him for a period of sixty years (BOA, BEO, 1625-121840). We were unable to locate in the archives any documents indicating whether these concessions were in fact granted.

In a document dated 22 August 1902 (17 Cemaziyülevvel 1320), the Minister of Trade and Public Works reported, on the basis of information received from the commissioner, that the works had been fully completed. Since it was stated that the works had been concluded in accordance with Article 9 of the contract, the Ministry of Trade and Public Works was requested to carry out the necessary inspections and to decide on the status of the company. One year later, a further commission was to be dispatched in order to examine the works in line with the provisions of the specifications; on the basis of the report thus drawn up, the Ministry of Trade and Public Works would be expected to reach its decision (BOA, İ.TNF. 11-32). The commission entrusted with checking the work was to adopt a decision of “provisional acceptance”. For the formal acceptance of the general production of the Mytilene gasworks, it was requested that a commission be formed including, among the officials to be appointed, the Deputy Director of Public Works and engineer Monsieur Lefter, as well as the Engineer of Roads and Bridges for the Sanjak of Mytilene and Gas Commissioner, Engineer Akub Efendi. It was further requested that Monsieur Lefter and Şefik Efendi, who were then on the island, proceed to Mytilene. In a document dated 1 October 1902 (27 Cemazielahir 1320), sent by the Minister of Trade and Public Works to the Grand Vizier, it was reported that the necessary procedures would be carried out (BOA, İ.TNF. 11-32-2).

Two years later, another commission was appointed with a view to granting approval for the final acceptance of the works (Ünver, 229). In a document dated 8 November 1904 (29 Şaban 1322), sent to the Ministry of Trade and Public Works, the ministry was requested to deal with the procedure concerning the journey of Deputy Director of Public Works Monsieur Lefter to Mytilene for the purpose of carrying out the formal process of final acceptance of the Mytilene gas production (BOA, BEO, 2445-183319). In another document dated 12 October 1907 (9 Receb 1320), addressed to the Ministry of Trade and Public Works, it was stated that the ministry’s administration would undertake the necessary action regarding the commission to be formed for the acceptance procedures of the Mytilene gas production (BOA, BEO, 1932-144894).

Under these conditions, by the end of 1904 gas had begun to be used in the town of Mytilene and the city was being illuminated. We have endeavored here to present all the sources we have been able to trace concerning the gas company. No further information about the company could be identified on the island. For this reason, in the absence of additional archival documentation, we are unable to answer such questions as how many years the

company remained in operation and what form of organizational structure the municipality subsequently adopted.

CONCLUSION

Urban lighting may be regarded as synonymous with civilization and modernity, and the inhabitants of large cities wished to benefit from this new amenity. In the Ottoman Empire, domestic lighting had traditionally been provided by candles; only later did cities begin to be illuminated with coal gas produced in gasworks. Following the trail of the documents preserved in the Ottoman Archives of the Presidential State Archives (BOA) under the heading of the gas lighting of the streets of Mytilene, we have sought to reconstruct this process. The question of urban lighting in the Ottoman Empire came onto the agenda in the nineteenth century. Initial initiatives were directed towards the illumination of major cities such as Istanbul and İzmir, and only thereafter did smaller centers come into view. Since the island of Mytilene was one of the principal hubs of the Aegean, it was decided, in cooperation with the municipality, that the town of Mytilene should be illuminated with 250 lamps. The concession for this work was granted to İsmail Hakkı Bey Efendi, Deputy Chief Public Prosecutor at the Court of Appeal of Gate of Felicity, and to İstavru Karamanu Efendi, an Ottoman subject. Around the same time, İsmail Hakkı Bey also obtained a concession for the cleaning of the two bays on the island of Mytilene, but he was unfortunately unsuccessful in that endeavor. Although joint-stock companies began to be established in this period and were encouraged by the state, we observe that they were generally not long-lived.

By means of the specifications and the concession contract, which laid down the conditions for street lighting, the illumination of 250 lamps was secured, above all in government offices but also in the main spaces used by the population. Once the company had completed all construction and installation works, the system was to be operated by the municipality. On the threshold between the nineteenth and twentieth centuries, efforts to render cities more prosperous and better equipped focused on road building, the construction of harbours and quays, and the creation of public gardens. These initiatives constituted social and economic development activities of considerable importance for urban history. Such services, which formed an integral part of the history of the city, were implemented by the Ottoman government. Special importance was attached to this sanjak, which served as the centre of the province, and a stronger institutional structure was created in parallel with expanding industrial activities. Today, in every sanjak of the Eyalet of the Archipelago

Lemnos, Mytilene, Rhodes, Chios and Samos the institutional structures established there should be remembered as bearing the imprint of the Ottoman state.

REFERENCES

1. Archive

Cumhurbaşkanlığı Devlet Arşivleri Başkanlığı Osmanlı Arşivi

Babiali Evrak Odası BEO / 898 – 67300, BEO / 976 - 73159 BEO / 1397 - 104754 BEO / 1451 - 108797 BEO / 1463 - 109652 BEO / 1617 - 121233 BEO / 1625 - 121840 BEO / 1932 - 144894 BEO / 2445 - 183319

Dahiliye Nezareti (Mektubi) DH.MKT. / 2340 - 108

İrade (İmtiyazat ve Mukavelat) ..İMT. / 3 - 5

İrade (Ticaret ve Nafia) İ.TNF. / 11 - 32

Maarif Nezareti (Mektubi) MF.MKT. / 499 - 19

Sadaret (Mukavelenameler) A.}DVN.MKL. / 41 - 4

Şura-yı Devlet ŞD. / 1206 - 3

2-Published Works

Baykara Taşkaya, Arzu, *İzmir Sancaklı'nda Fener Teşkilatı*, Ankara, Sage Yayınevi, 2016.

Erkal, Mehmet, "Arşin ",TDV İslâm Ansiklopedisi,1991 , İstanbul.C. 3. ,411-413.

Genç, Mehmet, "İltizam ", TDV İslâm Ansiklopedisi,2000 ,İstanbul,C. 22, 154-158.

Ünver, Metin ,*Midilli Adası'nın İdari ve Sosyo-Ekonomik Yapısı (1876-1914)* ,Doktora Tezi ,İstanbul Üniversitesi , 2012.

Örsten Esirgen, Seda,*Osmanlı Devleti'nde Yabancılar Verilen Kamu Hizmeti İmtiyazları*, Doktora Tezi,Ankara 2010.

Add 1

Midilli Şehri'nin Havagazı İle Aydınlatılması İçin Verilen Mukavelename (BOA, İ.İMT. 3 - 5).

MUKAVELENAME LAHİYASI

Bir taraftan devlet-i aliyye namına hareket eden Nafia Nazırı ile diğer taraftan Dersaadet İstinaf Müdde-i Umumi Mülkiye Baş muavini Saadetlü İsmail Hakkı Bey Efendi ve tebaa-yı devlet-i aliyyeden İstavru Karamanu beyninde mevad-ı atıyye kararlaştırılmıştır.

1. Madde Midilli Sancağının merkezi olan Midilli Kasabasının maden kömürü ile sairesinin husüle olan havagazıyla tenviri ve işbu gazın kuvve-yi muhrike makamında dahi istimali için şartnameye tevfikân taraf-ı devlet-i aliyyeden mumailiyh Hakkı Bey Efendi İstavru Karamanu Efendi'ye imtiyaz verilmiştir.

2. Madde Müddet-i imtiyaz ferman-ı alî tarihinden itibaren 50 senedir.

3. Madde İmtiyaz Sahibi ferman-ı alinin itası ve mukavelenamenin teati tarihinden itibaren 18 mah müddeti zarfında şartnamede beyan olduğu veçhile keşifat-ı katiyye üzerine üç nüsha olmak üzere mükemmel harita-yı lahiya tanzim ile Ticaret ve Nafia Nezaretine takdim edecektir ve taahhüd işbu harita ve lahiyayı tarih-i nakdiyinden itibaren üç mah zarfında bi'l tedkik ba haliyle ba icab eden tadilat ve tazminat icrasıyla tasdik edecektir. İşbu üç ay mürura eden nezaretin mezkur harita-yı lahiyası aynen veya tadilen tasdik etmez ise bunlara tasdik olunması nazarıyla bakılacaktır.

4. Madde İmtiyaz Sahipleri mesarîf zarar ve hasarı taraflara aid olmak üzere harita-yı lahiyanın tasdiki tarihinden itibaren 12 mah müddet zarfında ameliyata mübaşeretle 18 mah müddet zarfında ikmal eylemeyi taahhüd eder. Ameliyat-ı kavaidine ve merbut şartname ahkâmına ve kabul ve tasdik olunan harita ve lahiyalara tatbiken icra olunacaktır. Fakat esbab-ı mücbireden münbais halat vukuunda bu misüllü ahvalden dolayı ameliyat takdiri müddet tatil olursa müddet almaya dahi o kadar semere temdid edilecek ve şu kadar ki esbabı mücbireden vukuuna derhal hükümet-i mahalliyeye Ticaret ve Nafia Nezaretine resmen ve tahriren ihbar etmeğe imtiyaz sahipleri mecbur bulunacaktır.

5. Madde Ticaret ve Nafia Nezareti esna-yı ameliyatın mevad-ı ceryanını ve hitamında ve kabul olunmazdan evvel imalat ve inabı ve müddet-i imtiyaziyye zarfında işletme muamelatını ve ameliyatın hüsnü halde muhafaza olup olunmadığını mahsus bir veya birkaç komiser vasıtasıyla muayene ve teftiş eyleyecektir.

İşbu teftiştten ve muayene mesarîfine mukabil İmtiyaz Sahipleri, haritaların takdimi için tayin olunan müddetten itibaren müddet-i imtiyaziyyenin hitamına kadar mah be mah tediye olunmak üzere senevi Ticaret ve Nafia Nezaretinin emrine 48 adet lira ita edecektir.

İşbu ameliyatı menafi-yi umumiye müteaalik hususattan bulunduğundan gazhanelerde müteferriatına muktezi olan araziden olarak uhdesinde bulunan yerlerin mübayaa hususuna imtiyaz sahipleri ashab-ı arazi ile uyuşamadıkları halde istihlak-ı kanuna tevfiq muamele edecek ve hinni ameliyatın mevkute-yi istimal lazım gelen mahaller imtiyaz sahipleri tarafından ashabına tazminat verilmek şartıyla hükümet-i mahalliye marifetiyle ona teslim kılınacaktır. İşbu arazi dahilinde arazi-yi ebniye haliye bulunduğu takdirde imtiyaz sahiplerine terk olunacak ve mevkute-yi istimal lazım gelen bu misüllü arazinin dahi imalat müddetince bi'la ücret istimaline müsaade olunacaktır. İşbu gazhane mahalli daire-yi belediyenin inzimam reyi ve muvafakatıyla şehrin şimal ve cenub cihetinde tesis olunacak ve kömür anbarından maada idarehanesiyle sairesi ahalinin müracaat ve muamelatını teshil için kezalik daire-yi belediyenin inzimam reyile şehrin vasatında tesis kılınacaktır.

7.Madde Gazhane müteferriatının inşaat ettirilmesi için gerek memalik-i devlet-i aliyyeden gerek diyar-ı ecnebiyeden celb ve tedarik olunacak olan alet ve edevat ile makine saire gümrük resminden muaf tutulacak ve fakat gazhanenin sermayesiyle hasılatı ve emlak-ı sariyesi nizam veçhile vergiye ve devletçe mevzu her türlü rüsuma tabi olacağı gibi ancak ihraç olunacak hisse senedat ve tahvilat ve imtiyaza müteallik kaffe-yi evrak ve senedat-ı saire dahi damga resmine tabi bulunacaktır.

8.Madde İmtiyaz sahipleri gazhanenin inşasıyla tamiri için lazım gelen keresteleri nizam-ı mahsusasına tevfiken civar miri ormanlardan kat edebileceklerdir.

9.Madde Ameliyatın ikmalı İmtiyaz sahipleri tarafından ihzar olundukta Ticaret ve Nafia Nezareti tarafından mensup bir komisyon marifetiyle ameliyat-ı mezkureye bi'l muayene iktiza ettiği halde muvaffaken ahz ve kabul olunacak ve kabul-u muvafakat tarihinden itibaren bir sene sonraya bir fen komisyonu marifetiyle ameliyat-ı vakıa tekrar muayeneye kaide-yi fenniye muvafık ve şartname ahkamına mutabık olduğu tahkik edildiği halde işbu komisyonun tanzim edeceği raport üzerine Ticaret ve Nafia Nezareti tarafından katıyyen kabul muamelesi icra olunacaktır .İşbu hinni komisyonların mesarifi seferiye ve sairesi İmtiyaz sahipleri tarafına aid olacaktır.

10. Madde İmtiyaz sahipleri gazhaneleriyle müteferriatını ve alet ve edevat ve sabite ve müteharrikasını ve bi'l cümle bu yerlerin müddet-i imtiyaziye tarafından mesarifi kendisine aid olmak üzere daima tamir ve hüsnü halde muhafaza edecektir. Ve etmediği takdirde hakkında şartnamenin 22 maddesi mucibince muamele yapılacaktır.

11.Madde İmtiyaz sahipleri gazhane ile müctemilat ve müteferriatının umur-u zaptına ve hüsnü muhafazasına müteallik olup elyevm mevcut bulunan ve ileride tanzim olunacak alat bi'l cümle nizam ve devlet-i aliyyeye tevfiq hareket etmeğe mecburdur. İmtiyaz sahipleri kusurdan naşi umur-u tenviriyenin bir kısmı veya mücemmi tatil olduğu halde hükümet mesarif ve zarar ve hasarı imtiyaz sahiplerine aid olmak üzere muvakkaten şartnamenin 22 maddesine taahhüdünü temin için tevfiken tedabir-i lazım ittihaz edecektir.

12. Madde İmtiyaz sahipleri imalatın muvakkaten kabul olduğu tarihten itibaren müddet-i imtiyaziyyenin hitamına kadar tarifeye tevfiken ücret ahz edecektir.

13. Madde İmtiyaz sahipleri taahhüdât-ı vakıanın icrası için ferman-ı ali tarihinden itibaren bir sene müddet zarfında merbut şirket nizamnamesi esasına tevfiқан Midilli Havagazı .Şirketi namıyla Osmanlı bir Anonim şirketi teşkile mecburdur.

14. Madde İmtiyaz sahipleri taahhüdât-ı vakıasının icrasını tesisen ferman-ı alinin isdarı kendisine tebliğ olunduğu tarihten itibaren bir mah müddet zarfında Midilli Bankasına veya Bank-ı Osmaniye'ye ba nakden veya piyasa fiyatı devlet tahvilatı olarak 200 lira-yı Osmaniye kefalet akçesi tevdi edecek ve şu kadar ki tahvilat tevdi ettiği halde tedenniyi fiyattan dolayı tertib edecek noksanı ikmal edeceği banka tarafından taahhüd edebilecektir. Ve mezkur kefalet akçesi tevdi ettirildiği müteakip ferman-ı ali kendilerine teslim olunacaktır. İşbu kefalet akçesi ameliyat-ı katiyyenin kabul olunduktan sonra iade olunacaktır. Zikr olunan bir mah müddetin iktizasına değin İmtiyaz sahipleri kefalet akçesini tevdi edeceği halde kendilerine ihtara sahip olmaksızın hakkı imtiyazdan sakıt olacaktır.

15. Madde İmtiyazın müddet-i münkaziye oldukta İmtiyaz sahiplerinin gazhaneleriyle bi'l cümle müctemilat ve müteferriat ve alat ve edevatı üzerinde bulunan kaffe-yi hukuku hükümet-i seniyye'ye intikal edecek ve hükümet-i seniyye onlardan istifade edecektir. Her guna düyunun ve taahhüdâtın vareste olmak şartıyla mezkur gazhaneler ve bi'l cümle müçtemilat ve müteferriatın devlete teslimi ve edevat ve levazımâtın suret-i mübaayası şartnamenin 24.maddesinde münderiç ahkama tabi olacaktır.

16. Madde Gazhane memur ve müstahdemleri bir guna hayatında mahkum olmamış ademlerden olmalarına İmtiyaz sahipleri tarafından itina olunacak ve bunlar hükümet-i seniyyenin tayin ve kabul edecekleri fiyatla bulunacakları gibi fesh giyecekler ve memureyn-i fenniye maadası tebaa-yı devlet-i aliyyeden intihab olunacaktır . Ve memurların cümlesi ika-yı memuriyette suhuletle dolaşabilmek için şehrin ismini ve hamilinin ismiyle şirketin unvanı havi birer plak taşıyacaklar ve bunların mesarifi İmtiyaz sahiplerine aid olacaktır.

17. Madde Ameliyat esnasında zühur edebilecek eşya-yı masnu' ve asar-u atika devlete mevzu nizamnameye tabi olacaktır.

18. Madde İş her nev hasılatı ile işletme mesarifinin altı aylık cedvellerinin birer nüshasını komişere tetkik ve tasdik ettirdikten sonra Ticaret ve Nafia Nezaretine ve birer nüsha dahi Midilli Daire-yi Belediye'ye takdim etmeye mecburdur.

19. Madde Esbab-ı mücbireden madud bir manianın zuhuru tahkik etmeksizin İmtiyaz sahipleri müddet-i muayene zarfında imalatı müteesiret ettiği veya başlayıpta ikmal etmediği ve tenvirat tatil eylediği veyahut işbu mukavelenameye münbais taahhüd sairesini icra edemediği halde hukuk-u imtiyaziyyeden sakıt olacak ve bu halde şartnamenin 22 maddesinde gösterildiği veçhile işletme mevadının muvakkatiye-yi temini için tedabir-i lazime ittihaz olacak ve imalat ve edevat ve levazimat müzayedeye konulacak ve kefalet akçesi iade olunmamış olursa taraf-ı devletten zabt edilecektir.

20. Madde İmtiyaz sahipleri tebaa-yı devlet-i aliyyeden oldukları gibi bunların makamına kaim olacak "Anonim " şirketi dahi Osmanlı olacaktır. Bittabi işbu mukavelename merbut şartnamenin icra-yı imkandan veya tevil ve nefinden dolayı devlet-i

aliyye 'ye imtiyaz hisselerini veya şirket beyinde veya İmtiyaz sahipleri ve şirket ve ifrad ehem meyanesinde tahaddüs edecek her nev ihtilafın hal ve tayini Şura-yı Devlet 'e aid olacak ve hukuk şahsiye davaları mehakim-i Osmaniyede rüyet- ü fasl olacaktır. Şirketin menfaati yani icabına bi'lcümle devair-i devletle saltanatının lisanınca olan Türkçe lisan üzerine muharebe edecektir.

22 Zilkade 1313 ve fi 23 Nisan 1312

Midilli Şehri'nin Havagazı İle Aydınlatılması İçin Verilen Şartname (BOA, ADVN.MKL.41-4)

I.FASIL

Harita ve Levahi ve inşaat ve imalat-ı Vilayat-ı Varidat

1. Madde İmtiyaz sahipleri mesarif ve zarar ve ziyanı kendilerine aid olmak üzere mukavelenamede olan müddetler zarfında Midilli şehrinde mevcut turuk-u amme ve mekatib ve cevami ve kilise ve hastahanelerin ve ilmi umum devair-i resmiyenin tenviri için muktezi olan kaffe-yi imalat ve inşaatı icra etmeği taahhüd eder.

2. Madde İmtiyaz sahiplerinin mukavelenamenin üçüncü maddesi mucibince Ticaret ve Nafia Nezareti celilesine takdim edeceği harita lahiyaları bervech-i imtiyaz 1.5000 de bir mukabisinde bir harita-yı umumiye olup bu harita şehrin taksimatını gazhane ile gaz borularının mürur edeceği sokakların ve fenerlerin tesisi konulacağı sokak ve arsaları irade eyleyecektir.

İkincisi gazhaneye mahsus ebniyenin umumi ara-yi eder haritalar gazın tasfiyesine mahsus makine ve edevat ve alat ve gaz ve metroların ve fırın ve ocakların elhasıl bi'l cümle tesisat ve teşkilatın bu veçhile miyasta resimleri olup bunlar tafsilat-ı lazime-yi idare edecek veçhile tanzim eyleyeceklerdir.

3. Madde Şehrin tenviri zımninde istimal olacak olan usul-u devlet-i aliye-yi osmaniyenin memalik-i meşhuresini istimal kabul edilmiş bulunanlara muvafık olacak ve tesis edecek gazhane ileride ihtiyaç-ı memlekete göre kabil-i tevsi edecek veçhile inşa edilecektir. İstihsal eylecek gazın sıhhat-ı mazar olmaması ve sevk ve idaresinin kemal derece ehemmiyette bulunması hususlarına imtiyaz sahipleri ziyadesiyle dikkat ve itina edecekleri gibi her türlü muhtıratı men edecek ve icraya lüzumu derecede ehemmiyet mevsukları dahi vaz edeceklerdir.

4. Madde İmtiyaz sahipleri daire-yi belediye bi'l muvafaka zekaklara lazım gelen boruları fırın edecek ve boruların vaz'ı ameliyatı mümkün mertebe mürur-u ve uburu sekteye

duçar etmeyecek cezayla icra ettirilecek ve bu babdaki tedabir-i mukteziyyeyi belediyeye bi'l ittîfak ittihaz eyleyecektir. Ameliyatın ikmalî akabinde İmtiyaz sahipleri yolları ve bi'lcümle bozduğu yerleri hal-i asliyesine icra etmeğe mecburdur.

5. Madde İmtiyaz sahipleri icra edecekleri ameliyat sebebiyle ceryanına hâlel gelmiş veyahut mecrası tebdil olunmuş olan suları kendi masrafına olarak mecra-yı kadimlerine irca mecbur olacak ve boruların vazz-ı ameliyatı esnasında taht'ül merz inşa edilmiş olan kömür ve lağım ve kanal vesaire misüllü ameliyat-ı halelden vikaya edecek ve ameliyat-ı mezkureden bazıları mevki veya güzergahı tebdil veya tasdik eylemesi icap eder ise daire-yi belediyeden ruhsat-ı lazime bade'l tahsil tebdilat tasdilât-ı mezkure icra eyleyebilecek ve fakat bunların da masrafı imtiyaz sahiplerine aid olacaktır.

6. Madde İmtiyaz sahipleri icra olunacak ameliyatta ala cinsten edevat ve levazımat istimal edecek ve inşaat ve edevatın gayet muteber ve müstahkim olması için bilcümle kavaid-i fenniye tatbiki hareket eyleyecektir.

7. Madde Daire-yi belediye veyahut ahaliden biri mezuniyet Koloniyye haiz olarak tarik-i amme üzerine gaz yollarının veya umur-u tenviriyeye müteallik alet ve edevatın yerlerinin kaldırılmasını icap ettirir surette icra-yı ameliyat edecek olur ise işbu alet ve edevatın mahallerden rekziyle bi'la tekrar vazz-ı ameliyatı imtiyaz sahiplerinin amelesi marifetiyle yaptırılacak ve mesarifatı dahi eğer ameliyat-ı vakıa ifrad tarafından talep edilmiş ise ona ait olacak ve eğer belediye tarafından icra edilmemiş ise nısfiyet üzerine belediye ve imtiyaz sahiplerine raci olacaktır.

Bu misüllü ameliyat umur-u tenviriyenin muvakkaten tatilini icap ettirecek olur ise bunun 15 gün evvel imtiyaz sahiplerine bildirilmesi lazım gelecektir. Bundan dolayı umur-u tenviriyeye kısmen tatil edildiği halde İmtiyaz sahipleri tarafından tazminat talep olunmayacaktır.

8. Madde Gaz borularının tamiri veya tecdidi icap edildiği halde bozulan kaldırım yollarının serien hali asliyesine ircama İmtiyaz sahipleri mecbur olup bu babdaki mesarifat da kendilerine aid olacaktır.

9. Madde İfrad uhdesinde bulunan ebniye ve sairenin tenviri için her zekakta boru vazzına İmtiyaz sahipleri mezun olacak ve tenvirat-ı umumiyeye mahsus gaz boruları bulunmayan mahaller için beher 180 metro tulunda boruların üç ayda 250 metro mukab gaz sarf olunabileceği temin edilmesi şartıyla hususu mahallere şube borusu temdidini daire-yi belediye imtiyaz sahiplerinden talep edebileceklerdir.

10. Madde İmtiyaz sahipleri gaz yolları bulunan bi'l cümle mevakinde alat vazzına mahsus nizamnameye hareket ve laakal 3 aylık abone olmak üzere isteyenlere gaz vermeğe mecburdur.

11. Madde Gaz iplikleriyle borular arasında suret-i mümkinede işletildiği bade'l muayene tasdik edilmiş bir "kontur" yani mizan- altı bulunduğu halde dahi gazın "işal" esnasında iplikleri miktar-ı kifayede vasıl olabilişi için borular içinde iki santimetre tazyik tahtında bulunması lazım gelen gazın suret-i mümkinede tasfiye edilmiş olması ve kuvve-yi

tenviriyenin saatte 75 litre gaz sarf eylediği halde saatte 42 gram musaffa kolza yağıyla yakılan birer lazımenin üç rabi ziyasında müsavi 7,5 mum kuvvetine muadil bulunması lazım gelir. Daire-yi belediye veya müfettişin her münasip göreceği zamanında kumpanyanın bir memuru hazır bulunduğu halde teftiş ve muayene-yi mukteziyeyi ifa etmeğe selahiyeti vardır.

12. Madde Gaz iplikleri ikad ve itfası saatleri daire-yi belediye ile İmtiyaz sahipleri tarafından her sene başında bi'l istifsar tanzim olunacak cetvelleriyle tayin olunacaktır. İmtiyaz sahiplerinin memurları marifetiyle gazların ikadına devlet muayyenden 25 dakika evvelce beden olunarak devlet-i merkumeden nihayet 25 dakika sonraya kadar yani ceman 50 dakikada bi'icra hitam bulacaktır. Bunların itfası dahi bir minval muharrer vakti muayyenden 25 dakika evvel başlanılacak ise de 30 dakika içinde hitam bulacaktır.

13. Madde Sabika mucibince tayin olunacak evkatta ikad ve itfa olunmamış fenerler bulunursa İmtiyaz sahipleri belediyeye beher fener için yarım franklık icra-yı nakdi verecektir. Ziyası tayin olunan miktardan devn olunan fener için belediyeye gecede 25 santim tevkif edecek ise de zaman ikaddan bir saat sonra İmtiyaz sahipleri işbu noksanı izale ettiğini isbat edebiliyorsa cezaya düçar olmaz. Esbab-ı mücbire tevkifat hakkındaki işbu ahkam hakkımız tutulacak ve ahkam-ı mezbura gazhanenin işlemeğe başlayacağı tarihten 3 mah sonra merri olacaktır.

14. Madde Daire-yi belediye kendi memurları tarafından ita olunacak jurnaller üzerine gazhane müddetini bade'l istima ceza-yı nakdi istifasına karar verebilecek ise de mezkur jurnallerin natik olacağı tasvirin tahkik ettiği müteakip 48 saat zarfında gazhane müddetince tebliğ olmaları meşrut olup ondan sonra ise hükmü olamayacaktır.

15. Madde Tenvirat-ı umumiye tahsis edilecek gaz iplikleri saatte 175 litre gaz sarf edecektir. İpliklerden gazın huruç edeceği memalik vüsati daire-yi belediye tarafından tayin edilebilecektir.

16. Madde Midilli daire-yi belediyesinin tensip ve idare edeceği mahallere imtiyaz sahipleri her nev mesarif kendilerine aid olmak ve beher fenerin ücretin seneviyesi 25 Osmanlı altınından ibaret olunmak 300 liralık fenerin ikad ve işali gerek daire-yi mezkuriyece ve gerek imtiyaz sahiplerince mecburdur. Daire-yi belediye işlediği ve fener başına 2,5 lira ücret verdiği halde İmtiyaz sahipleri zekak fenerlerini 250 adede iblağ etmeğe mecbur olacaktır. Şayet daire-yi belediye 250'den ziyade fener işal ettirmek ister ise İmtiyaz sahipleri bu talebe muvaffakat edecek iseler de 250 den ziyade fenerin 2,5 lira ücretle itasına mecbur olmayıp işbu fenerlerin fiyatı fener başına 3,5 lirayı tecavüz etmemek üzere tayini niza-yı tarefeyne malik bulunacaktır.

17. Madde Aboneler gaz itasını evkat-ı muayenede ve boruların memlu bulunduğu zaman talep edemeyeceklerdir. Evkat-ı mezkure haricinde gaz itasını talep edenler İmtiyaz sahiplerinin muvafakatını tahsile mecburdurlar.

18. Madde Aboneler verilecek gaz ana borularına merbuten temdid edilecek şube boruları vasıtasıyla ve kontur ile verileceğinden şube borularından itibaren kol borularıyla edevatı ve kontur masrafı abonelere ve fakat bunların hüsnü muhafaza ve tamirleri İmtiyaz

sahiplerine aid olacaktır. Her kontur üzerinde tazyik-i ari hesabıyla ne miktar ibliğe gaz verdiği işar eyleyecektir.

19. Madde Zekalara mahsus fenerler sütunlarıyla fenerler imtiyaz sahiplerinin masraflarıyla mübayaa ve istenilen renkte telvin ile mahallerine vaz olunacak ve üzerlerine bir de sıra numaraları konulacak ve bunların tamir ve tecdidi ve hüsnü muhafazası yine İmtiyaz sahipleri ne aid olacaktır.

20. Madde Her sene ibtidasında hulul edecek senevi zarfında vaz olunacak gaz borularına ve fenerlerine miktar ve mahallerini mübeyyin bir kıta defter belediye tarafından bi'l tanzim İmtiyaz sahiplerine verilecek ve bunların ameliyatına nihayet iki ay zarfında mübaşeret olunarak Daire-yi belediyeye bi'l ittifak karar verileceği zaman zarfında ikmal eyleyecektir.

Daire-yi Belediye tarafından kaldırılması veya tebdil-i mahal ettirilmesi lazım gelen borular ve fenerlerin mesarif-i vakıası munasafeti daire-yi belediyeye ,İmtiyaz sahiplerine aid olacaktır. Kaldırımında alet ve edevat her hangi taraftan mebalîğ ettirilmiş ise yine ona raci bulunacaktır.

21. Madde Belediye namına olarak zekak fenerlerini saire-yi mahsus olmak üzere sarf edilen gazın esmanı daire-yi mezkur her 3 ayda bir olarak maktuan İmtiyaz sahiplerine tediye edecektir.

İşbu taksitlerin tediyesi üç ayı tecavüz eder ise daire-yi belediye imtiyaz sahiplerine % 6 faiz vererek ve tediye bir sene tehir eder ise keyfiyet İmtiyaz sahipleri tarafından hükümet-i mahalliyyeye ihbar olunacak ve ifa-yı deyn ettirdiği halde tarih-i ihbardan 15 gün sonra İmtiyaz sahipleri belediyeye aid tenviratı tatil edebilecektir.

İKİNCİ FASIL

(İmalat Ve Tenviratın Hüsnü Halde Muhafaza Ve İdaresiyle İşletilmesi)

22. Madde İmtiyaz sahipleri işbu imtiyaza müteallik bi'l cümle ameliyatı hüsnü halde muhafaza edeceği gibi boru ve musluk ve müteferriatı sairesini zuhura gelebilecek gaz kaçacağını mahallerine derhal tamir ettirecek ve kaza vukuuna sebep verir kaffe-yi halatdan mücanebet eyleyeceklerdir. Ve fırtınalı zamanlar ile harik vukuunda tatil-i ceryan lüzumu kadar emniyet musluğu vaz edilecektir. İmtiyaz sahipleri tarafından işbu tahhüdâtın ifasına tehir ve müsamaha vuku getirildiği takdirde keyfiyet usûl ve nizamı veçhile resmen ihtar olunacak ve tarih –i ihtardan 15 gün geçipte icabını icra etmeyecek olur ise mesarifi ve zarar ve ziyânı İmtiyaz sahiplerine aid olmak üzere imalatın hüsnü halde vazzı için canib-i hükümet-i seniyyeden idaresine vazzı yed olunarak tamirâtı lazım-ı icra ve bu uğurda vuku

bulacak mesarîf gaz hasılatından istifa olacak ve kifayet etmez ise İmtiyaz sahiplerine ikmal edebilecektir.

ÜÇÜNCÜ FASIL

“İmtiyazın Feshi İle İnkiza-yı müddet imtiyaziyede olacak malumat “

23. Madde *İmtiyaz sahipleri mukavelenamenin 19. Maddesinde münderiç esbabdan dolayı hukuk-u imtiyaziyesinden sakıt olduğu halde evvel vakte kadar icra edilen imalat cem ve tedarik olunan edevat ve levazimat ve mübayaa olunan arazi ve emlakı bade'l tayin olunarak müzayedeye konulacak ve zühur edecek taleplerden kimin üzerinde takarrir eder ise onun marifetiyle hukuktan sakıt olan İmtiyaz sahipleri taahhüdât vakası ifa edecektir. Ve bi'l müzayedede takrir edecek bade'l müzayade mesarîfî tenzil kılınıdıktan sonra üst tarafı hukuktan sakıt kalmış olan İmtiyaz sahiplerine ita kılınacaktır. Birinci müzayededen bir netice hasıl olduğu halde evelce takrir olunan bedelden münasip miktar tenzil olunacak 6 ay sonra ikinci defa bir müzayedede daha icra edecek ve bu dahi neticesiz kalır ise müzayedeye mevzu şeyler hukukundan sakıt olan İmtiyaz sahipleri hiçbir bedel tediye olunmaksızın devletin mal olacak ve kefalet akçesi dahi iade olunmamış bulunursa taraf-ı devletten zapt olunacaktır.*

24. Madde *İmtiyazın müddeti münkaziye oldukça İmtiyaz sahipleri işbu imtiyaza müteferri kafi imalatıyla ebniye ve alat ve edevat ve boru ve musluk revalif (?) vesaireyi ve bi'l cümle sabit makineleri ve işletme idaresine müteallik ebniye-yi hüsnü halde olarak bi'la bedel ve her güna düyun ve taahhüdattan vareste olmak şartıyla devlete devr ve teslim edecektir. Maden kömürü ve levazımı –ı saireye misüllü hem eşya gelince hükümet-i seniyye bunları mahminlerin takdir edecekleri bedeli mukabilinde mübayaa edecektir.*

Şu kadar ki devletin mübayaa edeceği levazimat 6 ay için muktezi olan miktarı mütecaviz olmayacaktır. Müddet-i imtiyaziyenin hitamında beş sene evvel imalatın hüsnü halde olmadığı bade'l teftiş devletçe anlaşılırsa İmtiyaz sahiplerine bir müddet tayiniyle ihtar-ı keyfiyet edilecek ve bu ihtarın semeresi görülmez ise hükümet derhal imalat ve müteferriyatı yeddi idaresine olarak İmtiyaz sahipleri hesabına olmak üzere tamirat-ı lazime ile imalatı hüsnü hale vaz edecek ve hasılatın işletme ve tamirat-ı mesarîfî çıkarıldıktan sonra fazlası İmtiyaz sahiplerine ita olacak ve noksan gelir ise ona ikmal ettirebilecektir.

DÖRDÜNCÜ FASIL

Ücret Taifesi

25. Madde 16. Madde mucibince zekakların tenviri için daire-yi belediyece ikad ettirilecek fenerler müstesna olmak üzere sarf edilecek gaz için İmtiyaz sahipleri tarafından ahz olunacak ücretin haddi azamı bervech atidir.

Kışla ve hastahane devair-i hükümet ve cami ve mektep ve kilise vesair hayrathane memleketten madud olan mahallere İmtiyaz sahipleri kontrad ile gaz ita edecek beher metroküpü için 50 pare ücret ahz edecektir.

26. Madde İmtiyaz sahipleri ifrad-ı nas ita eyleyeceği gazı dahi kontrad ile verecek beher metro mukabı için iki kuruştan ziyade ücret talep edemeyecektir.

27. Madde Umumen gaz sarfiyatı senevi bir milyon metreküpe baliğ olursa İmtiyaz sahipleri tasarruftan umumiyetle %10 ve bir milyon 500 bin metreküpü tecavüz edince % 15 tenzilat icra etmeğe mecburdur.

28. Madde Bi'l lahare beyan olunan ücretler umumiyetle lira-yı Osmani 100 kuruş hesabıyla ahz ve istifa olunacaktır.

Aslına mutabıktır.

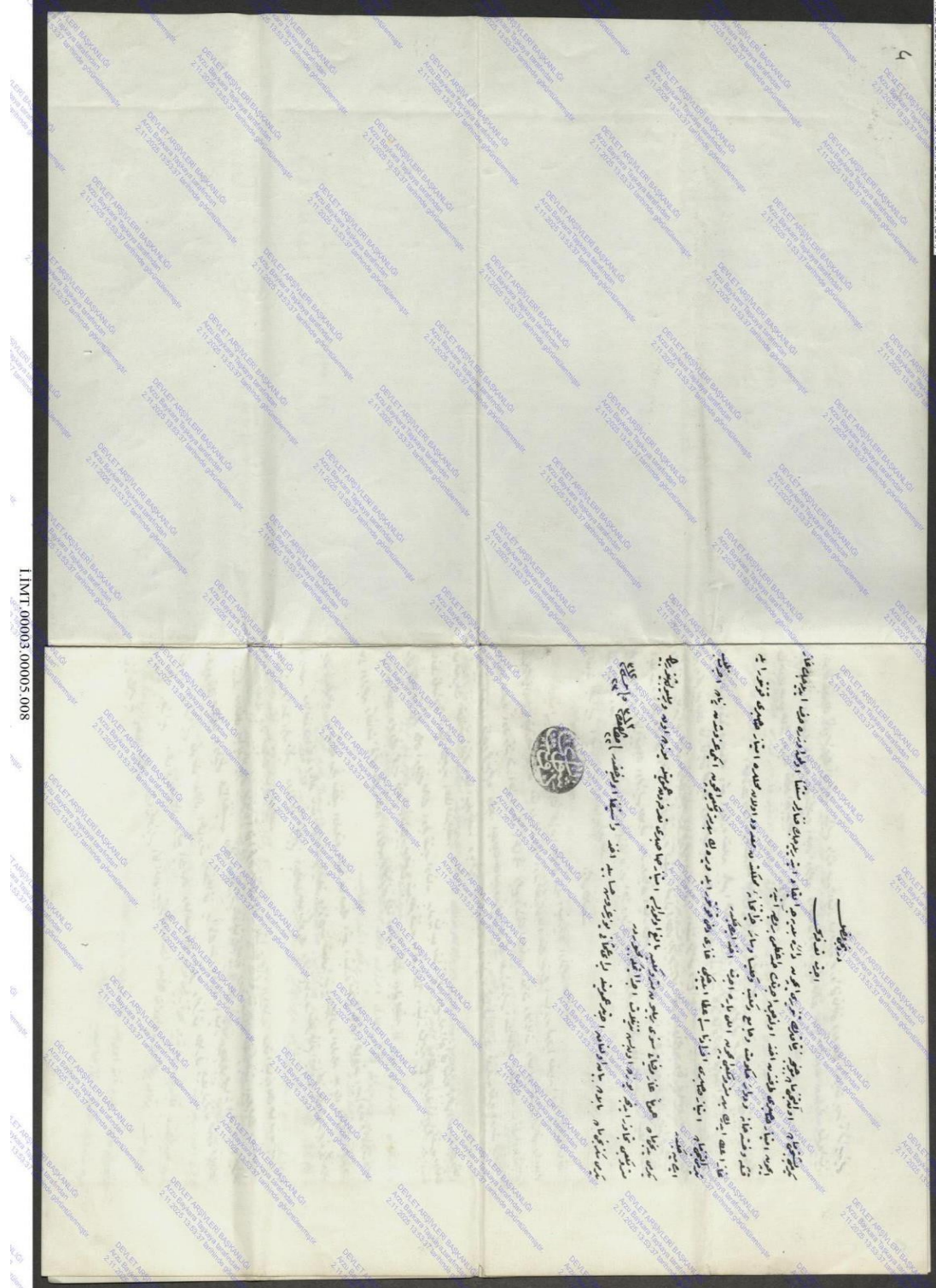
Tarih-i Teati 5 Zilhicce 1217 fi 23 Mart 1316

İsmail Hakkı Bey Efendi İstavru Karamanu

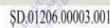


Midilli Şehri'nin havagazı ile aydınlatılması için elli sene müddetle şartnamesi
(BOA,İ.İMT. 3 – 5-8)

Midilli Şehri'nin havagazı ile aydınlatılması için elli sene müddetle şartnamesi (BOA,İ.İMT.
3 – 5-8)



Midilli'nin havagazı ile tenviri ve sahilde rıhtım inşasıyla umumi bahçe ihdası için İstinaf Müdde-i Umumi Muavini Hakkı Bey ile sairenin talep ettiği imtiyaz Haritası (BOA, ŞD. 1206 -3).



**A STUDY ON ASSESSMENT AND EVALUATION ACTIVITIES RELATED TO
READING AND LISTENING/WATCHING SKILLS IN 6TH-GRADE TURKISH
COURSEBOOKS**

**6. SINIF TÜRKÇE DERS KİTAPLARINDA OKUMA VE DİNLEME/İZLEME
BECERİLERİ İLE İLGİLİ ÖLÇME DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI ÜZERİNE
BİR İNCELEME**

Aliye İlkay YEMENİCİ

Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler
Eğitimi Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4202-7879>

Gülsima KURT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkçe
Eğitimi Ana Bilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-4202-7879>

Tuğrahan GÜR

Yüksek Lisans Öğrencisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkçe
Eğitimi Ana Bilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-7798-1540>

Şaban Ali ÇELİK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkçe
Eğitimi Ana Bilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-1130-1265>

ÖZET

Bu çalışmada, 2019 Türkçe Öğretim Programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabı ile 2024 Türkçe Öğretim Programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında yer alan okuma ve dinleme/izleme becerilerinin ölçme değerlendirme çalışmalarını mukayeseli olarak incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaç kapsamında araştırmanın problem cümlesi “2019 ve 2024 Programlarına göre hazırlanmış olan 6. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili ölçme değerlendirme çalışmalarının görünümü nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu problem cümlesinden hareketle çalışma kapsamında cevap aranan alt problemler şunlardır: i- 2019 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabının okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları nelerdir? ii- 2024 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabının okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları nelerdir? iii- İncelenen ders kitapları arasında ölçme ve değerlendirme yaklaşımları açısından ne tür benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır? Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Talim Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kurul kararı ile 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilmiş olan Ekoyay Yayınları 6. Sınıf Türkçe ders kitabı ve Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 11.06.2025 tarih ve 134036174 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilen Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları 6. sınıf Türkçe 1. ders kitabı ve 2. ders kitabı veri kaynağı olarak belirlenmiştir. Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından dikkatli bir şekilde

incelenerek elde edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen verilerin analizinde nitel veri çözümleme tekniklerinden betimsel analiz kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, 2024 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabındaki okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili ölçme ve değerlendirme çalışmalarının 2019 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabındakine kıyasla daha zengin ve çeşitlendirilmiş bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. 2019 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında daha çok geleneksel ölçme ve değerlendirme anlayışına ait olan kısa yanıtli, açık uçlu sorulara ve çoktan seçmeli sorulara yer verildiği, 2024 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında ise alternatif ölçme ve değerlendirme anlayışına ait olan ölçme değerlendirme araçlarında belirgin sayıda bir artış olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma, 2019 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabının ağırlıklı olarak benimsediği geleneksel ölçme değerlendirme anlayışının yapısından farklı olarak 2024 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında yer alan ölçme araçlarının yenilikçi yöntemler ve dijital materyallerle belirgin biçimde zenginleştirildiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: 2019 Türkçe Öğretim Programı, 2024 Türkçe Öğretim Programı, 6. sınıf Türkçe ders kitabı, okuma ve dinleme/izleme becerileri, ölçme değerlendirme çalışmaları

ABSTRACT

This study aims to comparatively examine the assessment and evaluation activities of reading and listening/watching skills in the 6th-grade Turkish textbooks prepared according to the 2019 Turkish Curriculum and the 2024 Turkish Curriculum. Within the scope of this purpose, the problem statement of the research has been determined as *"What is the appearance of the assessment and evaluation activities regarding reading and listening/ watching skills in the 6th-grade Turkish textbooks prepared according to the 2019 and 2024 curriculum?"* Based on this problem statement, the sub-problems sought to be answered within the scope of the study are as follows: i- *What are the assessment and evaluation tools used regarding reading and listening/ watching skills in the 6th-grade Turkish textbook prepared according to the 2019 curriculum?* ii- *What are the assessment and evaluation tools used regarding reading and listening/ watching skills in the 6th-grade Turkish textbook prepared according to the 2024 curriculum?* iii- *What are the similarities and differences between the examined textbooks in terms of measurement and evaluation approaches?* The study employed a qualitative research method, specifically document analysis. In this study, the data sources were the Ekoyay Publications 6th-grade Turkish textbook, which was adopted as a textbook for five years, starting from the 2018-2019 academic year, by the Board of Education. The Discipline's decision numbered 78, dated May 28, 2018. The Ministry of National Education's 6th-grade Turkish textbook, 1st and 2nd, was accepted as an educational tool by the Board of Education and Discipline's decision numbered 134036174 dated June 11, 2025. The data for the study were obtained through careful examination by the researchers. Descriptive analysis, a qualitative data analysis technique, was used in the analysis of the obtained data.

The findings obtained within the scope of the study indicate that the assessment and evaluation activities related to reading and listening/ watching skills in the 6th-grade Turkish textbook prepared in accordance with the 2024 curriculum have a more prosperous and more diversified structure compared to the 6th-grade Turkish textbook prepared in accordance with the 2019 curriculum. The 6th-grade Turkish textbook prepared according to the 2019 curriculum featured mostly short-answer, open-ended, and multiple-choice questions, which

are more typical of traditional assessment and evaluation approaches. However, the 6th-grade Turkish textbook prepared in accordance with the 2024 curriculum showed a significant increase in the number of assessment and evaluation tools, which are more typical of alternative assessment and evaluation approaches. In conclusion, this study reveals that, unlike the traditional

assessment and evaluation approach predominantly adopted by the 2019 curriculum, the measurement tools in the 6th-grade Turkish textbook prepared according to the 2024 curriculum have been significantly enriched with innovative methods and digital materials.

Keywords: 2019 Turkish Curriculum, 2024 Turkish Curriculum, 6th-grade Turkish course book, reading and listening/watching skills, assessment and evaluation activities

1. GİRİŞ

Dil, bireyin dünyayı algılamasında, düşüncelerini yapılandırmasında ve toplumsal uyum sürecinde kilit bir rol oynar. *Türkçe Sözlük*'te; “İnsanlar arasında anlaşmayı sağlayan, uzlaşmaya dayalı olarak oluşturulmuş sesli veya görsel işaretler sistemi; lisan, zeban” olarak tanımlanan dil, insanın sosyal yaşamını devam ettirebilmesini sağlayan en önemli araçtır (Tdk). Bireyin içinde doğup büyüdüğü ailenin ve toplumun dili olan ana dili ise; kişinin duygu ve düşüncelerini en etkili biçimde aktardığı, benliğini oluşturduğu temel yapıdır (Özbay, 2006). Ana dili, kişinin aile ve içerisinde büyüdüğü toplumda edindiği ilk dildir. Bireyin sosyal çevreyle bağını güçlendirmesi ve kendini gerçekleştirme sürecindeki belirleyici konumu, ana dili öğretiminin sistemli, planlı ve bilimsel bir temelde yürütülmesini zorunlu kılmaktadır (Vardar, 1988). Ana dili öğretimi sürecinin niteliği, öğretim programlarının belirlediği hedeflere ne derece ulaşıldığının tespit edilmesiyle anlaşılabilir. Bu noktada eğitim sisteminin en hayati bileşenlerinden biri olan ölçme ve değerlendirme devreye girmektedir. Eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme, öğrencinin dil becerilerindeki (okuma, dinleme/izleme, konuşma, yazma) gelişim düzeyini ortaya koyma açısından kritik bir işlev üstlenmektedir. Dil öğretimi ile ölçme ve değerlendirme arasında, sürecin yönünü belirleyen sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bu bağlamda ölçme ve değerlendirme kavramlarının tanımlarının netleştirilmesi gerekmektedir. Ölçme kavramına ilişkin literatürde birçok tanım mevcuttur. Turgut’a göre ölçme; “Bir niteliğin gözlenip gözlem sonucunun sayı veya başka sembollerle gösterilmesi” işlemidir (Turgut, 1977). Baykul ise ölçmeyi, “Gerçek dünyanın elemanlarını sayı veya sembollerle ifade eden model” olarak tanımlamaktadır (Baykul, 2000).

Özetle ölçme, gözlenen bir niteliği uygun araçlarla nicel hale getirmektir. Değerlendirme ise ölçme sonuçlarının anlamlandırıldığı süreçtir. Tüysüz’e göre değerlendirme; “Ölçme sonuçlarının belirlenen bir ölçüt ile karşılaştırılarak bir sonuca veya yargıya ulaşma işlemidir.” (Tüysüz, 2018) Ders kitapları, temel dil becerilerinin geliştirilmesi ve öğretim programının öngördüğü ölçme anlayışının sahaya yansıtılması açısından büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle anlama becerileri olan okuma ve dinleme/izleme süreçleri, öğrencinin bilgiyi yapılandırma yeterliklerini doğrudan etkilemektedir. Türkiye’de eğitim programlarında yapılan değişiklikler, ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını da dönüştürmüştür. Geleneksel (sonuç odaklı) yaklaşımdan, süreci ve öğrenci gelişimini merkeze alan (alternatif) yaklaşıma geçiş, ders kitaplarının incelenmesini zorunlu kılmıştır.

Bu doğrultuda çalışmanın odak noktasını; 2019 Türkçe Öğretim Programı ile 2024 yılında hazırlanan “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli” kapsamındaki Türkçe Öğretim Programına göre hazırlanan ders kitaplarının karşılaştırılması oluşturmaktadır. İki farklı programın, ölçme ve değerlendirme pratiklerine nasıl yansıdığını tespit etmek, alandaki değişimi görmek açısından önemlidir (Meb, 2019). Bu çalışmada, 2019 Türkçe Öğretim Programına göre hazırlanan 6.

sınıf Türkçe ders kitabı ile 2024 Türkçe Öğretim Programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında yer alan okuma ve dinleme/izleme becerilerinin ölçme değerlendirme çalışmaları mukayeseli olarak incelenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın problem cümlesi “2019 ve 2024 Programlarına göre hazırlanmış olan 6. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili ölçme değerlendirme çalışmalarının görünümü nasıldır?” olarak belirlenmiştir.

Bu problem cümlesinden hareketle çalışma kapsamında cevap aranan alt problemler şunlardır:

1. 2019 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları nelerdir?
2. 2024 programına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitabında okuma ve dinleme/izleme becerileri ile ilgili kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları nelerdir?
3. İncelenen ders kitapları arasında, ölçme ve değerlendirme yaklaşımları açısından ne tür benzerlik ve farklılıklar bulunmaktadır?

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışmanın Modeli

Bu çalışmada, 2019 ve 2024 Türkçe Öğretim Programları doğrultusunda hazırlanan 6. Sınıf Türkçe ders kitaplarındaki okuma ve dinleme/izleme etkinliklerinin ölçme değerlendirme boyutunu karşılaştırmalı olarak analiz etmek hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışma, nitel araştırma geleneği içinde yer alan doküman incelemesi deseniyle kurgulanmıştır.

Nitel araştırmalar genel olarak; olayların ve algıların kendi doğal akışı içinde bütüncül bir bakış açısıyla incelendiği süreçler olarak tanımlanır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Araştırmanın veri setini oluşturmak adına doküman incelemesi tekniği tercih edilmiştir. Bilindiği üzere doküman incelemesi, hakkında bilgi toplanmak istenen olgulara dair yazılı belgelerin sistematik analizini içerir. Araştırma kapsamındaki temel dokümanlar; Ekoyay Yayınları (2019 programına göre hazırlanan) ve Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları (2024 programına göre hazırlanan) tarafından basılan 6. sınıf Türkçe ders kitaplarıdır. Bu materyallerdeki ölçme değerlendirme araçlarının güncel durumunu ve programlar arası farkı ortaya koyabilmek adına ilgili yöntem kullanılmış; elde edilen bulgular betimsel analiz yaklaşımıyla yorumlanmıştır.

2.2. Çalışma Materyali

Çalışma materyali olarak Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kurul kararı ile 2018-2019 öğretim yılından itibaren beş yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilen Ekoyay Yayınları 6. sınıf Türkçe ders kitabı ve Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 11.06.2025 tarih ve 134036174 sayılı yazısı ile eğitim aracı olarak kabul edilen MEB Yayınları 6. sınıf Türkçe 1. ve 2. Ders kitabı oluşturmaktadır.



2.3. Verilerin Toplanması

Çalışmada verilerin sistematik bir şekilde toplanabilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından özel olarak hazırlanan “Ölçme ve Değerlendirme Çalışmaları İnceleme Formu” kullanılmıştır. Formun geliştirilme sürecinde öncelikle ilgili öğretim programlarının ölçme yaklaşımları taranmış, taslak form hazırlandıktan sonra ise kapsam geçerliğini sağlamak adına alan uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan alınan geri bildirimler doğrultusunda gerekli revizyonlar yapılarak forma nihai şekli verilmiştir.

Veri toplama aşamasında, 6. sınıf Türkçe ders kitaplarında yer alan ilgili becerilere (okuma ve dinleme/izleme) ait ölçme değerlendirme kısımları araştırmacılar tarafından titizlikle taranmıştır. Tespit edilen her bir soru veya etkinlik, niteliğine göre analiz edilerek veri formuna işlenmiştir. İnceleme sürecinde, sorunun kategorize edilmesinde tereddüt yaşanan durumlarda tekrar uzman görüşü alınmış ve araştırmacılar arasında görüş birliği sağlanarak verilerin güvenilirliği artırılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada ders kitaplarından elde edilen verilerin çözümlenmesinde, nitel veri analiz yöntemlerinden biri olan betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz; elde edilen verilerin, daha önceden belirlenen bir çerçeveye veya temalara göre özetlenerek yorumlandığı bir yaklaşımdır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu yaklaşımda temel amaç, dağınık haldeki bulguları okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenleyip yorumlamaktır.

Çalışmanın analiz sürecinde tematik çerçeve, 2019 ve 2024 Türkçe Dersi Öğretim Programlarında benimsenen ölçme ve değerlendirme yaklaşımları (geleneksel ve süreç odaklı/alternatif) esas alınarak oluşturulmuştur. Kitaplarda yer alan okuma ve dinleme/izleme etkinliklerine ait sorular, bu çerçeve doğrultusunda sınıflandırılmıştır.

Verilerin işlenmesi ve analizi sürecinde araştırmacılar iş birliği içinde çalışmıştır. Analiz güvenilirliğini sağlamak adına, belirlenen sorular ve etkinlikler araştırmacılar tarafından titizlikle incelenmiş; tereddüt edilen durumlarda alan uzmanlarına danışılarak son karar verilmiştir. Kodlama sürecinde araştırmacılar arasında görüş birliği sağlanması esas alınmış, tartışmalı maddeler üzerinde uzlaşıya varılarak analiz tamamlanmıştır. Elde edilen bulgular, tablolarla desteklenerek sunulmuş ve doğrudan alıntılarla zenginleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde, 2019 ve 2024 Türkçe Öğretim Programlarına göre hazırlanan 6. sınıf Türkçe ders kitaplarında yer alan okuma ve dinleme/izleme becerilerine yönelik ölçme ve değerlendirme çalışmalarının incelenmesi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda başlıklandırılarak sunulmuştur.

3.1. 2019 Türkçe Öğretim Programına Göre Hazırlanan Ders Kitabına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında, 2019 programına göre hazırlanan (Ekoyay Yayınları) 6. sınıf Türkçe ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme araçları incelenmiştir. Elde edilen verilerin dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. 2019 Programına Göre Hazırlanan (Ekoyay) Ders Kitabındaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Dağılımı

Ölçme Türü	Aracı	Ölçme Aracı Adı	Dinleme/İzleme (Frekans)	Okuma (Frekans)	Toplam
Geleneksel		Açık Uçlu Sorular	8	24	32
		Kısa Cevaplı Sorular	5	7	12
		Eşleştirme Testleri	0	10	10
		Çoktan Seçmeli Testler	0	8	8
		Doğru- Yanlış Testleri	0	7	7
		Boşluk Doldurma	0	3	3
Alternatif		Öz Değerlendirme Ölçeği	0	0	0
		Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)			
		Akran Değerlendirme	0	0	0
		Kontrol Listesi	0	0	0
		Kelime İlişkilendirme Testi	0	0	0
		Kümelere Ayırma	0	0	0
		Bilgi Aktarımı	0	0	0
		Kavram Haritası	0	0	0
		Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	0	0	0
		Akran Değerlendirme, Portfolyo, Kaygı Ölçeği	0	0	0

Tablo 1. incelendiğinde, Ekoyay Yayınları 6. sınıf Türkçe ders kitabında geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarının belirgin bir üstünlüğü olduğu görülmektedir.

Ders kitabında en sık başvurulanan ölçme tekniğinin açık uçlu sorular olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 8 temanın tamamında hem dinleme hem de okuma metinleri için açık uçlu sorulara yer verilmiştir. Özellikle okuma metinlerinin her birinde standart olarak 3'er adet açık uçlu soru bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, her temanın okuma bölümünde 1'er adet çoktan seçmeli soru kullanıldığı, dinleme bölümlerinde ise çoktan seçmeli sorulara hiç yer verilmediği görülmüştür. Kısa cevaplı sorular, eşleştirme ve doğru-yanlış testleri ise temalara göre değişkenlik göstermekle birlikte, kitabın ölçme değerlendirme çalışmalarında kullanılan diğer geleneksel araçlardır. 2019 programına göre hazırlanan kitapta süreç odaklı değerlendirmeyi sağlayan alternatif ölçme araçlarının kullanımı oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır. İnceleme formunda yer alan rubrik (dereceli puanlama anahtarı), akran değerlendirme, kontrol listesi, kavram haritası, portfolyo veya proje gibi araçların hiçbirine kitapta rastlanmamıştır. Alternatif yöntemler kategorisinde tespit edilen tek araç öz değerlendirme ölçeğidir. Bu ölçek de tüm temalarda değil; yalnızca "Millî Mücadele ve Atatürk" temasında dinleme becerisi için (1 adet), "Doğa ve Evren" (2 adet) ve "Erdemler" (1 adet) temalarında ise okuma becerisi için kullanılmıştır.

Sonuç olarak, 2019 programına göre hazırlanan ders kitabının ölçme ve değerlendirme yaklaşımının; öğrencinin süreç içerisindeki gelişimini izleyen alternatif yöntemlerden ziyade, sonuca odaklanan geleneksel soru tipleri (özellikle açık uçlu ve kısa cevaplı sorular) üzerine kurgulandığı söylenebilir.

3.2. 2024 Programına Göre Hazırlanan Ders Kitabına İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda, 2024 programına göre hazırlanan (MEB Yayınları) 6. sınıf Türkçe ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme çalışmaları analiz edilmiştir. İlgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. 2024 Programına Göre Hazırlanan (MEB) Ders Kitabındaki Ölçme ve Değerlendirme Araçlarının Dağılımı

Ölçme Türü	Araç	Ölçme Aracı Adı	Dinleme/İzleme (Frekans)	Okuma (Frekans)	Toplam
Geleneksel		Açık Uçlu Sorular	9	51	60
		Çoktan Seçmeli Testler	2	11	13
		Eşleştirme Testleri	0	9	9
		Kısa Cevaplı Sorular	0	0	0
		Doğru- Yanlış Testleri	0	0	0
		Boşluk Doldurma	0	0	0
Alternatif		Öz Değerlendirme Ölçeği	4	5	9
		Kelime İlişkilendirme Testi	2	7	9
		Kümelere Ayırma	3	6	9
		Kontrol Listesi	2	1	3
		Bilgi Aktarımı	0	2	2
		Kavram Haritası	0	1	1
		Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	0	1	1
		Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)	0	0	0
		Akran Değerlendirme, Portfolyo, Kaygı Ölçeği	0	0	0

Tablo 2. incelendiğinde, 2024 öğretim programına göre hazırlanan MEB Yayınları 6. sınıf Türkçe ders kitabında da geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarının, alternatif araçlara kıyasla sayısal olarak üstün olduğu görülmektedir.

Ders kitabında en sık başvurulmuş ölçme tekniğinin açık uçlu sorular olduğu tespit edilmiştir. Kitap genelinde toplam 60 adet açık uçlu soruya yer verilmiş; bu soruların 51'i okuma, 9'u ise dinleme etkinliklerinde kullanılmıştır. Özellikle okuma metinlerinin değerlendirme aşamalarında açık uçlu soruların baskın bir karakter taşıdığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, okuma becerisinde 11, dinleme becerisinde 2 adet olmak üzere toplam 13 çoktan seçmeli test sorusuna yer verilmiştir. Eşleştirme testleri ise sadece okuma etkinliklerinde (9 adet) kullanılmış, dinleme bölümlerinde tercih edilmemiştir. İncelenen temalarda doğru-yanlış, kısa cevaplı sorular ve boşluk doldurma gibi diğer geleneksel ölçme araçlarına ise rastlanmamıştır. 2024 programına göre hazırlanan kitapta alternatif ölçme araçlarında çeşitliliğe gidildiği ancak kullanım sıklığının geleneksel yöntemlerin gerisinde kaldığı belirlenmiştir. Süreç odaklı değerlendirme kapsamında en sık kullanılan araçlar; 9'ar kez tekrar eden öz değerlendirme ölçeği, kelime ilişkilendirme testi ve kaygı ölçeği/kümelere ayırma etkinlikleridir. Bunları sınırlı sayıda (3 adet) kullanılan kontrol listesi takip etmektedir. Yapılandırmacı yaklaşımın önemli araçlarından olan kavram haritası (1 adet) ve tanılayıcı dallanmış ağaç (1 adet) ise kitapta oldukça az yer bulmuştur.

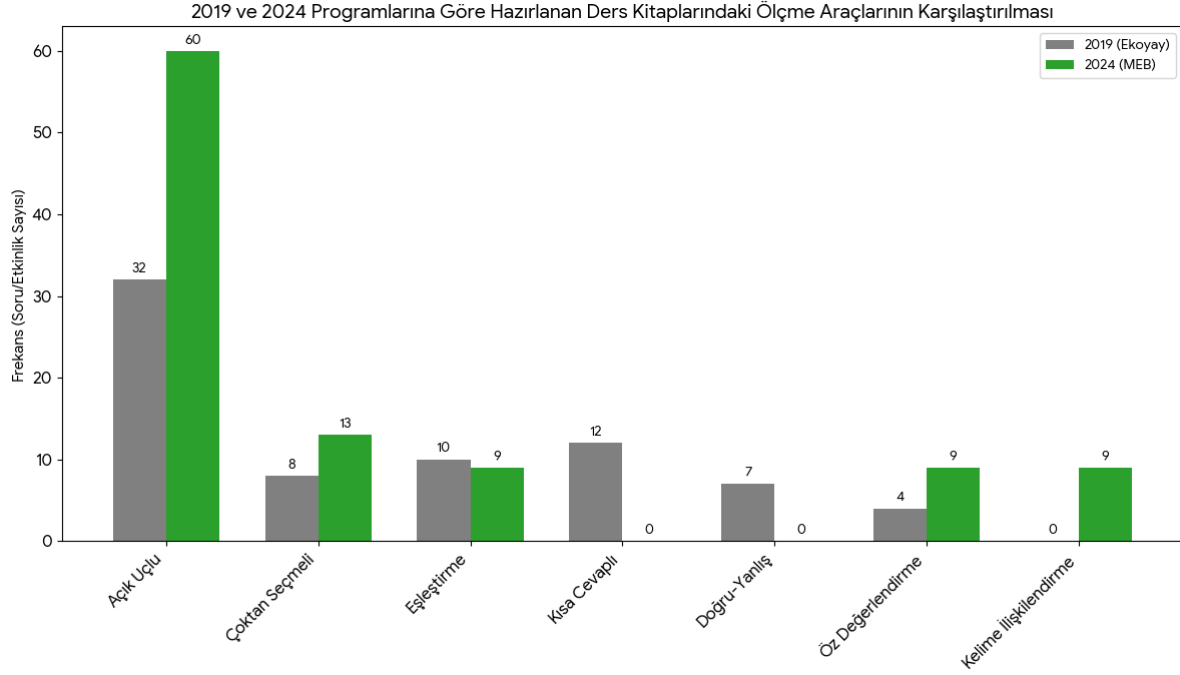
Öte yandan, inceleme formunda yer alan rubrik (dereceli puanlama anahtarı), akran değerlendirme ölçeği, grup değerlendirme ölçeği, gözlem formu ve proje gibi öğrencinin çok yönlü gelişimini ve sosyal becerilerini ölçmeye yarayan araçların hiçbirine kitapta yer verilmediği (hiç kullanılmadığı) tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, 2024 programına göre hazırlanan ders kitabının ölçme ve değerlendirme yaklaşımının; alternatif araç çeşitliliğini barındırmakla birlikte, ağırlıklı olarak sonuca odaklanan açık uçlu sorular üzerine kurgulandığı; proje, rubrik ve akran değerlendirme gibi süreci derinlemesine izleyen araçların ise sistemin dışında bırakıldığı söylenebilir.

3.3. Ders Kitaplarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında, 2019 öğretim programına göre hazırlanan (Ekoyay) ve 2024 öğretim programına göre hazırlanan (MEB) 6. sınıf Türkçe ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İki farklı dönem kitabındaki ölçme araçlarının genel dağılımı ve değişim eğilimi Grafik 1’de görselleştirilmiştir.

Grafik 1: 2019 ve 2024 Programlarına Göre Hazırlanan Ders Kitaplarındaki Ölçme Araçlarının Karşılaştırmalı Dağılımı



Grafik 1’de görülen genel eğilimi detaylandırmak ve araç bazında meydana gelen değişimleri somutlaştırmak amacıyla hazırlanan karşılaştırmalı frekans tablosu (Tablo 3) aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3. 2019 (Ekoyay) ve 2024 (MEB) 6. Sınıf Türkçe Ders Kitaplarındaki Ölçme Araçlarının Karşılaştırmalı Frekans Dağılımı

Ölçme Değerlendirme Yaklaşımı	ve Ölçme Aracı Türü	2019 (Ekoyay) Frekans	2024 (MEB) Frekans	Değişim Durumu
GELENEKSEL ARAÇLAR	Açık Uçlu Sorular	32	60	▲ Belirgin Artış
	Çoktan Seçmeli Testler	8	13	▲ Artış
	Eşleştirme Testleri	10	9	— Benzer
	Kısa Cevaplı Sorular	12	0	▼ Kaldırıldı
	Doğru- Yanlış Testleri	7	0	▼ Kaldırıldı
	Boşluk Doldurma	3	0	▼ Kaldırıldı
ALTERNATİF ARAÇLAR	Öz Değerlendirme Ölçeği	4	9	▲ İki Katına Çıktı
	Kelime İlişkilendirme Testi	0	9	★ Yeni Eklendi
	Kümelere Ayırma	0	9	★ Yeni Eklendi
	Kontrol Listesi	0	3	★ Yeni Eklendi
	Bilgi Aktarımı	0	2	★ Yeni Eklendi
	Kavram Haritası	0	1	★ Yeni Eklendi
	Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	0	1	★ Yeni Eklendi
	Rubrik (Dereceli Puanlama A.)	0	0	— Kullanılmadı
	Akran Değerlendirme	0	0	— Kullanılmadı
	Proje / Performans Görevi, Kaygı Ölçeği, Portfolyo	0	0	— Kullanılmadı
GENEL TOPLAM	Toplam Soru/Etkinlik Sayısı	76	107	▲ Genel Artış

Tablo 3. incelendiğinde 2019 (Ekoyay) kitabında ölçme araçları çeşitlilik gösterse de (kısa cevaplı, doğru-yanlış, boşluk doldurma vb.) bu araçların genellikle alt düzey bilişsel becerileri ölçmeye yönelik olduğu görülmektedir. 2024 (MEB) kitabında ise köklü bir değişikliğe gidilerek; kısa cevaplı sorular, doğru-yanlış testleri ve boşluk doldurma etkinlikleri tamamen (0) sistemden çıkarılmıştır. Bunun yerine, öğrencilerin ifade becerilerini ve üst düzey düşünme yetilerini geliştiren açık uçlu soruların sayısı 32'den 60'a yükseltilerek ölçme sürecinin merkezine yerleştirilmiştir.

Alternatif ölçme araçları açısından iki kitap arasında belirgin bir yaklaşım farkı bulunmaktadır. 2019 kitabında süreç odaklı değerlendirme sadece sınırlı sayıdaki (4 adet) "Öz Değerlendirme Ölçeği" ile temsil edilirken 2024 kitabında araç çeşitliliği ve sayısı önemli ölçüde artmıştır. Yeni programa göre hazırlanan kitapta, daha önce kullanılmayan Kelime İlişkilendirme Testi (9 adet), Kümelere Ayırma (9 adet), Kontrol Listesi (3 adet), Bilgi Aktarımı (2 adet) ve Kavram Haritası (1 adet) gibi modern ölçme tekniklerine yer verilmiştir.

Toplam soru ve etkinlik sayılarına bakıldığında, 2024 programına göre hazırlanan kitapta (107 etkinlik) 2019 programına göre hazırlanan kitaba (76 etkinlik) göre ölçme ve değerlendirmeye daha geniş bir yer ayrıldığı tespit edilmiştir. 2024 kitabındaki bu artışın,

sadece soru sayısını çoğaltmak değil; öğrencinin kavramsal gelişimini destekleyen (kelime ilişkilendirme) ve kendi öğrenme sürecini izlemesine olanak tanıyan (öz değerlendirme) bilişsel araçlarla niteliği artırmak amacı taşıdığı söylenebilir. Sonuç olarak; 2019 kitabı geleneksel ve ezber bilgiye dayalı soru çeşitliliğine sahipken, 2024 kitabı sadeleştirilmiş bir geleneksel yapı (ağırlıklı açık uçlu soru) ile zenginleştirilmiş alternatif ölçme araçlarını harmanlayan daha bütüncül bir yaklaşım sergilemektedir. Ancak her iki kitapta da *Rubrik* ve *Akran Değerlendirme* gibi araçların kullanılmaması dikkat çekicidir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 2019 Türkçe Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan (Ekoyay Yayınları) ve 2024 Türkçe Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan (MEB Yayınları) 6. sınıf Türkçe ders kitaplarında yer alan okuma ve dinleme/izleme etkinliklerinin ölçme ve değerlendirme yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda, her iki kitapta toplam 183 adet ölçme değerlendirme etkinliği/sorusu analiz edilmiş; 2019 kitabında 76, 2024 kitabında ise 107 adet veri tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda, 2019 programına göre hazırlanan ders kitabının ölçme ve değerlendirme yaklaşımının büyük ölçüde geleneksel yöntemlere dayandığı, 2024 programına göre hazırlanan kitabın ise süreç odaklı ve alternatif yöntemleri sisteme entegre etme çabasında olduğu ancak geleneksel (açık uçlu) soruların halen baskınlığını koruduğu görülmüştür.

Elde edilen bulgular detaylandırıldığında; 2019 kitabında "Kısa Cevaplı Sorular", "Doğru-Yanlış" ve "Boşluk Doldurma" gibi ölçme araçlarının yaygın olarak kullanıldığı (toplam 22 adet) tespit edilmiştir. Buna karşılık, 2024 kitabında bu türlerin tamamen (0) sistemden çıkarıldığı görülmüştür. Bu durum, yeni programın ölçme ve değerlendirmeyi sadece "doğruyu bulma" değil, "düşünceyi ifade etme" süreci olarak ele aldığını göstermektedir. Nitekim 2024 kitabında "Açık Uçlu Soruların" sayısının 2019 kitabına göre neredeyse iki katına çıkarak (32'den 60'a) en sık kullanılan araç olması bu yorumu desteklemektedir. Alan yazındaki çağdaş ölçme yaklaşımları da öğrencinin dil becerilerini geliştirmek için seçmeli testlerden ziyade, üretken becerileri destekleyen açık uçlu soruların gerekliliğini vurgulamaktadır. Alternatif ölçme araçları açısından bakıldığında; 2019 kitabının sadece "Öz Değerlendirme Ölçeği" (4 adet) ile sınırlı kaldığı, süreç odaklı çeşitliliği sağlayamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, alan yazındaki diğer çalışmalarla da örtüşmektedir.

Ortaokul Türkçe ders kitaplarının alternatif değerlendirme araçlarını içerme durumu bakımından yetersizdir ve bu durumun yapılandırmacı yaklaşımla tutarsızlık gösterdiği belirtilmektedir (Oğur & Can, 2022). Benzer şekilde Aydın, Kanık Uysal ve Uyar da 2019 programına göre hazırlanan kitaplarda, önceki dönemlere (2006) kıyasla tamamlayıcı ölçme araçlarının sayısında ve çeşidinde belirgin bir azalma olduğunu saptamıştır (İlker Aydın, 2024). Araştırmacılar, bu kitaplardaki araç çeşitliliğinin oldukça az olduğunu ve genellikle birkaç formla sınırlı kaldığını ifade etmektedir. Ancak 2024 kitabında alternatif araçlarda belirgin bir çeşitlenme ve artış olduğu saptanmıştır. Özellikle "Kelime İlişkilendirme Testi" (9 adet) ve "Kümelere Ayırma" (9 adet) gibi araçların ilk kez yoğun bir şekilde kullanılması; yeni programın öğrencinin sadece bilişsel değil, duyuşsal (kaygı, tutum) ve kavramsal gelişimini de izlemeyi hedeflediğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, çalışmanın en dikkat çekici sonuçlarından biri ortak eksikliklerdir. Her iki dönem kitabında da çağdaş eğitimin en önemli ölçme araçlarından olan "Rubrik (Dereceli Puanlama Anahtarı)", "Akran Değerlendirme", "Grup Değerlendirme" ve "Proje" gibi araçlara okuma ve dinleme becerileri kapsamında hiç yer verilmediği (0) tespit edilmiştir. Bu durum, Aydın, Kanık Uysal ve Uyar tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (İlker Aydın, 2024). Yazarlar, ders kitaplarında kullanılan tamamlayıcı ölçme araçlarının genellikle yazma ve konuşma becerilerinde yoğunlaştığını; okuma ve

dinleme/izleme alanlarının ise bu konuda ihmal edildiğini ve araçların dengesiz dağıldığını vurgulamıştır. Özellikle 2019 programı uyarınca hazırlanan 6. sınıf kitaplarında okuma ve dinleme alanları için tamamlayıcı araç kullanımının yok denecek kadar az olması, bu çalışmadaki "0" bulgusunu destekler niteliktedir. Oysa 2024 programının vizyonu olan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli", öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu almasını ve süreç temelli değerlendirmeyi esas almaktadır. Rubriklerin ve akran değerlendirmenin eksikliği, açık uçlu soruların objektif puanlanmasını zorlaştırabileceği gibi, öğrencinin eleştirel bakış açısı kazanmasını da sınırlandırabilir.

Sonuç olarak; 2024 programına göre hazırlanan ders kitabının, 2019 kitabına kıyasla "ezberden uzaklaşan, ifadeye dayalı ve duyuşsal özellikleri önemseyen" bir yapıya dönüştüğü; ancak süreç değerlendirmenin teknik araçları (rubrik vb.) noktasında hala geliştirilmeye açık alanları olduğu söylenebilir. Can ve Ogur da benzer şekilde ders kitaplarının süreç odaklı ölçme ve değerlendirme yaklaşımı bağlamında ön ve son değerlendirme açısından yetersiz kaldığını ifade etmiştir (Ogur & Can, 2022).

Çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

- **Rubrik Kullanımının Yaygınlaştırılması:** Açık uçlu soruların puanlanmasında objektifliği sağlamak ve öğrenciye "neyin beklendiğini" göstermek adına ders kitaplarına dereceli puanlama anahtarları (rubrikler) eklenmelidir.
- **Akran Değerlendirmeye Yer Verilmesi:** Öğrencilerin eleştirel düşünme ve empati becerilerini geliştirmek için sadece öz değerlendirme değil, arkadaşlarının çalışmalarını değerlendirebilecekleri "Akran Değerlendirme Formları" kitaplara dahil edilmelidir.
- **Alternatif Araçların Dengeli Dağıtılması:** "Kelime İlişkilendirme" ve "Kümelere Ayırma" gibi araçların kullanımı olumlu olmakla birlikte; Kavram Haritası, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ve Portfolyo gibi diğer yapılandırıcı araçların sayısı artırılarak temalara dengeli bir şekilde dağıtılmalıdır. Aydın, Kanık Uysal ve Uyar'ın (2024) da belirttiği üzere, bu araçlar okuma ve dinleme becerilerini de kapsayacak şekilde tüm öğrenme alanlarına dengeli yayılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- İlker Aydın, P. K. (2024). Ortaokul Türkçe Ders Kitaplarının Tamamlayıcı Ölçme Araçlarının Kullanılması Bakımından Karşılaştırılması. *Dergi Park*, 53-68.
- Meb. (2019). 2019 Türkçe Dersi Öğretim Programı. *Milli Eğitim Bakanlığı*, 3-51.
- Ogur, E., & Can, E. (2022). Ölçme ve Değerlendirme Aracı Olarak Türkçe Ders Kitapları. *Dergi Park*, 120-135.
- Özbay, M. (2006). *Türkçe Özel Öğretim Yöntemleri*. Ankara: Öncü Kitap.
- Tdk. (1932, 07 12). *Türk Dil Kurumu Sözcükleri*. sozluk.gov.tr: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Turgut, M. (1977). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Tüysüz, C. (2018). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Vardar, B. (1988). *Açıklamalı Dilbilim Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: ABC Kitabevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

ROLÜ THE ROLE OF THE PEOPLE OF THE BOOK IN THE DEVELOPMENT OF MU'TEZİLİ THOUGHT

MU'TEZİLÎ DÜŞÜNCENİN GELİŞİMİNDE EHL-İ KİTAP'IN

Assoc. Prof. Hatice POLAT

Cankırı Karatekin University, Faculty of Islamic Sciences, Department of History of Theological and Faithful Islamic Sects, Cankırı, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3358-292X>

ÖZET

İslâmiyet'in ilk dönemlerinde Müslümanlar, karşılaştıkları sorunlar karşısında Hz. Muhammed'e başvuruyor ve bu şekilde aydınlanmış oluyorlardı. Ancak Hz. Muhammed'in vefatı akabinde gelişen fetih faaliyetleri ile Müslümanlar yeni topraklar kazanırken farklı milletlerden, dinlerden ve kültürlerden insanlarla karşılaştılar. Bu insanlarla sosyal münasebetler geliştirdiler. Farklı dinî gruplar arasındaki inanç ve düşüncelerin, birbirine sirayet etmesi tarihî, sosyolojik bir gerçekliktir. Özellikle fethedilen coğrafyada halifelerin tanıdığı özgürlükle farklı din ve inanç mensupları arasında fikrî münazaraların gerçekleşmesi; kültürlerin birbirine sirayetini hızlandırmıştır. Bu etkileşimin neticesinde Hz. Peygamber döneminde tartışılmayan birçok konu, Müslümanlar arasında münakaşa edilmeye başlandı. Fetihler akabinde Müslümanların en çok muhatap olduğu grup Ehl-i Kitap olmuştur. Ehl-i Kitap kavramı “ilahî bir kitaba inananlar” anlamına gelir. Terim olarak ise; Müslümanların haricindeki kutsal bir kitaba inanan din mensupları için kullanılır. Kur'an'da geçen Ehl-i Kitap kavramı ile kendilerine kutsal kitap gönderilmiş olan Yahudi ve Hristiyanların kastedildiği düşünülmüştür. Müslümanlar, Hz. Peygamber zamanından itibaren Yahudiler ve Hristiyanlar ile bir ilişki halinde olmuşlardır. Fetihler sonrasında ise Müslümanların muhatap oldukları Yahudi ve Hristiyan sayıları artmıştır. Fethedilen topraklardaki dinlerden İslam'a bilgi aktarımı muhtelif yollarla olmuştur. Bunlardan biri, bu dinlerden İslam'a geçenlerdir. Bunlar Müslüman olmalarına rağmen eski dinî inançlarından tam olarak kurtulamamışlar ve herhangi bir kasıt olmaksızın inançlarını İslam düşüncesine taşımışlardır. Ancak fetihler sonrasında gayri Müslimlerin çoğu, İslam'ın tanıdığı inanç özgürlüğü sayesinde kendi dinlerinde kalmaya devam etmişlerdir. Emeviler döneminde toprakların genişlemesi ile birlikte yönetimde İran ve Bizans tecrübesinden yararlanılma ihtiyacı ortaya çıkmış ve devlet adamları bunlar arasından seçilmiştir. Bu durum ise, kültürlerin İslam'a geçişini hızlandırmıştır. Müslümanlar ile diğer din mensupları arasındaki diyaloglar, tartışmalı delillere yol açmış ve fikrî ve kültürel düzeyde dile getirilen eleştiriler karşısında İslam dünyasında cevap verme ihtiyacı hâsıl olmuştur. Bu ihtiyaç, Müslüman ilim adamlarının bir grubunu akılcı yöntemlere yönelmeye sevk etmiştir ki bu âlimlerin çoğu Mu'tezilî'dir. Mu'tezilî âlimler, diyalog kanalı ile öğrendikleri Ehl-i Kitap teolojisinde, İslam'ın özüne aykırı olan yönleri ortaya koymak amacı ile reddiyeler yazmışlardır.

Anahtar Kelimeler: İslam Mezhepleri Tarihi, Mu'tezile, Hristiyanlık, Yahudilik, Halku'l-Kur'an, Sıfatlar, Özgür İrade

ABSTRACT

In the early Islamic period, Muslims sought guidance directly from the Prophet Muhammad on religious matters. After his death, the expansion of Islamic territories brought Muslims into contact with diverse nations, religions, and cultures. These new interactions facilitated the

exchange of ideas among different faith communities. The intellectual freedom granted in the conquered lands further accelerated this cultural interchange, leading Muslims to discuss issues that had not arisen during the Prophet's lifetime. Following the conquests, Muslims most frequently encountered the People of the Book—Jews and Christians who believed in divine scriptures. Although relations with these groups existed during the Prophet's era, they intensified as Muslim territory expanded. Information transfer occurred through various channels; one of them was converts who, despite embracing Islam, continued to carry certain elements of their previous beliefs. Additionally, the administrative needs of the growing Islamic state encouraged the use of Byzantine and Persian experience, contributing to further cultural interaction. The theological debates between Muslims and non-Muslims created the need to respond to criticisms raised against Islamic beliefs. This environment fostered the development of the Mu'tazilite school, which placed strong emphasis on rational inquiry. Mu'tazilite scholars produced refutations targeting points in Jewish and Christian theology that they viewed as inconsistent with Islamic monotheism. These historical realities led some Orientalists to argue that Mu'tazilite thought was influenced by Christian and Jewish doctrines, especially regarding divine attributes, the createdness of the Qur'an, and human free will. However, an examination of the earliest Mu'tazilite scholars and their strong commitment to *tawhid* challenges these claims. This study aims to analyze the relationship between Mu'tazilite scholars and the People of the Book and to assess how these interactions shaped Mu'tazilite thought.

Keywords: History of Islamic Sects, Mu'tazilite, Christianity, Judaism, Halku'l-Koran, Adjectives, Free Will.

GİRİŞ

Ehl-i Kitap kavramı sözlükte “ilahî bir vahye dayanan kitaba iman edenler” anlamına gelmektedir. Kavramsal olarak ise Müslümanlar dışında, kutsal bir metne sahip olan dinlerin mensuplarını ifade etmek için kullanılmaktadır. Kur'an'da geçen Ehl-i Kitap ifadesiyle esasen kendilerine ilahî kitap verilmiş olan Yahudiler ve Hristiyanların kastedildiği kabul edilmiştir. Bununla birlikte, İslam hâkimiyet alanının genişlemesine paralel olarak bu kavramın kapsamına dair değerlendirmelerde farklılaşmalar ortaya çıkmıştır. Kur'an'da Sâbilik ve Mecûsîlik gibi ilahî kökenli olmayan inanç sistemlerinden de söz edilmesi ve bu dinlerin yazılı metinlere sahip olması sebebiyle, mensuplarının zamanla Ehl-i Kitap çerçevesinde değerlendirildiği görülmektedir (Kaya, 1994). Ancak bu çalışmada Ehl-i Kitap ifadesiyle özellikle Yahudiler ve Hristiyanlar kastedilmektedir.

Müslümanlar, Hz. Muhammed döneminden itibaren Yahudi ve Hristiyan topluluklarla temas hâlinde olmuşlardır. Fetih hareketlerinin ardından Müslümanların bir arada yaşadığı Yahudi ve Hristiyan nüfusu belirgin biçimde artmıştır. Bu topluluklar ağırlıklı olarak Dicle ve Fırat nehirleri arasındaki Basra, Bağdat ve Kûfe gibi şehirlerde; ayrıca Hemedan, İsfahan ve Şiraz gibi Fars bölgelerinde ikamet etmekteydi. Bunun yanında Şam'da oldukça kalabalık bir Yahudi nüfusunun bulunduğu, Bağdat'taki saray hekimlerinin önemli bir kısmının ise Hristiyanlardan oluştuğu bilinmektedir (Ahmed Emîn, 2012, s. 296). Bu sosyal yapı, Müslümanların erken dönemden itibaren Yahudi ve Hristiyan teolojisine dair bilgi edinmelerine imkân sağlamıştır. İslam hukukunda Ehl-i Kitap mensuplarına, diğer din mensuplarına kıyasla daha ayrıcalıklı bir statü tanınmış; cizye ödemeleri karşılığında kendi inançlarını serbestçe yaşamalarına izin verilmiştir. Fetihlerden sonra da devam eden bu hoşgörü ortamı sayesinde, İslam topraklarında yaşayan Hristiyanlar, sınırların dışındaki dindaşlarıyla irtibat kurabilmişlerdir. Nitekim 680–681 yıllarında İstanbul'da gerçekleştirilen bir kilise meclisine Kudüs'ten bir din adamının katılabilmesi, bu serbestiyetin somut bir

göstergesidir. Kur'an'ın sağladığı bu özgürlük ortamı, farklı inanç grupları arasında etkileşimi artırmış; karşılıklı bilgi ve düşünce alışverişinin gerçekleşmesine zemin hazırlamıştır (Basworth, 1984, ss. 15-16).

Fethedilen bölgelerde mevcut olan dinî geleneklerden İslam düşüncesine bilgi aktarımı çeşitli yollarla gerçekleşmiştir. Bu yollardan biri, söz konusu dinlerden İslam'ı kabul eden kimseler aracılığıyla. Bu kişiler Müslüman olmalarına rağmen, önceki inanç dünyalarından bütünüyle kopamamış; çoğu zaman herhangi bir kasıt taşımaksızın, eski dinî kabullerini İslamî düşünce yapısına yansıtmışlardır (Cârullah, 1974, s. 21). Bununla birlikte fetihlerin ardından gayrimüslim nüfusun büyük bir kısmı, İslam'ın tanıdığı din ve vicdan özgürlüğü sayesinde kendi inançlarını sürdürmeyi tercih etmiştir.

Emeviler döneminde fetih hareketleriyle toprakların genişlemesi, devlet yönetiminde İran ve Bizans idari birikiminden faydalanma ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bu çerçevede, söz konusu geleneklere mensup kişiler arasından yöneticiler ve bürokratlar seçilmiştir. Böylece farklı kültürel unsurların İslam toplumuna intikali hız kazanmıştır (Cârullah, 1974, s. 22). Hem Emeviler hem de Abbasiler dönemlerinde, halifelerin himayesinde Müslüman âlimler ile diğer dinlerin temsilcileri arasında ilmî tartışmalar düzenlenmiştir. Nitekim Natûrî patriği Timotheos, 781 yılında Halife Mehdi'nin huzurunda Hristiyan inancının ilahî yönlerini savunmuştur (Hitti, 1989, s. 2/543). Benzer şekilde Halife Me'mun'un meclisinde, Ebû Kurra ile Müslüman âlimler arasında Mesih'in mahiyeti üzerine gerçekleştirilen münazara da bu etkileşimin dikkat çekici örneklerinden biridir (Cârullah, 1974, s. 25). Ayrıca daha Harun Reşid döneminde, İncil'in Ahmed b. Abdullah b. Selâm tarafından Arapçaya tercüme edilmesi (Hitti, 1989, s. 2/543), İslam dünyasında diğer dinlere ait metinlerin bilinçli bir şekilde incelendiğini ve entelektüel etkileşimin erken tarihlerde başladığını göstermektedir.

Çok kültürlü bir toplumsal yapıya sahip olan Irak'ta, farklı kültürel unsurlar zamanla yoğun bir etkileşim sürecine girmiştir. Nitekim Basra Mescidi örneğinde görüldüğü üzere, her dinî veya fikrî grubun kendine ait ders halkaları bulunmaktaydı. Bu ilim meclislerine farklı dinlere, etnik kökenlere ve düşünce geleneklerine mensup kişiler katılabilmekte; katılımcılar serbestçe soru sorup görüşlerini dile getirebilmekteydi. Söz konusu entelektüel buluşmalar yalnızca camilerle sınırlı kalmamış, özel mekânlarda ve halifelerin saraylarında da devam etmiştir. Bu ortamlar, farklı fikirlerin karşılıklı etkileşim yoluyla iç içe geçmesine zemin hazırlamıştır. Ahmed Emîn, bu kültürel etkileşimi basit bir karışımdan ziyade derin bir kaynaşma olarak değerlendirir. Ona göre bu süreç, su ile yağın geçici birlikteliğine değil; su ile şekerin birbirine nüfuz ederek ayrılmaz hâle gelmesine benzemektedir (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/344-345). Zira bu tür bir kaynaşmada unsurların birbirinden ayrılması mümkün olmadığı gibi, ortaya çıkan düşünceler de artık bağımsız olarak ele alınamaz hâle gelir. Bu yoğun etkileşimin bir sonucu olarak Yunan medeniyeti, İslam düşünce dünyasına büyük ölçüde Hristiyan mütercimler aracılığıyla dâhil olmuştur. Her ne kadar Hristiyan topluluklar Yunan kültürüyle Müslümanlardan önce temas kurmuş olsalar da, bu mirası sistemli biçimde ele alarak geliştiren ve yeni bir düşünsel çerçeveye kavuşturanların Müslüman âlimler olduğu görülmektedir (Barthold, 1984, s. 15).

Müslümanların Hristiyanlar ve Yahudilerle kurdukları ilişkiler incelendiğinde, İslam akaidi üzerinde Hristiyanlığın etkisinin daha belirgin olduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebeplerinden biri, fethedilen bölgelerde yaşayan Hristiyan nüfusun önemli bir kısmının Suriye ve Mısır gibi Arap kökenli coğrafyalarda bulunmasıdır. Bu Hristiyan topluluklar, Bizans idaresi altında yaşamaktansa Arap Müslümanların yönetimini tercih etmişlerdir. Zira Bizans yönetimi altında hem ağır vergilere maruz kalmışlar hem de itikadî konularda merkezî yönetimle görüş ayrılıkları yaşamışlardır. Bu nedenle İslam fetihlerini genellikle olumlu karşılamışlar; Müslümanların kendilerine tanıdığı dinî serbestiyet de bu memnuniyeti daha da pekiştirmiştir (Cârullah, 1974, s. 37).

Câhız, Hristiyanların Müslümanlara karşı tutumunun Yahudilere kıyasla daha müspet olduğunu dile getirir ve bu görüşünü Maide Suresi'nin 82. ayetiyle¹¹ temellendirir. Ayrıca Hz. Muhammed döneminde Necâşi ile Kayser'in İslâm'a yönelik yaklaşımlarının da olumlu olduğu ifade edilmektedir (Câhız, t.y., s. 3/310-311). Câhız'a göre Hristiyanlar, mütekekkim, hekim ve münecim olarak aklî ilimlerde, felsefede ve hikmet alanında yetkinlik sahibidirler; bu tür nitelikler Yahudilerde aynı ölçüde görülmemektedir. Yahudilerin bilginin yalnızca Tevrat ve peygamberlere indirilen kitaplarla sınırlı olduğunu düşünmeleri, felsefeyi küfür, kelam ilmini ise bidat olarak değerlendirmelerine yol açmıştır. Bununla birlikte Câhız, Hristiyanlara yönelik görece olumlu yaklaşımına rağmen, onların felsefe ve hikmeti özgün biçimde üretmediklerini; bu alanlardaki birikimi esasen Yunan düşüncesinden devraldıklarını da özellikle vurgular (Câhız, t.y., s. 3/314-315).

Cârullah, Mu'tezile'nin teşekkülünün ilk safhalarında diğer din mensuplarından doğrudan bir etkilenmenin söz konusu olmadığını ifade eder. Bununla birlikte Yahudi ve Hristiyan inanç sistemlerine vâkıf bazı kişilerin zamanla Mu'tezilî çevrelerle dâhil olmasıyla, bu geleneklere ait kimi düşüncelerin Mu'tezile bünyesine taşındığını belirtir. Cârullah, söz konusu etkileşimi iki ayrı grup üzerinden değerlendirmektedir. Birinci grupta, Mu'tezile içerisinde **halku'l-Kur'an** anlayışını savunan ve ilahî sıfatların ezeliliğini reddeden Ca'd b. Dirhem (ö. 124/742 [?]) ile Cehm b. Safvan (ö. 128/745-46) yer almaktadır. Cehm b. Safvan, bunun yanı sıra kader anlayışını ve ru'yetullah inancını kabul etmemekte; cennet ve cehennem bir gün sona ereceğini ileri sürmekte ve şer'î ilkelerin akıl yoluyla bilinebileceğini savunmaktadır. İkinci grubu ise insan fiillerinde özgür iradeyi esas alan Kaderiyye oluşturmaktadır. Bu çizginin temsilcileri arasında, Yezid b. Muaviye'nin (ö. 64/684) hocası olan Amr el-Maksûs (ö. 80/699), Ma'bed el-Cühenî (ö. 80/699) ve Amr b. Ubeyd (ö. 144/761) bulunmaktadır (Cârullah, 1974, ss. 33-34). Cârullah'a göre bu şahıslar aracılığıyla insan fiillerinde irade serbestliği fikri sistematik bir hâl almış ve Mu'tezilî düşüncenin şekillenmesinde etkili olmuştur.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Hristiyanlığın Etkisi

Farklı dinî toplumlar arasında inanç ve düşüncelerin karşılıklı etkileşime girmesi, tarihsel ve sosyolojik açıdan bilinen bir olgudur. Bununla birlikte, bu tür bir etkileşimin gerçekleşebilmesi için söz konusu inanç sistemleri arasında belirli bir düşünsel yakınlığın bulunması gerekir (Wolfson, 1996, s. 87). Müslümanların tarihsel süreçte karşılaştıkları itikadî meseleler ile Hristiyanların erken dönemlerde yüz yüze kaldıkları problemler arasında dikkat çekici benzerlikler bulunmaktadır. Her iki gelenekte de teşbih, cebr, insan iradesinin özgürlüğü, kelâmî lafız tartışmaları ve halku'l-Kur'an gibi konular etrafında yoğun tartışmaların yaşanmış olması, bazı oryantalist araştırmacıları Müslümanların bu alanlarda Hristiyanlıktan etkilendiği sonucuna götürmüştür (Hâşimî, 1968, s. 41).

Müslümanlar ile diğer din mensupları arasında gerçekleşen diyaloglar ve ilmî münazaralar, kimi zaman tartışmalı delillerin ortaya çıkmasına yol açmakla birlikte, İslâm kelâmında aklî

¹¹ "Kuşku yok ki iman edenlerin, insanlar içinde en amansız düşmanlarının Yahudiler ve şirk koşanlar olduğunu göreceksin. Yine, onlar arasında iman edenlere sevgi bakımından en yakın olanların da, "Biz Hristiyanız" diyenler olduğunu göreceksin. Çünkü bunların içinde (insaflı) keşişler ve rahipler vardır ve onlar büyüklük taslamazlar." Maide 5/82.

düşüncenin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/256). Özellikle Mu'tezile âlimleri, bu diyaloglar aracılığıyla tanıdıkları Hristiyan teolojisinde İslam inanç esaslarıyla bağdaşmayan yönleri tespit etmek amacıyla reddiye türünde eserler kaleme almışlardır. Ebû Huzeyl el-Allaf (ö. 235/849-50 [?]), Dırâr b. Amr (ö. 200/815 [?]), Ebû Mûsâ el-Murdâr (ö. 226/841), Câhız (ö. 255/869) ve Ebû İsâ el-Verrâk (ö. 247/861), Hristiyanlığa karşı reddiye yazan önde gelen Mu'tezilî isimler arasında yer almaktadır (İbnü'n-Nedîm, 1978, ss. 204, 207, 210, 215, 216).

Hristiyanlar ile Müslümanlar arasındaki ilk itikâdî tartışmaların odağında, Hz. İsa'nın ilahî mi yoksa beşerî bir mahiyete mi sahip olduğu meselesi bulunmaktaydı. Bunun yanında, onun çarmıha gerilip gerilmediği konusu da temel ihtilaf alanlarından birini teşkil etmiştir. Zira bu mesele, doğrudan inanç esaslarıyla ilişkilidir. Hristiyan inancına göre kötülük, Hz. Âdem'in işlediği günahla dünyaya girmiş ve bu günah "asli günah" olarak onun soyuna intikal etmiştir. İnsanlığın bu mirastan kurtulabilmesi ise ancak bir fidye ödenmesiyle mümkün görülmüştür. Hristiyan teolojisinde bu fidyenin Hz. İsa olduğu kabul edilir; buna göre Mesih ya Tanrı'nın kendisi ya da O'nun oğludur ve çarmıha gerilmesiyle insanlık asli günahattan arınmıştır. Asli günah öğretisi, Mesih'in ulûhiyeti ve çarmıh inancı Hristiyanlığın temel doktrinleri arasında yer almaktadır. İslam ise Mesih'in çarmıha gerildiği inancını reddederek, onun ilahlığını ve insanlık adına kendisini feda ettiği düşüncesini de kabul etmemiştir. Bu tutum aynı zamanda, insanlığın nesiller boyunca atasının günahını taşıdığı anlayışının da inkârı anlamına gelmektedir (Suphî, 1985, s. 1/50). Nitekim Kur'an'da Hz. Âdem'in Allah'a tövbe ettiği ve bu tövbenin kabul edildiği açıkça ifade edilmiştir (Bakara, 3/37; A'raf, 7/23).

Müslümanlar, Hristiyan inançlarına karşı eleştirel reddiyeler kaleme alırken, aynı zamanda Hristiyan düşünce geleneğinden belirli ölçülerde etkilenmişlerdir. Bu etkileşim özellikle tefsir literatüründe belirgin hâle gelmiştir. Rivayetler aracılığıyla İncil'de yer alan pek çok anlatı, Kur'an ayetlerinin yorumlanmasında dolaylı biçimde kullanılmıştır. Kur'an'da kısa ve öz bir şekilde aktarılan kıssalar, İslam'ı kabul eden Ehl-i Kitap mensuplarından nakledilen bilgilerle ayrıntılandırılmıştır. Bu bağlamda aktardığı rivayetlerle öne çıkan isimlerden biri Vehb b. Münebbih (ö. 114/732) olmuştur (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/308). İncil menşeli rivayetlerin etkisi yalnızca tefsir literatürüyle sınırlı kalmamıştır. Goldziher, hadis literatüründe de benzer mahiyette rivayetlerin yer aldığını ileri sürmüştür. Buna karşılık Ahmed Emîn, bazı Hristiyan söylemlerinin hadislere yansımış olabileceğini kabul etmekle birlikte, Goldziher'in iddia ettiği rivayetlerin tamamının Hristiyanlığa nispet edilmesinin ilmî açıdan mümkün olmadığını vurgulamıştır (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/309).

Şam ve Irak topraklarının fethedilmesinin ardından askerî mücadele sona ermiş; ancak bu defa fîkrî ve entelektüel bir mücadele süreci başlamıştır. Özellikle Emeviler döneminden itibaren Müslüman âlimler ile Hristiyan din adamları arasında münazaralar düzenlenmiş ve bu tartışmaların merkezi büyük ölçüde Şam olmuştur. Bunun temel sebebi, Şam'ın hem yoğun bir Hristiyan nüfusa ev sahipliği yapması hem de hilafetin idarî merkezi konumunda bulunmasıdır. Bu dönemde öne çıkan isimlerden biri olan Yuhanna ed-Dımeşkî (ö. 749 [?]), Halife Abdülmelik b. Mervân'ın (ö. 86/705) sarayında görev yapmıştır (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/310). Yuhanna ed-Dımeşkî, Doğu Kilisesi babalarının son temsilcisi olarak kabul edilmektedir. Hristiyan ilahiyatını sistematik biçimde savunmuş ve onun yaşadığı dönemde Doğu kiliselerinde Hristiyan teolojisi en gelişmiş seviyesine ulaşmıştır. İnanç esaslarını temellendirirken aklî delillerden yararlanmış, özellikle Aristoteles mantığını etkin biçimde kullanmıştır. Etkisi yalnızca Doğu dünyasıyla sınırlı kalmamış; kaleme aldığı eserler Batı'da Latinceye çevrilerek geniş bir yankı uyandırmıştır. Görüşleri yaşadığı coğrafyadan oldukça uzak bölgelerde bile etkili olmuşken, aynı şehirde yaşadığı, aynı dili paylaştığı Müslüman

düşünürler üzerinde hiçbir tesirinin bulunmadığını varsaymak güçtür (Cârullah, 1974, ss. 24-25). Öte yandan Yuhanna ed-Dımeşkî, Gaylân ed-Dımaşkî (ö. 120/738 civarı) ile çağdaştır ve her ikisi de aynı dönemde Şam'da yaşamıştır. Bu durum, söz konusu iki düşünürün birbirlerinden ve fikirlerinden tamamen habersiz olduklarını düşünmeyi zorlaştırmaktadır. Bununla birlikte Kaderî düşüncenin öncü ismi olarak kabul edilen Ma'bed el-Cühenî (ö. 83/702), Şam'da yaşamış olmakla birlikte Yuhanna'dan daha önceki bir döneme aittir. Bu tarihsel veriler, Yuhanna ed-Dımeşkî'nin ilk Kaderîler üzerinde iddia edildiği üzere tek başına ve belirleyici bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Yuhanna, “*Bir Müslüman ile Bir Hristiyan Arasındaki Tartışma*” başlığını taşıyan risalesinde Müslüman âlimlerle gerçekleştirdiği ilmî münazaralara yer vermektedir. Bununla birlikte Yuhanna'nın kaleme aldığı eserlerin hiçbirini Arapça yazmadığı bilinmektedir. Yazı dili olarak Yunancayı tercih etmiş olsa da Arap kültürünün baskın olduğu Şam'da yaşamış bir kişinin Arapçaya vâkıf olmaması ihtimal dâhilinde görülmemektedir. Bu durumda Yuhanna'nın Müslümanlar üzerindeki etkisinin, büyük ölçüde yazılı metinlerden ziyade sözlü tartışmalar aracılığıyla gerçekleştiği söylenebilir. Zira onun eserleri Arapçaya ilk defa IV/X. yüzyılda Antakya'da tercüme edilmeye başlanmıştır. Bedevi ise söz konusu risalenin, Yuhanna'nın Şam'dan ayrılmasının ardından kaleme alındığını ileri sürmektedir (Abdurrahman Bedevî, 1940, ss. 118-120). Benzer bir yaklaşımı benimseyen McDonald, Müslümanların Hristiyan düşüncesine kilise babalarının eserlerini okuyarak değil; doğrudan münazaralar yoluyla vakıf olduklarını ifade etmektedir (McDonald, 1903, s. 132). Bu tür tartışmalar, Yuhanna'nın öğrencisi olan Theodore Ebû Kurre (ö. 812'den sonra) döneminde de devam etmiş; Abbasiler devrinde Halife Me'mun'un (ö. 218/833) huzurunda gerçekleştirilen münazaralarla sürdürülmüştür (Cârullah, 1974, s. 25). Bunun yanı sıra Abbasiler döneminde tercüme faaliyetlerinde etkin rol oynayan Huneyn ailesi ile Mettâ b. Yunus, Yuhanna b. Adî, Abdülmesih b. Nâime ve Yuhanna en-Nahvî gibi mütercimlerin Hristiyan kökenli olmaları, Müslüman-Hristiyan entelektüel etkileşiminin dikkat çekici boyutlarından biri olarak değerlendirilmektedir.

İslam düşüncesinin Hristiyan teolojisinin etkisiyle şekillendiğini savunan oryantalist araştırmacılar, bu görüşlerini çoğunlukla İbn Meymûn'un Delâletü'l-Hâirîn adlı eserinde dile getirdiği değerlendirmelere dayandırmaktadırlar. Modern dönemde bu yaklaşımın önde gelen savunucularından biri Kremer'dir. Kremer, Yuhanna ed-Dımeşkî'nin eserlerine atıfta bulunarak, Müslümanların özgür düşünceye ilişkin teorik yaklaşımlarını Hristiyan düşüncesinden devraldıklarını ileri sürmüştür (Wolfson, 1996, s. 76). Swetmann ise hür irade meselesinde Antakya Okulu aracılığıyla şekillenen Hristiyan düşüncesinin Mu'tezile üzerinde etkili olduğunu ileri sürmektedir (Sweetman, 1945, s. 63). Benzer şekilde McDonald, Rum Kilisesi tarafından sistemleştirilen kader anlayışına dair görüşlerin, Müslümanlar ile Hristiyanlar arasında gerçekleşen ilmî tartışmalar yoluyla İslam düşünce dünyasına intikal ettiğini savunur (McDonald, 1903, s. 132).

Schrainer ise, Vâsıl b. Atâ ve Amr b. Ubeyd gibi ilk dönem Mu'tezilîler üzerinde doğrudan bir Hristiyan etkisinden söz edilemeyeceğini; buna karşılık sonraki Mu'tezilîler ile Eş'arîlik mensuplarının görüşlerinde Hristiyan düşüncesine ait unsurların izlenebileceğini ifade etmektedir (Wolfson, 1996, s. 74). İslam düşüncesinin, şahsî ilişkiler ve okul tarzı öğretim modelleri aracılığıyla Hristiyan teolojisinin etkisi altında geliştiğini savunan bir diğer müsteşrik ise De Boer'dir. De Boer, Müslümanların bu bağlamda Hristiyanlara önemli ölçüde borçlu olduklarını iddia etmektedir (De Boer, 1974, ss. 31-32). Bununla birlikte oryantalist literatürde bu görüşü bütünüyle paylaşmayan araştırmacılar da bulunmaktadır. Schmolders ve Mobbilleau, İbn Meymûn'un bu yöndeki iddialarına katılmamaktadır. Onlara göre

mütekellimler, Hristiyan düşüncesinden felsefeye yönelik bazı argümanları tanımış olabilirler; ancak basit benzerliklerin ötesine geçen belirgin bir aktarım veya iktibastan söz etmek mümkün değildir (Wolfson, 1996, s. 74). Hodgson ise Mu‘tezilî düşüncenin oluşumunda Hristiyanlarla yapılan münazaraların etkisini kabul etmekle birlikte, asıl belirleyici unsurun vahiy temelli düşünce olduğunu vurgular (Hodgson, 1995, s. 1/439). Bedevî’ye göre, Şam merkezli Hristiyan ilahiyatçıların bazı Müslüman kelâmcılar üzerinde etkide bulunmuş olmaları ihtimal dâhilindedir. Ancak bu etkinin bütün kelâm ekollerini kapsadığını veya tek belirleyici faktör olduğunu ileri sürmek isabetli değildir (Abdurrahman Bedevî, 1940, s. 120).

Fethedilen bölgelerde yaşayan Hristiyan topluluklar; Nestûrîler, Yakûbîler ve Melkânîler olmak üzere üç ana mezhebe ayrılmaktaydı. Bu mezhepler arasındaki temel ihtilaf alanları ise Tanrı tasavvuru, ilahî sıfatlar, Mesih–İsa’nın konumu, ruh anlayışı ve kader meselesi etrafında şekillenmiştir. Bu tartışma ortamının da etkisiyle, Hristiyanlığın Mu‘tezile üzerindeki tesiri genellikle kader, sıfatlar ve Kur’an’ın yaratılmışlığı konuları üzerinden değerlendirilmiştir. Mütekellimler, özellikle Mu‘tezilî âlimler, muhataplarıyla girdikleri tartışmalarda bazı Hristiyan düşüncelerini rakiplerine karşı delil olarak kullanmaktan kaçınmamışlardır (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/200-201). Bu fikirleri ilk defa dile getirenlerin Hristiyan kökenli ya da Hristiyan çevrelerde yetişmiş kişiler olması mümkündür. Ancak söz konusu görüşler, İslam toplumu için bütünüyle yabancı unsurlar değildir; aksine İslam düşünce geleneği içerisinde karşılığı bulunan ve iç dinamiklerle de temellendirilebilen yaklaşımlardır.

Yahudiliğin Etkisi

Müslümanlar ile Yahudiler arasındaki ilk yoğun temaslar, Hz. Muhammed (sav) döneminde Medine’de başlamıştır. Câhız, hicretin ardından Medine ve çevresindeki yerleşimlerde Müslümanlar ile Yahudilerin komşu olarak yaşadıklarını; ancak bu komşuluğun çoğu zaman kin ve düşmanlıkla şekillendiğini ifade eder (Câhız, t.y., s. 3/309-310). Nitekim Medine’de Yahudi toplulukları, Müslümanlarla çeşitli mücadelelere girmiş ve fiilî çatışmalar yaşanmıştır. Kur’an’da da özellikle Maide Suresi’nin 82. ayetinde görüldüğü üzere, bu tutumu eleştiren birçok ayet yer almaktadır (Hâşimî, 1968, s. 44). Hz. Peygamber’in vefatından sonra da Müslümanlar ile Yahudiler, Arap Yarımadası’nın farklı şehirlerinde birlikte yaşamayı sürdürmüşlerdir. Bu süreçte Yahudi kültürünün Müslüman toplum içinde yayılmasında en etkili unsurlardan biri, İslam’ı kabul eden Yahudiler olmuştur. Bu çerçevede Ka’b el-Ahbâr ve Vehb b. Münebbih öne çıkan isimler arasında yer alır. Sahabe ve tâbiîn nesilleri içerisinde de Yahudi kökenli olup Müslüman olan pek çok kişinin bulunduğu bilinmektedir (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/301).

Bu kültürel temasların bir sonucu olarak, kelâm ilminin öne çıkan bazı meselelerinde Yahudi etkisinin bulunduğu yönünde çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Özellikle teşbih–tenzih anlayışı, halku’l-Kur’an meselesi ve kader konusu, Yahudi düşüncesiyle ilişkilendirilerek tartışılan başlıca problemler arasında sayılmaktadır (Wolfson, 1996, ss. 84 -85). Bunlardan son iki konu, aynı zamanda Hristiyan teolojisiyle irtibatı bakımından da ele alınmıştır. Şehristânî, Müşebbih grupların birçok rivayete ilaveler yaparak bunları Hz. Peygamber’e nispet ettiklerini; söz konusu bilgileri ise Yahudi kaynaklardan aldıklarını belirtir. Allah’a beşerî nitelikler atfeden ve O’nu mahlûkata benzeten, “Allah’ın gözlerinin rahatsız olması”, “Nuh tufanı sırasında ağlaması”, “meleklerin O’nu ziyaret etmesi” ya da “arşın yük altında gıcırdaması” gibi anlatımlar, bu yaklaşımın örnekleri arasında zikredilmektedir (Şehristânî, 1434/2013, s. 1/96). Tevrat’da teşbih içeren ifadeler vardır: “Rabb, gökten bakar, bütün Âdemoğullarını görür; oturduğu yerden bütün yeryüzünde oturanlara bakar, her birinin kalbini yaratan, bütün işlerini temyiz eden O’dur.” (Mezmurlar v,33/13-15). “Kötü yolda yürüyen,

kendi tasarılarının ardınca giden asi bir halka bütün gün ellerimi uzatıp durdum.” (Yeşâya, 65/2). "Ey dostlarım, acıyın bana, siz acıyın. Çünkü Tanrı'nın eli vurdu bana." (Eyüp, 19/21). Tevrat'ın bu şekilde teşbihi çağrıştıran birçok ifade ile dolu olması, bu konuda Yahudi kültüründeki bazı rivayetlerin Müslümanlar arasında yayılmasına neden olmuştur (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/304). Buhârî'den nakledilen şu rivayetten anladığımız kadarı ile Hz. Muhammed (sav) hayatta iken Medine ve çevresinde yaşayan Yahudiler arasında Allah'ı insana benzeten teşbihçi düşünceler mevcuttu. Süfyân es-Sevrî'den nakledilen bu rivayette Hz. Peygamber'e gelen bir Yahudi; Allah'ın bir parmağında gökleri, bir parmağında yer tabakalarını, bir parmağında dağları, bir parmağında ağaçları ve kalan bir parmağında da bütün mahlûkâtı yarattığını, sonra; "Bütün kâinatın meliki ancak benim." dediğini ifade eder. Bu konuşma üzerine Hz. Peygamber, "Allah'ın kadrini, O'na layık olacak bir surette takdir etmediler" (el-En-am: 91) ayetini okur (Buhârî , “Tevhid-42”).

İslam'ı kabul eden bazı Yahudiler, Kur'an ayetlerinin yorumlanması sürecinde Tevrat kaynaklı rivayetleri tefsire dâhil etmişlerdir. Bu duruma örnek olarak Taberî'nin tefsirinde, Hz. Âdem kıssasına dair Kur'an'da yer almayan fakat Tevrat'ta bulunan bazı ayrıntıları Vehb b. Münebbih aracılığıyla aktarması gösterilebilir (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/302). Bu tür nakiller yoluyla, literatürde **İsrâiliyyât** olarak adlandırılan bilgiler İslam düşüncesine dâhil olmuş; zamanla bu rivayetleri içeren pek çok eser kaleme alınmıştır. Söz konusu eserler aracılığıyla, İslam akaidiyle bağdaşmayan bazı Yahudi inançlarının Müslümanlar arasında doğru kabul edilmeye başlandığı da ifade edilmiştir. Hadis literatürüne yansıyan İsrâiliyyât türü rivayetlerde ise genellikle şahısları veya olayları olağanüstü bir konuma yükseltme eğilimi dikkat çekmektedir. “Rabbim miraç gecesinde beni karşıladı, benimle selamlaştı, elini omzuma koydu ve parmak uçlarının soğukluğunu hissettim” şeklindeki rivayetler, özellikle Haşeviyye anlayışında peygamberin konumunu yüceltici bir mahiyet taşımaktadır. Benzer şekilde “Hz. Nuh'un gemisiyle Kâbe'yi yedi defa tavaf ettiği” yönündeki rivayetler de aynı eğilimin bir başka örneği olarak değerlendirilmiştir (Suphî, 1985, s. 1/47). Bu tür anlatıların yaygınlaşmasıyla birlikte Mücessime, Müşebbihe ve Haşeviyye gibi fırkaların ortaya çıktığı ileri sürülmüştür. Buna karşılık müsteşrik Martin Schreiner, teşbih düşüncesinin Yahudi kaynaklı olduğu yönündeki iddialara katılmamaktadır. Ona göre Yahudilerden etkilenen kesimler, antropomorfizmi savunanlar değil; aksine Tanrı'yı beşerî niteliklerden tenzih eden yaklaşımları benimseyenlerdir. David Neumark da bu konuda Schreiner ile benzer bir görüşü paylaşmaktadır (Wolfson, 1996, s. 85).

Tevhid ilkesini düşünce sistemlerinin merkezine yerleştiren Mu'tezile için, yaratıcıyı insana benzeten antropomorfik anlayışlar kesin biçimde reddedilmiştir. Bu nedenle Mu'tezilî âlimler, İslam dünyasında ortaya çıkan ve benzer görüşleri savunan Mücessime, Müşebbihe ve Haşeviyye gibi gruplarla mücadele etmiş; söz konusu fikirlerin kaynaklarından biri olarak görülen Yahudi inançlarına karşı reddiyeler kaleme almışlardır. Ebû'l-Huzeyl el-Allâf, Câhız, Ebû Bekir el-Es'am ve Ebû Îsâ el-Verrâk bu alanda öne çıkan Mu'tezilî isimler arasında yer almaktadır (İbnü'n-Nedîm, 1978, ss. 204-216).

Yahudiler aracılığıyla İslam kelâmına geçtiği iddia edilen bir diğer görüş ise **halku'l-Kur'an** meselesidir. Bu iddia, İbn Esîr'de yer alan bir rivayete dayandırılmaktadır. Buna göre Kur'an'ın yaratılmışlığı düşüncesi; Bişr el-Merîsî, Cehm b. Safvân, Ca'd b. Dirhem ve Ebân b. Sem'ân yoluyla Lebîd b. E'sam'a nispet edilmektedir. Rivayete göre Lebîd, Yahudi olup Hz. Peygamber'e büyü yapmış ve Tevrat'ın yaratılmış olduğunu savunmuştur. Aynı görüşü benimseyen bir diğer kişinin ise Lebîd'in yeğeni olan ve zındıklıkla itham edilen Tâlût olduğu aktarılmaktadır (İbnü'l-Esîr, 2003, s. 6/21). Martin Schreiner ve David Neumark, İbn Esîr'de geçen bu rivayetleri esas alarak halku'l-Kur'an anlayışının kaynağının Yahudi ilahiyatı

olduğunu ileri sürmüşlerdir. Neumark, Yahudi geleneği içerisinde Tevrat'ın ezeli olduğunu savunan grupların varlığına dikkat çekerek, Müslümanlar arasında ortaya çıkan halku'l-Kur'an tartışmalarının bu düşünsel arka plandan etkilenmiş olabileceğini savunmaktadır (Wolfson, 1996, ss. 85-86).

Hatib el- Bağdadî, kader anlayışının erken savunucularından biri olarak bilinen Bişr el-Merîsî'nin babasının Yahudi kökenli olduğuna dair bir rivayet aktarmaktadır (Bağdâdî, 2001, s. 7/537). Şehristânî ise Yahudilerin kader meselesinde kendi aralarında ihtilaf yaşadıklarını belirtir. Ona göre bu konudaki yaklaşımları bakımından Rabbanî Yahudiler, Mu'tezile'nin görüşlerine yakın dururken; Karâîler ise Cebriyye ve Müşebbihe anlayışlarıyla benzerlik göstermektedir (Şehristânî, 1434/2013, s. 2/229). Tarihî kaynaklarda yer alan bu tür verilerden hareket eden Goldziher, Martin Schreiner ve David Neumark, Müslümanlar arasında ortaya çıkan kader tartışmalarının arka planında Yahudi düşüncesinin etkili olduğu görüşünü ileri sürmüşlerdir (Wolfson, 1996, s. 86).

Mu'tezilî düşüncede Yahudi etkisiyle ortaya çıktığı iddia edilen bir diğer teori ise kumûn-burûz anlayışıdır. Nazzâm'a göre Allah, yarattığı bir varlığın benzerini sınırsız şekilde yaratma kudretine sahiptir ve yaratmanın temel amacı mahlûkatın yararidir. Nazzâm, Allah'ın başlangıçta her şeyi yarattığını; ancak bu varlıkların zaman içerisinde tedricî olarak ortaya çıktığını savunur. Tritton, kumûn ve burûz kavramlarıyla ifade edilen bu görüşün aslında Yahudi düşünce geleneğine ait olduğunu ileri sürmektedir (Tritton & Mehmet Dağ, 1983, s. 93). Bunun yanı sıra nesh ve ric'at gibi bazı kavram ve inançların da Yahudi kültüründen Müslüman olan Yahudiler aracılığıyla İslam toplumuna taşındığı ve bu düşüncelerin zamanla Müslümanlar arasında tartışma konusu hâline geldiği belirtilmektedir (Ahmed Emîn, 2012, s. 1/304).

SONUÇ

Mu'tezile, İslam düşünce tarihinde akli ve rasyonel muhakemeyi merkeze alan yaklaşımıyla öne çıkan bir kelâm ekolüdür. İçinde bulundukları coğrafyanın sosyal ve kültürel yapısı, Mu'tezilî âlimleri akli temellendirmeyi ön plana çıkarmaya sevk etmiştir. Bu ekolün ortaya çıkışını hazırlayan faktörler genellikle Müslüman toplumda yaşanan itikadî ve siyasî problemlere çözüm arayışı, felsefeye ve tercüme faaliyetlerine duyulan ilgi ile farklı dinlerin—özellikle Ehl-i Kitap'ın—etkisi şeklinde sıralanmaktadır. Fetihlerle birlikte Müslümanlar, söz konusu coğrafyalarda varlık gösteren felsefî ekoller, düşünce gelenekleri ve kadim medeniyetlerle doğrudan temas kurmuşlardır. İslam'ın tanıdığı inanç ve düşünce özgürlüğü sayesinde bu temas süreklilik kazanmış; Müslümanlar zamanla karşılaştıkları bu entelektüel mirası geliştirerek daha ileri bir seviyeye taşımışlardır.

Bununla birlikte söz konusu etkileşim süreci, tevhid inancıyla bağdaşmayan bazı itikadî anlayışların İslam düşüncesine sızmasına da zemin hazırlamıştır. Bu noktada Mu'tezilî âlimler, İslam'ın temel inanç ilkelerini koruma amacıyla yoğun bir entelektüel faaliyet yürütmüşlerdir. Görüşlerini temellendirmek için Yunan felsefesi ve mantık yöntemlerinden yararlanmış; bu birikime ise büyük ölçüde Nasturî ve Süryânî Hristiyan âlimler aracılığıyla ulaşmışlardır. Halifelerin gözetimi altında gerçekleştirilen ilmî münazaralar da, farklı düşünce sistemleri arasındaki etkileşimi hızlandıran önemli unsurlar arasında yer almıştır.

Bu karşılıklı temasların sonucunda, Mu'tezile'nin özellikle Kur'an'ın yaratılmışlığı, ilahî sıfatların nefyedilmesi ve insan iradesinin özgürlüğü gibi meselelerde Ehl-i Kitap'tan, bilhassa Hristiyan teolojisinden etkilendiği yönünde iddialar ortaya atılmıştır. Nitekim bu

konular, İslam öncesinde Hristiyan düşüncesinde de tartışılan meseleler arasında yer almaktadır. Ancak düşüncelerin kısa sürede ortaya çıkıp gelişmediği gibi, tek bir kaynağa indirgenmesi de ilmî açıdan mümkün görünmemektedir.

Mu'tezilî âlimler, gerek münazaralar yoluyla gerekse tercüme faaliyetleri sayesinde Yahudi ve Hristiyan inanç sistemlerini yakından tanıma imkânı bulmuşlardır. Bununla birlikte Mu'tezilî düşüncenin teşekkülünde yalnızca dış etkenlerin değil, İslam'ın kendi iç dinamiklerinin de belirleyici bir rol oynadığı açıktır. Örneğin Emeviler dönemindeki siyasî uygulamalar, Müslüman toplumda kader meselesinin tartışılmasına zemin hazırlamıştır. Ayrıca Kur'an ve hadislerde yer alan, teşbihi çağrıştıran bazı ifadeler Mu'tezile'yi ilahî sıfatlar üzerinde derinlemesine düşünmeye yöneltmiştir.

Öte yandan makâlât türü eserlerde, fırkaların temsilcileri ve görüşlerinin kaynakları üzerinde genellikle ayrıntılı biçimde durulmadığı görülmektedir. Bu eserlerde yer alan sınırlı bilgiler ise çoğu zaman nesnel bir tespit amacından ziyade, ele alınan fırkanın bâtıl olduğunu göstermek için kullanılmış ve ilmî açıdan ihtiyatla yaklaşılması gereken veriler sunmuştur. Dolayısıyla uzun süre bir arada yaşayan ve sürekli etkileşim hâlinde bulunan farklı kültür ve inanç mensuplarının birbirlerinden hiç etkilenmediğini ileri sürmek sosyolojik açıdan mümkün değildir. Ancak Mu'tezile'nin oluşum ve gelişim sürecinde savunduğu görüşlerin kaynaklarını kesin biçimde tespit etmek de aynı ölçüde güçtür. Zira bu düşünceler Ehl-i Kitap'la benzerlikler taşımakla birlikte, İslam'ın iç yapısı ve tarihsel şartları da bu fikirlerin ortaya çıkmasına elverişli bir zemin sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Abdurrahman Bedevî. (1940). *Turâsu'l-Yûnânî fî Hadâratî'l-İslâmiyye*. Mektebetü'l Nahdati'l-Mısıriyye.

Ahmed Emîn. (2012). *Duhâ'l-İslâm*. Müessesetü'l-Hindâvî.

Bağdâdî, Hatib. (2001). *Târîhu Bağdad*. Ma'rûf, Dâru'l Garbi'l İslâmî.

Barthold, V. V. (1984). *İslam Medeniyeti Tarihi* (F. Köprülü, Çev.; 6. bs). DİB Yayınları.

Basworth, V. Viladimiroviç. (1984). *İslam Medeniyeti Tarihi*, (Fuat Köprülü, Çev.; 6. bs). DİB Yayınları.

Câhız. (t.y.). *“er-Reddû ale'n-Nasârâ”, Resailü'l Câhız*. Mektebetü'l-Hancî.

Cârullah, Z. (1974). *Mu'tezile*. Ehliyetü'n-Neşrû ve't-Tevzî'.

De Boer, T. J. (1974). *İslam'da Felsefe Tarihi* (Yaşar Kutluay, Çev.). Balkanoğlu Matbaacılık.

Hâşimî, A. F. (1968). *Nez'atü'l-Akliyye fî Tefkiri'l-Mu'tezile*. Dâru'l- Mektebeti'l Fikr.

Hitti, P. (1989). *Siyasal ve Kültürel İslam Tarihi* (Salih Tuğ, Çev.). Boğaziçi Yayınları.

Hodgson, M. G. S. (1995). *İslam'ın Serüveni Bir Dünya Medeniyetinde Bilinç ve Tarih* (Senai Demirci, Çev.). İz Yayıncılık.

İbnü'l-Esîr. (1407/1987). *El-Kâmilü't-târîh* (1-11). Dâru'l-Kütübi'l-İlmiyye.

İbnü'n-Nedîm. (t.y.). *El-Fihrist*. Dârü'l-Mârifet.

Kaya, R. (1994). Ehl-i Kitap. İçinde *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* (C. 10, ss. 516-519). TDV Yayınları.

Mcdonald, D., B. (1903). *Development of Muslim Theology Jurisprudence and Constitutional Theory*. Trow Directory.

Suphî, A. M. (1985). *Fî İlmi'l-Kelâm* (5. bs). Dârü'n-Nahdati'l-Arabiyye.

Sweetman, T. J. W. (1945). *Islam and Christian Theology*. Lutterworth Press,.

Şehristânî. (1434/2013). *el-Milel ve'n-nihal* (9., 1-3). Dârü'l-Kütübi'l-İlmiyye.

Tritton, A. S. & Mehmet Dağ. (1983). *İslam Kelamı*. A.Ü. Basımevi.

Wolfson, H. Austryn. (1996). *Kelam Felsefesine Giriş* (K. Turhan, Çev.). Kitabevi.

CRİSİS MANAGEMENT AMONG WOMEN İN THE TALES OF DEDE KORKUT

Zehranur BAŞDEMİR

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Folklore,
Tokat, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-0265-2028>

ÖZET

Bu çalışma, Dede Korkut Hikâyelerinde yer alan kadın karakterlerin kriz anlarında üstlendikleri roller, sergiledikleri stratejiler ve toplumsal yapıyı dönüştürücü etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Hikâyelerde kadınların yalnızca tamamlayıcı figürler değil; aksine bulundukları toplumu yönlendiren, koruyan, zorlayıcı durumlarda çözüm üreten aktif kriz yöneticileri olduğu görülmektedir. Adı geçen han ve hatun figürleri, her biri kendine özgü özellikleriyle toplumsal yapıyı yansıtmaktadır. Dede Korkut, tarihsel bir anlatıdan çok toplumsal yapı, değerler sistemi ve cinsiyet rollerine dair önemli ipuçları veren bir metindir. Bu bağlamda kadın karakterlerin toplumsal rollerinin şekillenmesinde önemli bir işlev görmektedir.

Bu çalışma, öncelikle Dede Korkut Hikâyelerinde yer alan kadın karakterlerin metin içindeki konumlarını belirlemek amacıyla ilgili epizotların çözümlemesiyle başlamaktadır. Ardından, kriz durumlarını temsil eden sahneler seçilerek kadınların olaylara müdahale biçimleri, karar alma süreçleri ve söylemsel stratejileri nitel söylem analizi yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca metnin belirli bölümleri üzerinden yapılan içerik analizi ile kadın karakterlerin toplum içindeki konumları, liderlik biçimleri ve kriz karşısındaki dayanıklılıkları değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde, kadın karakterlerin toplumsal düzeni koruma, tehditleri bertaraf etme ve çözüm üretme süreçlerinde nasıl etkin aktörler olarak konumlandığı bütüncül olarak ortaya konmuştur.

Araştırmanın amacı, destandaki kadın figürlerinin kriz dönemlerinde üstlendikleri yapısal roller ve kültürel temsilleri bütüncül bir şekilde ortaya koymaktır. Elde edilen bulgular, Dede Korkut kadınlarının pasif değil; aksine krizleri yöneten, toplumu istikrara kavuşturan ve kültürel sürekliliği sağlayan aktif özneler olarak konumlandığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dede Korkut, Kadın, Kriz Yönetimi, Aktif Kadın

ABSTRACT

This study aims to examine the roles assumed by female characters in the Dede Korkut Tales during times of crisis, the strategies they employ, and their transformative effects on the social structure. The tales reveal that women are not merely complementary figures; rather, they are active crisis managers who guide and protect their communities and generate solutions in challenging situations. The aforementioned figures of men and women reflect the social structure, each with their own unique characteristics. Dede Korkut is a text that provides important clues about social structure, value systems, and gender roles rather than being a

historical narrative. In this context, female characters play a significant role in shaping social roles.

This study begins by analyzing relevant episodes to determine the position of female characters in the Dede Korkut Tales within the text. Subsequently, scenes representing crisis situations were selected, and women's ways of intervening in events, decision-making processes, and discursive strategies were examined using qualitative discourse analysis methods. Furthermore, content analysis conducted on specific sections of the text evaluated the positions of female characters within society, their forms of leadership, and their resilience in the face of crisis. This approach comprehensively revealed how female characters functioned as effective actors in processes of preserving social order, neutralizing threats, and generating solutions.

The aim of the study is to comprehensively reveal the structural roles and cultural representations of female figures in the epic during times of crisis. The findings show that the women of Dede Korkut are not passive; on the contrary, they are positioned as active agents who manage crises, bring stability to society, and ensure cultural continuity.

Keywords: Dede Korkut, Women, Crisis Management, Active Women

THE EDUCATIONAL FUNCTION OF CHILDREN'S HORROR STORIES: A THEORETICAL ASSESSMENT BASED ON TEACHERS' PERSPECTIVES

ÇOCUK KORKU HİKÂYELERİNİN EĞİTİMSEL İŞLEVİ: ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ BAĞLAMINDA KURAMSAL BİR DEĞERLENDİRME

FADİME AĞDAŞ

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Türkçe Eğitimi, Erzurum, Türkiye.
ORCID: 0009-0001-8753-160X

NURULLAH AYDIN

Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilimler ve Türkçe
Eğitimi, Türkçe Eğitimi Anabilim Dalı, ERZURUM, TÜRKİYE
ORCID: 0000-0003-2522-7765

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine teachers' views on the use of children's horror stories in language education and to evaluate the potential cognitive and affective contributions of such texts based on the existing literature. Children's literature plays a significant role in supporting students' linguistic development, and in recent years, horror-themed stories have attracted increasing attention due to their ability to enhance curiosity, attention and emotional engagement. In this study, research focusing on teachers' attitudes toward children's horror stories, their purposes for using them, and pedagogical concerns related to their classroom application was analyzed through document review. Findings indicate that although teachers generally support children's literature, they approach horror narratives with caution, particularly regarding age appropriateness, content suitability and potential parental concerns. Nevertheless, the reviewed literature shows that carefully selected horror stories can positively influence students' cognitive processes such as vocabulary acquisition, inferential thinking, problem solving and creative writing; additionally, they contribute to emotional awareness, empathy and emotional regulation. Teachers' perspectives suggest that horror stories may increase classroom motivation, yet effective and safe use of such materials requires pedagogical guidance, curated book lists and model instructional practices. In conclusion, children's horror stories have the potential to serve as an effective narrative-based instructional tool in language education, provided that developmental characteristics and pedagogical principles are taken into consideration.

Keywords: children's literature, horror stories, language education, teacher perspectives

ÖZET

Bu çalışma, çocuk korku hikâyelerinin eğitim ortamlarındaki işlevini öğretmen görüşleri temelinde kuramsal olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çocuk edebiyatı türleri arasında yer alan korku hikâyeleri, son yıllarda öğrencilerin ilgisini çekmesi, merak uyandırması ve duyuşsal deneyim yaratması nedeniyle dikkat çeken bir alan hâline gelmiştir. Öğretmenlerin bu tür hikâyeleri nasıl algıladıkları, sınıf içi kullanıma ilişkin tutum ve kaygıları ile eğitimsel çıktılarına yönelik değerlendirmeleri, uygulamaların niteliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Literatür taraması yoluyla derlenen bulgular, öğretmenlerin çocuk korku hikâyelerine yönelik

yaklaşımlarında ikili bir yapı olduğunu göstermektedir: Bir grup öğretmen bu hikâyelerin öğrencilerin dikkatini çektiğini, kelime öğrenimini kolaylaştırdığını ve yaratıcı düşünmeyi desteklediğini belirtirken; diğer grup ise içeriğin uygunluğu, korku düzeyinin fazlalığı ve öğrenci psikolojisi üzerindeki muhtemel etkiler gibi konulardan endişe duymaktadır. Çalışmanın bulguları, yaşa uygun seçilmiş korku hikâyelerinin öğrencilerin bilişsel (çıkarım yapma, problem çözme, dikkat toplama) ve duyuşsal (empati, duygu tanıma, duygu düzenleme) becerilerini desteklediğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak çocuk korku hikâyelerinin eğitimsel işlevi, öğretmen rehberliği ve pedagojik ilkeler doğrultusunda planlandığında güçlenmekte; gelişimsel uygunluk gözetilmediğinde ise riskli hâle gelebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: çocuk edebiyatı, korku hikâyesi, öğretmen görüşleri, dil eğitimi

1. GİRİŞ

Korku hikâyeleri çocukların en yoğun ilgi gösterdiği anlatı türlerinden biri olmakla birlikte, eğitim ortamlarında genellikle tartışmalı bir konuma sahiptir. Korku, merak ve belirsizlik gibi güçlü duyuşsal uyarıcılar çocukların dikkatini artırmakta, metinle etkileşimi derinleştirmekte ve zihinsel işlemeyi hızlandırmaktadır (Sullivan, 2019). Bu özellikleri nedeniyle korku hikâyeleri, özellikle 10–14 yaş döneminde çocukların okuma motivasyonunu artıran bir edebi uyaran niteliği taşır (Dursun, 2020).

Çocuk edebiyatı araştırmalarında “çocuğa görelik” ilkesi kapsamında metinlerin çocuğun yaş, gelişim düzeyi ve psikolojik dayanıklılığına uygun seçilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Sever, 2015). Korku türü, bu açıdan en hassas türlerden biridir. Nitekim bazı araştırmalar, okul öncesi kitapların dahi %11’inde korku ögesi bulunduğunu ve bu öğelerin çoğunlukla pedagojik rehberlikten bağımsız kullanıldığını göstermektedir (Yıldız & Şimşek, 2019).

Dil eğitiminde hikâye kullanımı, öğrencilerin kelime öğrenme, çıkarım yapma, bağlamdan anlam kurma ve anlatı farkındalığı geliştirme süreçlerini desteklediği için güçlü bir öğretim aracıdır (Özyürek & Çetinkaya, 2021). Korku hikâyeleri bu süreçte yüksek dikkat, odaklanma ve merak gibi ek motivasyon unsurları ekleyerek katkı sunabilir. Bununla birlikte türün eğitimde kullanılması büyük ölçüde öğretmen görüşlerine, yani öğretmenin gelişimsel duyarlılığı, pedagojik donanımı ve tür bilgisine bağlıdır (Gönen & Uysal, 2014).

Bu çalışma, çocuk korku hikâyelerinin eğitimsel işlevini öğretmen görüşleri bağlamında derinlemesine ele almayı amaçlayan kuramsal bir literatür taramasıdır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu araştırmada literatür taraması sonucunda ulaşılan bulgular üç ana tema altında toplanmıştır:

2.1. Öğretmen Görüşleri ve Çocuk Edebiyatına Bakış

Çocuk edebiyatına ilişkin öğretmen görüşleri literatürde uzun süredir ele alınan bir alandır. Çeşitli çalışmalar, öğretmen adaylarının çocuk edebiyatını çocukların bilişsel, duyuşsal ve dil gelişimini destekleyen bir araç olarak gördüklerini göstermektedir (Yılmaz & Çelik, 2022). Sınıf öğretmeni adaylarının çocuk edebiyatına ilişkin farkındalık düzeyinin okuma sevgisi kazandırma ve estetik beğeni geliştirme açısından kritik olduğu belirtilmiştir (Aydın, 2018).

Kara (2020) tarafından yapılan deneysel çalışmada çocuk edebiyatı dersi alan öğretmen adaylarının hem bilişsel erişim testlerinde hem de duyuşsal tutum ölçeklerinde anlamlı düzeyde gelişim gösterdiği ortaya konmuştur. Bu bulgu, öğretmen yeterliğinin metin seçiminde belirleyici olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Literatürde korku hikâyelerinin çocuk kitaplarında görüldüğünden daha yaygın olduğu da raporlanmaktadır. Yıldız ve Şimşek’in (2019) 300 çocuk kitabı üzerinde yaptığı içerik

analizinde kitapların %11'inde doğrudan korku ögesi bulunduğu ifade edilmiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin türü göz ardı etmelerinin çocukların zaten bağımsız biçimde bu türle karşılaşmalarını engellemediğini göstermektedir.

2.2. Dil Eğitiminde Hikâye Kullanımı ve Korku Türünün Yeri

Hikâyeler dil öğretiminde hem bilişsel hem duyuşsal süreçleri eşzamanlı harekete geçiren nadir metin türlerindendir. Çevik ve Aktaş'a (2021) göre hikâyeler, dili bağlam içinde sunarak öğrencinin sezgisel öğrenme mekanizmalarını destekler. Öğrenciler yeni kelime ve yapıların doğal kullanım örneklerini görür; çıkarım yaparak yapısal farkındalık geliştirir.

Ancak öğretmenlerin bir kısmı hikâye anlatımında özgüven eksikliği yaşamakta, özellikle gerilim ve korku içeren metinleri sınıfa taşımakta tereddüt etmektedir. ERIC veri tabanındaki çalışmalar, hikâye anlatım tekniklerine yönelik hizmet içi eğitimlerin bu tereddütleri büyük ölçüde azalttığını göstermektedir (Harper, 2017).

Korku hikâyelerinin özel olarak eğitimde kullanımı üzerine Sullivan (2019), öğrencilerin bu tür metinlerle karşılaştıklarında daha yüksek katılım gösterdiklerini, tartışmaya daha kolay dahil olduklarını ve hikâyenin belirsizlikleri üzerine düşünme eğilimlerinin arttığını belirtmektedir.

2.3. Gelişimsel Perspektif: Bilişsel ve Duyuşsal Katkılar

Korku hikâyelerinin öğrenme üzerindeki etkileri gelişimsel kuramlarla da temellendirilebilir. Piaget'ye göre 10–12 yaş arası çocuklar soyut düşünmeye geçiş sürecinde olduklarından belirsizlik ve gerilim içeren metinler onların problem çözme kapasitesini zorlayarak bilişsel esneklik sağlar. Vygotsky ise öğrenmenin sosyal etkileşimle geliştiğini savunduğu için korku hikâyelerinin sınıf içi tartışmalarının *yakınsak gelişim alanı* üzerinde etkili olduğunu ileri sürmektedir.

Günyüz (2022) tarafından aktarılan bulgular, öğretmen adaylarının çocuk kitaplarının gelişim alanlarına katkısını şu oranlarda değerlendirdiğini göstermektedir: %30 dil gelişimi, %24 sosyo-duygusal gelişim, %8 bilişsel gelişim. Bu oranlar korku türünün duyuşsal ve dilsel yönünün oldukça güçlü olduğuna işaret etmektedir.

Nitekim Özdemir (2019), korku ve gerilim içeren kitapların çocukların duygu tanıma, empati kurma ve duygusal düzenleme becerilerini olumlu etkilediğini; doğru seçilmiş metinlerin çocuklara korkuyu kontrol edilebilir bir duygu olarak deneyimleme fırsatı sunduğunu belirtmektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışma, çocuk korku hikâyelerinin eğitim ortamlarındaki işlevine ilişkin öğretmen görüşlerini literatür temelli olarak inceleyen nitel bir doküman incelemesi araştırmasıdır. Çalışma, mevcut bilimsel yayınların sistematik biçimde analiz edilmesine dayandığı için birincil veri yerine ikincil veri kaynakları üzerinden ilerleyen kuramsal bir değerlendirme niteliği taşımaktadır.

Doküman incelemesi kapsamında; çocuk edebiyatı, gelişim psikolojisi, dil eğitimi, hikâye temelli öğretim, öğretmen görüşleri ve korku türünün pedagojik boyutlarıyla ilgili ulusal ve uluslararası akademik yayınlar taranmıştır. DergiPark, Google Scholar, ERIC, JSTOR ve TÜBİTAK ULAKBİM veri tabanları tarama kapsamına alınmıştır.

Tarama sürecinde “çocuk korku edebiyatı”, “korku hikâyeleri”, “öğretmen görüşleri”, “çocuk edebiyatı yeterliği”, “dil eğitiminde hikâye kullanımı”, “bilişsel gelişim”, “duyuşsal gelişim” gibi anahtar kelimeler kullanılmıştır. 2010–2024 yılları arasında yayımlanan 62 akademik çalışma incelenmiş; içerik açısından uygun bulunan 34 çalışma analize dâhil edilmiştir.

4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Bu araştırma bir *alan araştırması* olmadığı için doğrudan katılımcılardan veri toplanmamıştır. Veri toplama süreci şu aşamalardan oluşmuştur:

1. Kaynak Tarama Aşaması

Ulusal ve uluslararası yayınlar sistematik şekilde taranmış; çocuk korku hikâyelerinin sınıf içi kullanımını, öğretmen yeterliklerini, çocukların gelişimsel özelliklerini ve korku türünün pedagojik yönlerini ele alan çalışmalar belirlenmiştir.

2. Seçim ve Ön Eleme Aşaması

Toplam 62 çalışma taranmış; araştırma amacına uygun olmayan (örneğin sadece psikopatoloji veya yetişkin korku edebiyatı odaklı) 28 çalışma elenmiştir.

3. Tematik Kodlama Aşaması

Kalan 34 çalışma NVivo mantığına uygun olarak manuel tematik kodlama ile üç ana kategori altında sınıflandırılmıştır:

- Öğretmen Görüşleri
- Dil Eğitiminde Hikâye Kullanımı
- Bilişsel ve Duyuşsal Gelişimsel Etkiler

4. Bulguların Sentezi

Elde edilen tematik bulgular yorumlanmış; çalışmalar arasındaki benzerlikler, tutarlılıklar ve ayrışmalar üzerinden sonuçlara ulaşılmıştır.

5. BULGULAR

Bulgular üç temada incelenmiştir:

5.1. Öğretmenlerin Korku Hikâyelerine İlişkin Tutumları

Literatür, öğretmenlerin korku hikâyelerine yönelik görüşlerinin iki uç arasında dağıldığını göstermektedir:

Olumlu Tutumlar

- Korku hikâyelerinin öğrencilerin dikkatini artırdığı (Sullivan, 2019)
- Anlatılarda eleştirel düşünme ve çıkarım yapmayı güçlendirdiği (Özyürek & Çetinkaya, 2021)
- Okuma motivasyonunu kayda değer şekilde artırdığı (Dursun, 2020)

Kayıplar ve Olumsuz Tutumlar

- Metinlerin travmatik etki oluşturabileceği yönünde endişeler
- Yaş düzeyine uygunluk konusundaki belirsizlikler
- Öğretmenlerde hikâye anlatım yeterliği eksikliği (Harper, 2017)
- Ailelerin tür hakkındaki olumsuz algılarının öğretmenleri sınırlaması

Bu bulgular, öğretmen yeterliğinin ve metin seçiminin kritik olduğunu göstermektedir.

5.2. Dil Eğitiminde Korku Hikâyelerinin İşlevi

Çalışmalar korku hikâyelerinin dil öğretimine çok yönlü katkı sunduğunu göstermektedir. Bunlar arasında:

- Kelime öğrenimi ve bağlamdan anlam kurma becerisini artırma
- Yüksek merak düzeyi sayesinde okuma sürecini hızlandırma
- Belirsizlik ve gerilim unsurları nedeniyle mantıksal çıkarım yapmayı tetikleme
- Hikâye sonrası tartışmalar yoluyla sözlü ifade becerisini geliştirme

Özyürek & Çetinkaya (2021), hikâye temelli öğretimin özellikle 5–8. sınıf düzeylerinde dilsel başarıyı belirgin şekilde artırdığını göstermiştir.

5.3. Bilişsel ve Duyuşsal Gelişim Açısından Etkiler

Bilişsel Katkılar

- Problem çözme ve hipotez kurma (Piaget, Vygotsky)
- Dizisel algı, neden-sonuç ilişkisi kurma (Kara, 2020)
- Alternatif düşünme ve yaratıcı düşünme (Sever, 2015)

Duyuşsal Katkılar

- Korku ve endişe gibi duygularla sağlıklı baş etme
- Empati ve duygu farkındalığı (Özdemir, 2019)
- Güvenli ortamda korku deneyimi yaşama (Sullivan, 2019)
- Öğrencinin kendini ifade becerisini artırma

Bu bulgular, korku hikâyelerinin yalnızca “korkutan metinler” olmadığını; pedagojik olarak doğru seçildiğinde güçlü bir duyuşsal öğrenme aracı olduğunu göstermektedir.

6. SINIRLILIKLAR

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır:

1. Birincil veriye dayanmaması

Araştırma öğretmenlerle yapılmış görüşmeler veya gözlemler içermediği için literatüre dayalı kuramsal bir değerlendirme niteliğindedir. Dolayısıyla bulgular, öğretmenlerin gerçek uygulama pratiklerini tümüyle yansıtmayabilir.

2. Yayınlara erişim sınırlılığı

Tarama süreci 2010–2024 ile sınırlandırılmıştır; bu nedenle önceki yıllarda yapılmış önemli çalışmalar dışarıda kalmış olabilir.

3. Korku türünün alt türlerinin analiz edilmemesi

Fantastik korku, psikolojik korku, halk anlatısı temelli korku gibi alt türler ayrı ayrı incelenmemiştir. Bu türler arasındaki pedagojik farklar göz ardı edilmiştir.

4. Kültürel değişkenler göz önünde bulundurulmamıştır

Korku algısı kültüre bağlı olarak değiştiği için bulgular tüm kültürlerle genellenemez.

5. Çocuk görüşleri incelenmemiştir

Araştırma yalnızca öğretmen görüşlerini merkeze aldığı için çocukların algıları bu çalışmanın kapsamına dahil edilmemiştir.

7. SONUÇ

Bu kuramsal çalışma, çocuk korku hikâyelerinin eğitim ortamlarında doğru yaklaşım benimsendiğinde yüksek eğitimsel potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bulgular hem literatür hem öğretmen görüşleri temelinde üç ana sonucu ortaya çıkarmaktadır:

1. Korku hikâyeleri çocukların bilişsel süreçlerini anlamlı biçimde harekete geçirir.

Gerilim, belirsizlik ve merak unsurları dikkati yoğunlaştırmakta; öğrencinin çıkarım yapma, neden-sonuç ilişkisi kurma, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerini desteklemektedir. Bu yönüyle korku hikâyeleri, özellikle üst düzey düşünme becerilerinin geliştiği ortaokul düzeyinde güçlü bir araçtır.

2. Duyuşsal gelişim açısından korku hikâyeleri kontrollü bir öğrenme alanı sunar.

Çocuklar korku duygusunu güvenli bir bağlamda deneyimleyerek duygu düzenleme, empati kurma ve duyguları ifade etme becerilerini geliştirirler. Bu metinler, çocukların risk algısını yönetme ve çeşitli duyguları anlamlandırma süreçlerine katkı sağlar.

3. Ancak bu potansiyelin gerçekleşmesi öğretmenin yeterliğine ve metnin pedagojiye uygunluğuna bağlıdır.

Yaşa uygun metin seçimi, çocuğa görelilik ilkesi, aile-öğretmen iş birliği ve tür bilgisi öğretmenin sorumluluğundadır. Öğretmen yeterliğinin düşük olması, korku türüne yönelik önyargılar ve yanlış kitap seçimi türün yanlış anlaşılmasına yol açabilmektedir.

Genel Sonuç Olarak:

Korku hikâyeleri, pedagojik ölçütlere uygun seçildiğinde ve öğretmen rehberliğiyle işlendiğinde; dil öğretimi, okuma motivasyonu, bilişsel beceriler ve duyuşsal gelişim alanlarına çok yönlü katkılar sunan etkili eğitim materyalleridir. Bu nedenle öğretmen eğitimi programlarının korku türüne ilişkin kuramsal bilgi, metin analizi ve uygulama örneklerini içerecek şekilde zenginleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aydın, H. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının çocuk edebiyatı farkındalıkları üzerine bir inceleme*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 51(2), 423–441.
- Çevik, M., & Aktaş, E. (2021). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde hikâye kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 24, 45–60.
- Demir, Ö., & Arıkan, Y. (2020). Çocuk gelişim kuramları ve dil öğretimi ilişkisi. *Journal of Research in Education and Teaching*, 9(3), 112–128.
- Dursun, E. (2020). Çocukların korku ve gerilim türüne yönelik okuma eğilimleri. *Çocuk ve Medya Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55–73.
- Gönen, M., & Uysal, H. (2014). Öğretmenlerin çocuk edebiyatı yeterlikleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(175), 234–247.
- Günyüz, M. (2022). Çocuk kitaplarının gelişimsel katkıları üzerine öğretmen görüşleri. *Uluslararası Çocuk Edebiyatı Sempozyumu Bildirileri*, 112–129.
- Harper, S. (2017). Teachers' storytelling anxiety and classroom performance. *ERIC Documents*, ED579237.
- Kara, B. (2020). Çocuk edebiyatı dersinin öğretmen adaylarının bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1450–1471.
- Özdemir, N. (2019). *Çocuk kitaplarında duygu yönetimi ve kişilik gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- Özyürek, A., & Çetinkaya, F. (2021). Dil öğretiminde hikâye temelli yaklaşımın öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(4), 789–812.
- Sever, S. (2015). *Çocuk edebiyatı ve çocuğa görelilik ilkesi*. Ankara: Tudem Yayınları.
- Sullivan, J. (2019). It's Alive! Teaching with horror stories in the classroom. *TEACH Magazine*, 31(2), 22–25.
- Yıldız, Z., & Şimşek, T. (2019). Okul öncesi çocuk kitaplarında korku ve şiddet öğeleri. *Çocuk ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1–15.
- Yılmaz, S. & Çelik, H. (2022). Öğretmen adaylarının çocuk edebiyatına yönelik algıları. *DergiPark Eğitim Araştırmaları*, 10(2), 201–220.

VIBRATION ANALYSIS OF A CANTILEVER BEAM WITH VARIABLE CROSS SECTION, HOLE, AND SPRING AT THE FREE END USING FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA)

Ph.D. Candidate, Levent TURAN

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Antalya,
TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2414-5242>

Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Antalya,
TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2097-2555>

ABSTRACT

In recent times, sustainable living has become increasingly prominent. Its impact on engineering is also evident. We are seeing the design of structural elements that better address human needs without compromising vital criteria such as safety and the environment. For example, flagpoles, shafts, and piston rods are examples of these structures, and the cross-sectional structure of these structural elements is subject to change. For the safe use of such a structural element, it is necessary to accurately determine its mechanical behavior. Analyzing the behavior of variable cross-sections requires complex engineering equations and is time-consuming. Finite element analysis (FEA) eliminates this problem by simplifying the solution of complex equations and saves time. Furthermore, these problems can be solved with FEA-based computer programs, eliminating the need to create a prototype for the experiment.

This study analyzes the changes in the cross-section of a cantilever beam. Initially, we examined the vibration mode analysis of a cantilever beam with a constant cross-section, a cantilever beam whose width and height variable towards its end, and the presence of a spring attachment at the free end and a hole in the beam. Our goal is to achieve a more aesthetic design by eliminating excess cross-sectional weight, saving material and transportation costs, and, of course, achieving this without compromising safety. The calculations are performed analytically using finite element analysis in Matlab and FEA-based SolidWorks. The results showed that low frequency mode values are obtained due to the loss of stiffness at variable cross-sections. This can have negative effects on the cross-sectional dynamics. It is observed that if the spring coefficient at the free end is lower than the beam's bending stiffness, the beam behaves like a free-end beam, while if the spring coefficient exceeds the beam's bending stiffness, the free end behaves more and more like a clamped end. It is determined that increasing the spring coefficients at the variable cross-sections would prevent the decrease in frequency mode values, thus achieving higher frequency mode values. This can be considered a measure to reduce the dynamic effects on the beam. Of course, this measure alone will not be sufficient; the local stress and fatigue effects caused by the cross-sectional change must also be considered. The close similarity between the Matlab and SolidWorks results further demonstrates the importance of using FEA-based finite element analysis programs in engineering calculations.

Keywords: Finite element analysis (FEA); Variable cross-section; Vibration analysis.

ÖZET

Son zamanlarda sürdürülebilir yaşam giderek daha belirgin hale geldi. Mühendislik üzerindeki etkisi de açıkça görülüyor. Güvenlik ve çevre gibi hayati kriterlerden ödün vermeden insan ihtiyaçlarını daha iyi karşılayan yapısal elemanların tasarımını görüyoruz. Örneğin, bayrak direkleri, miller ve piston kolları bu yapıların örnekleridir ve bu yapısal elemanların kesit yapısı değişime tabidir. Bu tür bir yapısal elemanın güvenli kullanımı için, mekanik davranışının doğru bir şekilde belirlenmesi gereklidir. Değişken kesitlerin davranışının analizi karmaşık mühendislik denklemleri gerektirir ve zaman alıcıdır. Sonlu eleman analizi (FEA), karmaşık denklemlerin çözümünü basitleştirerek ve zaman kazandırarak bu sorunu ortadan kaldırır. Dahası, bu problemler FEA tabanlı bilgisayar programları ile çözülebilir ve deney için bir prototip oluşturma ihtiyacını ortadan kaldırır.

Bu çalışma, bir konsol kirişin kesitindeki değişiklikleri analiz etmektedir. İlk olarak, sabit kesitli bir konsol kirişin, uç kısmına doğru genişliği ve yüksekliği değişen bir konsol kirişin ve serbest ucunda yay bağlantısı ve kirişte bir delik bulunan bir konsol kirişin titreşim modu analizini inceledik. Amacımız, fazla kesit ağırlığını ortadan kaldırarak, malzeme ve nakliye maliyetlerinden tasarruf ederek ve elbette güvenliğini tehlikeye atmadan daha estetik bir tasarım elde etmektir. Hesaplamalar, Matlab'da sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak analitik ve FEA tabanlı SolidWorks kullanılarak gerçekleştirildi. Sonuçlar, değişken kesitlerde rijitlik kaybı nedeniyle düşük frekanslı mod değerlerinin elde edildiğini gösterdi. Bu, kesit dinamikleri üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilmektedir. Serbest uçtaki yay katsayısı kirişin eğilme rijitliğinden düşükse, kirişin serbest uçlu bir kiriş gibi davrandığı, yay katsayısı kirişin eğilme rijitliğini aşarsa, serbest ucun ankastre uç gibi davrandığı gözlemlendi. Değişken kesitlerdeki yay katsayılarının artırılmasının, frekans modu değerlerindeki azalmayı önleyeceği ve böylece daha yüksek frekans modu değerlerine ulaşılmasını sağlayacağı belirlenmiştir. Bu, kiriş üzerindeki dinamik etkileri azaltmak için bir önlem olarak düşünülebilir. Elbette, bu önlem tek başına yeterli olmayacaktır; kesit değişiminden kaynaklanan yerel gerilme ve yorulma etkileri de dikkate alınmalıdır. Matlab ve SolidWorks sonuçları arasındaki yakın benzerlik, mühendislik hesaplamalarında FEA tabanlı sonlu eleman analizi programlarının kullanımının önemini daha da göstermektedir.

Anahtar Kelimer: Sonlu Elemanlar Analizi (FEA); Değişken Kesit; Titreşim Analizi.

GİRİŞ

Artan nüfus ve büyüyen tüketim oranları dünya kaynaklarının azalmasına sebep olmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi için sürdürülebilir bir yaşam anlayışı ortaya çıkmıştır. Bu anlayış dünyamızın daha yaşanılabilir bir yer olması ve gelecek nesillere daha temiz bir dünya bırakmayı amaçlayan bir anlayıştır. Bunun etkilerini her alanda görebilmekteyiz. Mühendislik alanında da etkileri oldukça önemlidir. İnsanlık için tasarlanan mühendislik yapılarının sürdürülebilir olması insanlığa ve onun geleceğine önemli katkılar sağlamaktadır. İnsanlığın hizmetinde olan bu yapıların daha işlevsel, daha ekonomik, daha kullanışlı ve daha çevreye duyarlı olması gerekmektedir. Tabi ki bunları gerçekleştirirken güvenlik faktöründen ödün verilmemesi gerektiğinin unutulmaması gerekir.

Teknolojinin geldiği son noktada artık tasarımsal olarak çok yönlü malzemelerle karşılaşmak mümkündür. Bu malzemelerin kullanımında mühendislik hesaplamalarının önemi ön plana çıkmaktadır. Değişken kesitli yapıda ve özellikle olan yapıların mühendislik hesaplamaları,

çözümü karmaşık denklemler içerebilmekte ve hesaplamalar zorlaşmakta, bununla birlikte zaman almaktadır.

Sonlu elemanlar analizi (FEA) karmaşık denklemleri basitleştirerek bu sorunu ortadan kaldırır. Zaman alıcı yöntemleri ortadan kaldırdığı gibi Sonlu elemanlar tabanlı bilgisayar programlarıyla da deney gereksinimini ortadan kaldırır. Literatür kısmında Sonlu elemanlar analizi ile ilgili birçok çalışma vardır bunlardan başlıcalarına değinilecek olursak;

Elshamy vd. (2018) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak konsol kirişlerdeki çatlakları analiz etmiştir. Aria vd. (2019) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak termal etki altında elastik bir temel üzerinde duran çatlak nanokirişlerin davranışını incelemiştir. Pham vd. (2020) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak fonksiyonel olarak derecelendirilmiş yarı rijit çerçevelerin davranışını incelemiştir. Yan vd. (2020) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak yeni bir çelik-beton-çelik sandviç kirişin analizini incelemiştir. Schanck ve Davids (2020) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak betonarme T-kirişli köprülerin davranışını analiz etmiştir. Kalaiyarasan ve Sundaram (2021) sonlu elemanlar analizi (FEA) kullanarak aynı kesit alanına sahip farklı malzemelerin farklı yükleme durumları altındaki davranışını incelemiştir. Saini vd. (2021) Saf epoksi ve farklı doğal elyaf kompozitlerden yapılmış bir konsol kirişin davranışı sonlu elemanlar analizi (FEA) ile analiz edildi. Sobamowo ve Yinusa (2021), hafif kavisli çok duvarlı karbon nanotüplerin davranışını sonlu elemanlar analizi (FEA) ile inceledi. Pirdayr vd. (2021), altı cıvatalı tek katlı bir plakanın davranışını deneysel olarak ve sonlu elemanlar analizi (FEA) ile araştırdı. Wani vd. (2022), betonarme bir kirişin plastik davranışını sonlu elemanlar analizi (FEA) ile analizini gerçekleştirmiştir.

Bu çalışma kapsamında çelik konsol bir kirişin değişen kesit durumunda, üzerinde bir delik olma durumu ve uç kısmında yay ile bağlı olma şartı altında titreşim mod analizi yapılmıştır. Sonuçlar tablo ve şekillerle verilip karşılaştırmalar irdelenmiştir.

MALZEME VE YÖNTEM

Çelik

Demir ile karbonun birleşimi ile oluşan çelik alaşımı birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Yüksek mekanik özelliklerinden dolayı inşaat, ulaşım, havacılık ve uzay endüstrisi gibi alanlarda vazgeçilmez bir üründür.

Sonlu elemanlar analizi (FEA)

Sonlu elemanlar analizi, bir sistem veya yapının fiziksel koşullar altındaki davranışını analiz etmek için kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca, sonlu elemanlar yöntemini (FEM) hesaplanan sistem veya yapıların davranışını belirlemek için kullanılan bir yöntem olarak da tanımlanabilir. FEM hesaplamalarının bir uygulaması olan ve simülasyon programlarının temelini oluşturan FEA, mühendislik açısından insan hayatına sayısız katkı sağlar. Hesaplamaları karmaşık yapıların simülasyonları yardımıyla bize konforlu bir çözüm sunar. Bu sayede zamandan tasarruf sağlarken, sistemin fiziksel bir prototipini yapmaya gerek kalmaması nedeniyle maliyet açısından oldukça caziptir ve bu da mühendislik dünyasında önemli bir yer edinmesini sağlamıştır.

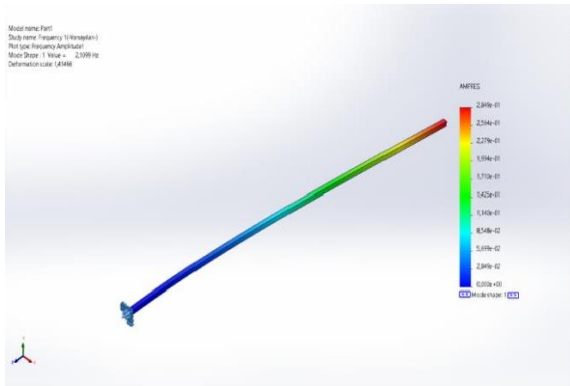
SAYISAL SONUÇLAR

Farklı yay katsayıları altında değişen kesit ve orta noktasında bir delik olan ankastre çelik kirişin titreşim mod analizleri sonlu elemanlar yöntemi ile Matlab üzerinden ve solidworks programı yardımıyla yapılmıştır. Çelik ankastre kirişin önce sabit kesitli, değişen kesitli olma durumu, sabit kesitli, değişen kesitli durumlarında uç kısımda yay olması durumu ve sabit kesit, değişen kesitli, üzerinde 20 mm'lik bir boşluk ve uç kısmında bir yay olması durumlarında analizleri gerçekleştirilmiştir.

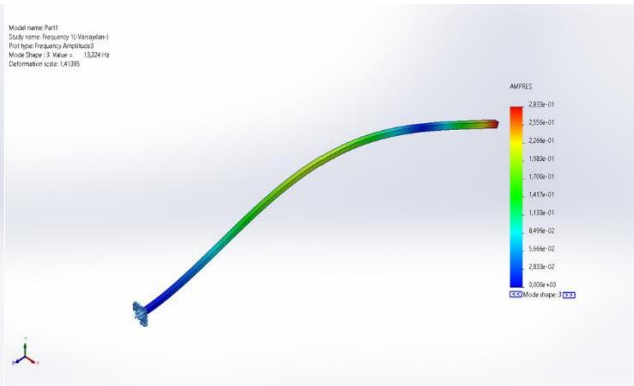
Çelik ankastre kiriş için (kare kesite sahip) malzeme özellikleri şu şekilde kullanılmıştır:

$$E=210GPa, b_0=h_0=40\text{ mm}, L=4000\text{ mm}.$$

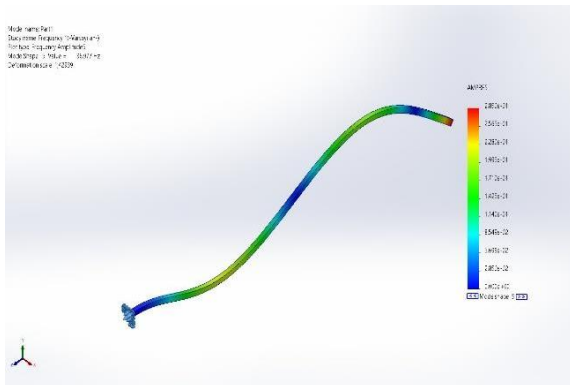
Çelik ankastre kirişin sabit kesit ve değişen kesit durumlarındaki titreşim mod analizleri matlab ve solidworks program ile elde edilip Tablo 1' de verilmiştir. Sabit kesit için solidworks ilk 5 mod Şekil 1' de gösterilmiştir. Değişen kesitlerde sabit kesite göre titreşim mod frekansları düşmektedir. Bu kirişin boyutlarının çubuk uzunluğu boyunca düşmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca matlab ile elde edilen veriler solidworks program ile elde edilen verilerle örtüşmektedir.



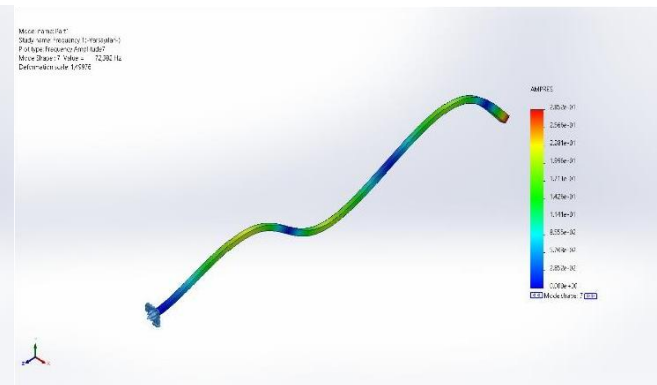
Mod 1



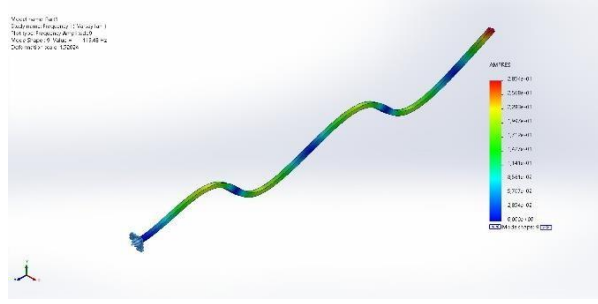
Mod 2



Mod 3



Mod 4



Mod 5

Şekil 1. Sabit kesitli çelik ankastre kiriş ilk 5 mod

Tablo 1. Çelik konsol kiriş sabit kesitli ve L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	2,1090	2,1099	2,2290	2,2301	2,3727	2,3741	2,5489	2,5508	2,7723	2,7754
mod 2	13,2171	13,224	12,8512	12,852	12,4766	12,480	12,0957	12,103	11,7147	11,726
mod 3	37,0084	36,977	35,1177	35,084	33,1780	33,218	31,1799	31,183	29,1111	29,128
mod 4	72,5224	72,382	68,3732	68,268	64,0954	64,026	59,6585	59,621	55,0188	55,019
mod 5	119,8874	119,48	112,7230	112,41	105,318	105,09	97,6153	97,463	89,5234	89,453

Çelik ankastre kirişin değişen yay katsayı değerleri altında, sabit kesit uç kısmında yay olması, değişen kesit uç kısmında yay olması durumlarında titreşim mod analizleri matlab ve solidworks programları ile elde edilip Tablo 2-7' de verilmiştir. Yay katsayısının $k=10^3$ N/mm olduğu değerdeki titreşim mod değerleri yay olmadığı durumlarındaki değerlere oldukça yakın çıkmaktadır. Bu kesitin eğilme rijitliğinin yay rijitliğinden yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Yüksek yay katsayılarında ise kiriş daha rijit bir davranış gösterdiği görülmektedir.

Tablo 2. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^3$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	2,5446	2,5455	2,7423	2,7439	2,9892	2,9912	3,3054	3,3078	3,7217	3,7246
mod 2	13,2954	13,295	12,9649	12,96	12,6360	12,6340	12,333	12,334	12,0997	12,104
mod 3	37,0362	37,007	35,2519	35,14	33,3265	33,23	31,3578	31,279	29,3532	29,292
mod 4	72,5357	72,399	68,8311	68,293	64,5355	64,059	60,0884	59,675	55,4570	55,107
mod 5	119,8919	119,5	114,0413	112,43	106,5548	105,11	98,7717	97,5	90,6094	89,508

Tablo 3. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^4$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	4,7136	4,7145	5,1163	5,117	5,5519	5,5523	5,9829	5,9829	6,3330	6,3324
mod 2	14,0390	14,038	13,9846	13,98	14,0876	14,085	14,4691	14,468	15,2688	15,265
mod 3	37,2916	37,262	35,6148	35,504	33,8725	33,778	32,2415	32,165	30,9356	30,877
mod 4	72,6645	72,528	69,0143	68,477	64,8127	64,338	60,5406	60,131	56,2814	55,939
mod 5	119,9694	119,57	114,1512	112,54	106,7214	105,28	99,0437	97,776	91,1054	90,012

Tablo 4. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^5$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	8,3176	8,3189	8,2465	8,2419	8,0914	8,0871	7,8594	7,8557	7,5503	7,5474
mod 2	20,7198	20,7160	21,6161	21,581	22,2359	22,187	22,3084	22,248	21,6874	21,622
mod 3	40,2572	40,2260	39,9161	39,802	40,1937	40,074	41,1092	40,948	41,6547	41,417
mod 4	74,0561	73,9170	71,0591	70,532	68,0454	67,583	66,0465	65,631	65,8091	65,329
mod 5	120,7768	120,380	115,3186	113,72	108,5471	107,13	102,1872	100,95	97,2664	96,178

Tablo 5. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^6$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	9,153	9,1551	8,8399	8,8341	8,4912	8,4862	8,1120	8,1079	7,6964	7,6932
mod 2	28,863	28,849	27,6778	27,579	26,2284	26,136	24,6212	24,537	22,8591	22,783
mod 3	57,147	57,076	55,8673	55,443	53,4079	52,989	50,2599	49,863	46,5423	46,175
mod 4	90,435	90,256	90,6971	89,686	88,6195	87,493	84,5057	83,357	78,6795	77,583
mod 5	131,455	131,04	130,9771	129,12	129,6942	127,54	126,2555	123,79	119,0508	116,53

Tablo 6. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^7$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

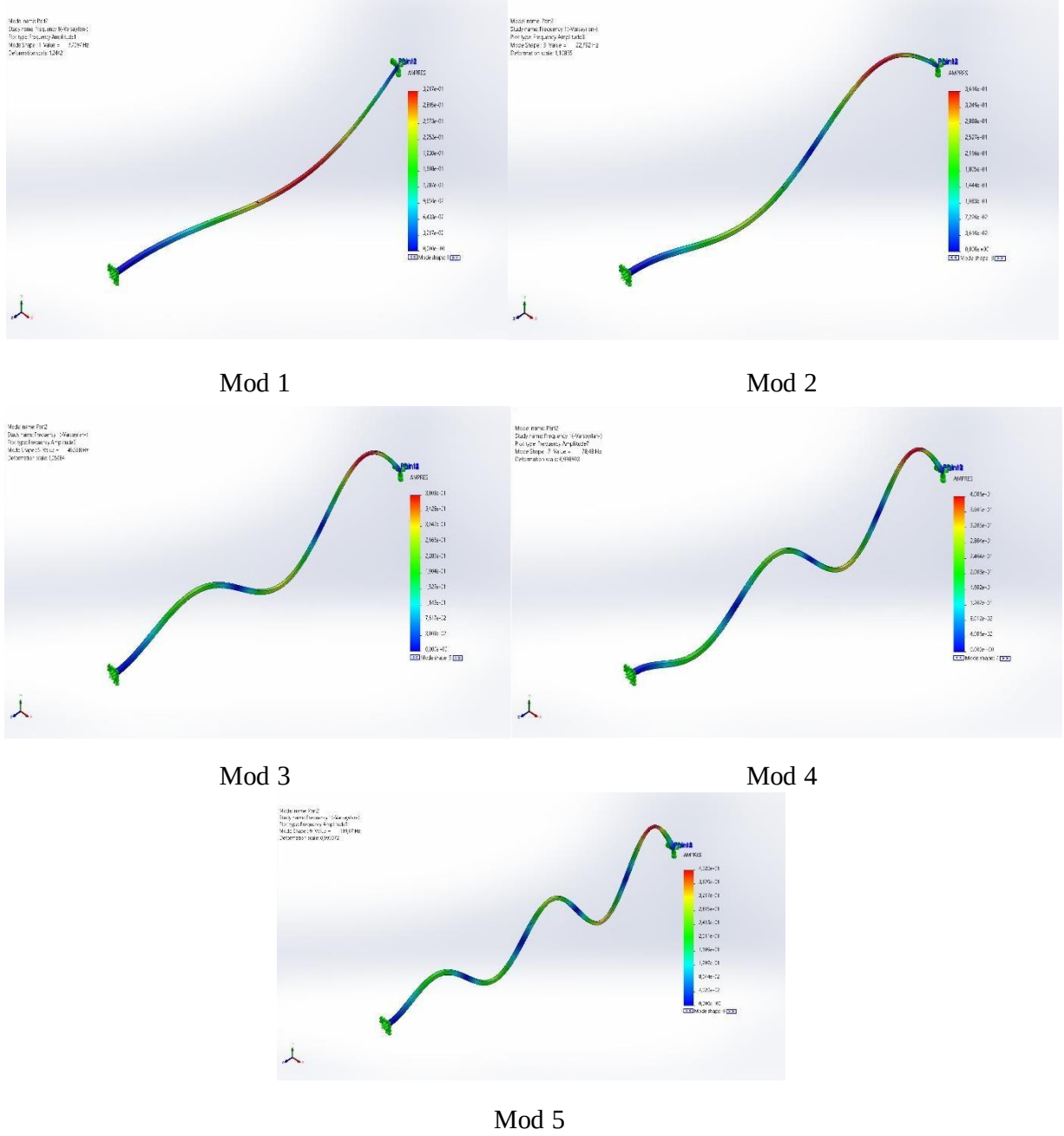
	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	9,239	9,2403	8,9000	8,8941	8,5316	8,5265	8,1375	8,1334	7,7111	7,7079
mod 2	29,865	29,849	28,3234	28,218	26,6205	26,525	24,8433	24,757	22,9729	22,896
mod 3	62,064	61,967	58,9221	58,422	55,1546	54,696	51,1899	50,774	46,9900	46,615
mod 4	105,517	105,21	100,7594	99,254	94,2687	92,883	87,3567	86,094	79,9731	78,832
mod 5	159,683	158,97	153,8778	150,36	144,1442	140,88	133,5948	130,61	122,2035	119,5

Tablo 7. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin ve uçta $k=10^8$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması durumunda analitik FEM çözümü ve Solidworks çözümü

	Sabit kesit		Değişken kesit (35x35 mm)		Değişken kesit (30x30 mm)		Değişken kesit (25x25 mm)		Değişken kesit (20x20 mm)	
	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks	Matlab	Solidworks
mod 1	9,2475	9,2488	8,9060	8,9001	8,5356	8,5305	8,1400	8,136	7,7126	7,7094
mod 2	29,9603	29,943	28,3858	28,28	26,6588	26,563	24,8652	24,779	22,9842	22,907
mod 3	62,4860	62,386	59,1923	58,686	55,3155	54,854	51,2785	50,861	47,0337	46,659
mod 4	106,7987	106,48	101,5712	100,04	94,7399	93,338	87,6097	86,339	80,0945	78,952
mod 5	162,8599	162,1	155,8725	152,23	145,2719	141,95	134,1862	131,17	122,4806	119,76

Çelik ankastre kirişin değişen yay katsayı değerleri altında sabit kesit, üzerinde 20 mm lik delik, uç kısmında ise yay olması, değişen kesit, üzerinde 20 mm lik delik ve uç kısmında yay

olması durumlarında titreşim mod analizleri matlab ve solidworks de yapılp Tablo 8-13’ de verilmiştir. Çelik ankastre kirişin değişken kesitli orta noktasında 20 mm’ lik delik olması ve uç kısmında yay yükü altındaki ilk 5 modu Şekil 2’ de gösterilmiştir. Değişen kesitlerde titreşim mod değerleri düştüğü saptanmıştır. Yay katsayısının artmasıyla mode değerlerin arttığı görülmektedir. Yüksek yay katsayılarında kirişin, sabit kesite yakın mod değerlerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Değişken kesitli çelik ankastre kirişin $k=10^8$ N/mm yay katsayısı altında ilk 5 mod

Tablo 8. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^3$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	2,5448	2,743	2,99	3,3062	3,7229
mod 2	13,238	12,899	12,573	12,267	12,035
mod 3	37,007	35,139	33,224	31,259	29,248
mod 4	72,102	67,976	63,754	59,366	54,833
mod 5	119,49	112,41	105,06	97,363	89,231

Tablo 9. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^4$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	4,7175	5,1208	5,557	5,9891	6,3409
mod 2	13,982	13,919	14,023	14,396	15,179
mod 3	37,261	35,503	33,773	32,152	30,851
mod 4	72,23	68,16	64,032	59,817	55,651
mod 5	119,57	112,52	105,23	97,644	89,748

Tablo 10. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^5$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	8,3096	8,2323	8,0797	7,8515	7,5494
mod 2	20,676	21,533	22,13	22,166	21,507
mod 3	40,219	39,796	40,067	40,938	41,403
mod 4	73,625	70,218	67,273	65,29	64,948
mod 5	120,38	113,71	107,09	100,87	96,054

Tablo 11. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^6$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	9,1362	8,817	8,4737	8,1004	7,6937
mod 2	28,83	27,547	26,088	24,458	22,667
mod 3	56,937	55,291	52,849	49,739	46,096
mod 4	90,073	89,475	87,243	83,005	77,111
mod 5	130,99	129,06	127,46	123,7	116,49

Tablo 12. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^7$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	9,2202	8,8761	8,5135	8,1256	7,7082
mod 2	29,833	28,189	26,478	24,68	22,78
mod 3	61,75	58,214	54,523	50,63	46,526
mod 4	105,13	99,119	92,677	85,762	78,362
mod 5	158,49	149,9	140,53	130,36	119,41

Tablo 13. Çelik konsol kiriş sabit kesitli, L çubuk uzunluğu boyunca değişen kesitlerin, uçta $k=10^8$ N/mm lik yay katsayısına sahip yay olması ve kirişin orta noktasında 20 mm lik delik olma durumunda Solidworks çözümü

	Sabit kesit	Değişken kesit (35x35 mm)	Değişken kesit (30x30 mm)	Değişken kesit (25x25 mm)	Değişken kesit (20x20 mm)
	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks	Solidworks
mod 1	9,2286	8,882	8,5175	8,1281	7,7097
mod 2	29,929	28,251	26,516	24,702	22,792
mod 3	62,163	58,474	54,678	50,715	46,568
mod 4	106,41	99,909	93,137	86,009	78,48
mod 5	161,55	151,73	141,57	130,91	119,67

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında farklı yay katsayıları altında değişken kesite sahip ortasında 20 mm'lik delik ve ucunda yatay bir yay olan çelik ankastre bir kirişin titreşim mod analizleri irdelenmiştir. Kirişin, sabit kesitli üzerinde delik ve uç kısmında yay olmayan durumu, değişken kesit üzerinde yay ve uç kısmında yay olmayan durumları, sabit kesit ve değişken kesitlerin üzerinde delik ve uçlarında yay olması durumunda analizler gerçekleştirilmiştir. Sonlu elemanlar yöntemi ile analitik çözümleri matlab dan elde edilen mod değerlerinin solidworks değerleri ile uyduğu saptanmıştır. Uç noktada bulunan yay katsayısının düşük katsayılarda kirişin serbest uçlu yüksek değerlerde ise ankastre gibi davrandığı görülmüştür. Boyutların azalması mod değerlerinin düşmesine bu da kirişin dinamik etkiler altında savunmasız kalmasına yol açtığı görülmektedir. Ankastre kirişin üzerinde 20 mm'lik delik ve uç kısmın 20x20 mm seviyelerine inen değişken kesit durumunda yüksek yay katsayıları altında kirişin sabit kesit mod değerlerine yakın değerler vermesi yaşanacak dinamik yönden olumsuz etkileri önleyecek bir faktör olarak görülebilmektedir. Yalnız bu tek başına yeterli olmadığını unutmamak gerekir. Daralan kesitten ve boşluktan kaynaklanan yerel gerilme, yorulma gibi etkileri de göz önüne alınarak etkin bir tasarım yapılması gerekmektedir.

REFERENCES

- Aria, A.I., Friswell, M.I., Rabczuk, T. (2019). Thermal vibration analysis of cracked nanobeams embedded in an elastic matrix using finite element analysis, *Composite Structures*, 212, 118-128. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2019.01.040>
- Elshamy, M., Crosby, W.A., Elhadary, M. (2018). Crack detection of cantilever beam by natural frequency tracking using experimental and finite element analysis, *Alexandria Engineering Journal*, 57, 4, 3755-3766. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.10.002>
- Kalaiyarasan, A., Sundaram, S. (2021). Finite element analysis of beam with different loading condition, *Materials Today: Proceedings*, 43, 2, 2189-2193. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.112>
- Pham, HA., Truong, VH., Vu, TC. (2020). Fuzzy finite element analysis for free vibration response of functionally graded semi-rigid frame structures, *Applied Mathematical Modelling*, 88, 852-869. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2020.07.014>
- Pirdayr, A., Mohammadi, M., Kazemzadeh-Parsi, M.J., Rajabi, M. (2021). Self-loosening effects on vibration characteristics of plates with bolted joints: An experimental and finite element analysis, *Measurement*, 185, 109922. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2021.109922>

Saini, M.K., Bagha, A.K., Kumar, S., Bahl, S. (2021). Finite element analysis for predicting the vibration characteristics of natural fiber reinforced epoxy composites, *Materials Today: Proceedings*, 41, 2, 223-227. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.717>

Schanck, A.P., Davids, W.G. (2020). Capacity assessment of older t-beam bridges by nonlinear proxy finite-element analysis, *Structures*, 23, 267-278. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2019.09.012>

Sobamowo, M.G., Yinusa, A.A. (2021). Nonlinear finite element analysis of vibration of multi-walled carbon nanotubes with geometric imperfection resting on elastic foundations in a thermal-magnetic environment, *Partial Differential Equations in Applied Mathematics*, 4, 100158. <https://doi.org/10.1016/j.padiff.2021.100158>

Wani, F.M., Khan, M.A., Vemuri, J. (2022). 2D nonlinear finite element analysis of reinforced concrete beams using total strain crack model, *Materials Today: Proceedings*, 64, 3, 1305-1313. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.196>

Yan, JB., Guan, HN., Wang, T. (2020). Finite element analysis for flexural behaviours of SCS sandwich beams with novel enhanced C-channel connectors, *Journal of Building Engineering*, 31, 101439. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101439>

BENDING ANALYSIS OF SMALL-SIZED BEAMS UNDER VARIOUS LOADINGS

Ph.D. Candidate, Levent TURAN

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Antalya,
TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2414-5242>

Assoc. Prof. Dr. Bekir AKGÖZ

Akdeniz University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Antalya,
TÜRKİYE

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2097-2555>

ABSTRACT

At the cutting edge of technology, very small dimensions such as nano and micro dimensions can now be analyzed. The fact that some properties of materials at nano and micro dimensions are stronger than those at standard dimensions has led the scientific world to study these dimensions. Classical continuum mechanics does not provide accurate results because materials exhibit different strength properties at the nano and micro dimensions. Many theories that incorporate size effects have been developed for the analysis of nano- and micro-sized structures. Modified couple stress theory is one of them which includes only one material length scale parameter. It aims to obtain more accurate results by incorporating the size effect on the mechanical behavior characteristics of small-sized structures.

In this study, the displacements of small-sized beams under various loadings are analytically calculated using modified couple stress and classical beam theory, deriving the equilibrium equations.

The lower displacement values obtained with modified couple stress theory compared to classical beam theory because the size effect makes the structure more rigid. It has been seen once again that theories that take the size effect into account give more accurate results and that classical theory is inadequate in such analyses.

Keywords: Modified Couple Stress Theory; Euler-Bernoulli Beam Theory; Size Effect; Bending.

ÖZET

Teknolojinin en son geldiği noktada, nano ve mikro boyutlar gibi çok küçük boyutlar artık analiz edilebiliyor. Malzemelerin nano ve mikro boyutlardaki bazı özelliklerinin standart boyutlardakilere göre daha güçlü olması, bilim dünyasını bu boyutları incelemeye yöneltmiştir. Klasik sürekli ortamlar mekaniği, malzemelerin nano ve mikro boyutlarda farklı mukavemet özelliklerine sahip olması nedeniyle doğru sonuçlar vermemektedir. Nano ve mikro boyutlu yapıların analizi için boyut etkilerini içeren birçok teori geliştirilmiştir. Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi, yalnızca bir malzeme uzunluk ölçeği parametresi içeren bu teorilerden biridir. Küçük boyutlu yapıların mekanik davranış özelliklerine boyut etkisini dahil ederek daha doğru sonuçlar elde etmeyi amaçlar.

Bu çalışmada, çeşitli yüklemeler altındaki küçük boyutlu kirişlerin yer değiştirmeleri, Değiştirilmiş Gerilme Çifti ve Klasik kiriş teorisi kullanılarak analitik olarak hesaplanmış ve denge denklemleri türetilmiştir.

Değiştirilmiş gerilme çifti teorisi ile elde edilen yer değiştirme değerleri, klasik kiriş teorisine kıyasla daha düşüktür çünkü boyut etkisi yapıyı daha rijit hale getirir. Boyut etkisini dikkate alan teorilerin daha doğru sonuçlar verdiği ve klasik teorinin bu tür analizlerde yetersiz olduğu bir kez daha görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi; Euler-Bernoulli Kiriş Teorisi; Boyut Etkisi; Eğilme.

GİRİŞ

Nanoteknolojinin gelişimi beraberinde birçok yeniliği, bir çok yeni malzemeyi insanlık hayatını kolaylaştırmak için ortaya çıkarmış ya da geliştirmiştir. İnsanlığın hizmetinde olan yapı malzemelerinin görevlerini yerine getirirken daha kullanışlı, daha verimli ve daha güvenli olmaları beklenmektedir. Bu beklentileri karşılamak için bu yapı malzemelerinin belli başlı özellikte olması gerekir. Bu özellikler yüksek mekanik ve dinamik özellikler gibi yapıyı daha güvenli olmasını sağlayan faktörlerdir. Mühendislik hesaplamalarında bu özellikleri tayin ederken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Nano ve micro boyutlardaki malzemelerin normal boyutlardaki oranlarına göre daha yüksek mekanik özellikler sergilediği bilinmektedir. Bu özellikleri saptamak için bir çok teori ortaya atılmıştır. Klasik sürekli ortam mekaniği, küçük boyutlardaki malzemelerin farklı mukavemet özellikleri göstermesi nedeniyle gerçek sonuçlar vermemektedir. Bunun üzerine bu tür yapıların analizi için hesaplamalara boyut etkilerinin de katıldığı bir çok teori ortaya çıkmıştır. Yalnızca bir malzeme uzunluk ölçeği parametresi içeren Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi bu teorilere örnektir.

Bu çalışma kapsamında bir nikel kirişin çeşitli mesnetlenme ve çeşitli yükleme durumlarında maksimum yerdeğiştirmeleri Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi ve Klasik kiriş teorisine göre hesaplanmıştır. Sonuçlar grafiklerle verilip karşılaştırmalar yapılmıştır.

MALZEME VE YÖNTEM

Nikel

Atom numarası 28 olan nikel elementi 1751’de Axel Fredrik Cronstedt tarafından keşfedilmiştir. Birçok üstün özelliğe sahip olan nikel kendine geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Oksitlenme direncinin yüksek olmasıyla metalik paralarda, paslanmaz çelik üretimi ve alaşımlarla birlikte kullanımı mevcuttur. Bunun dışında ulaştırma, inşaat yapılarında, mimari çalışmalarda ve tıbbi cihazlar gibi birçok alanda insanlığın hizmetindedir.

Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi

Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi, Klasik gerilme çifti formunun aksine, bu teoride çift gerilim tensörü simetriktir ve hesaplamalara yalnızca bir malzeme uzunluk ölçeği parametresi

dahil edilmiştir. Bu teoride, şekil değiştirme enerjisi yoğunluğu hem şekil değiştirme hem de eğriliğin bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Ω bölgesini kaplayan deforme olmuş doğrusal elastik bir malzeme için gerinim enerjisi U (Yang ve arkadaşları, 2002):

$$U = \frac{1}{2} \iiint_{\Omega} (\sigma_{ij} \varepsilon_{ij} + m_{ij} \chi_{ij}) dv \quad \#(1)$$

Burada σ_{ij} gerilme tansörünü, ε_{ij} şekil değiştirme tansörünü, m_{ij} gerilme çifti tansörünün deviatorik parçasını, χ_{ij} ise eğrilik tansörünü ifade etmektedir.

$$\sigma_{ij} = \lambda \varepsilon_{kk} \delta_{ij} + 2\mu \varepsilon_{ij} \quad \#(1)$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} (u_{i,j} + u_{j,i}) \quad \#(1)$$

$$m_{ij} = 2l_2^2 \mu \chi_{ij} \quad \#(1)$$

$$\chi_{ij} = \frac{1}{2} (\theta_{i,j} + \theta_{j,i}) \quad \#(1)$$

Bu denklemlerde, λ ve μ Lamé sabitlerini, l_2 malzeme boyut ölçek parametresini, u deplasman vektörünü ve θ dönme vektörünü ifade etmektedir.

$$\theta_i = \frac{1}{2} (e_{ijk} u_{k,j}) \quad \#(1)$$

e_{ijk} permütasyon sembolü olup;

$$e_{ijk} = \begin{cases} 1 & ijk'nın \text{ ileriye permütasyonu} \\ -1 & ijk'nın \text{ geriye permütasyonu} \\ 0 & i,j \text{ veya } k'nın \text{ eşit olması} \end{cases} \quad \#(1)$$

Bernoulli-Euler kirişinin (klasik kiriş) deplasman bileşenleri ifade edecek olursak:

$$u = -z\psi(x), v = 0, w = w(x) \quad \#(1)$$

Bu denklemde yer alan u, v, w sırasıyla x, y, z 'nin deplasman vektörlerinin u bileşenlerini, ψ kirişin merkez ekseninin dönme açısını ifade eder ve küçük deformasyonlar için değeri yaklaşık olarak;

$$\psi \approx \frac{dw(x)}{dx} \quad \#(1)$$

Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi uyarlandığında elde edilen momenti M_x , çift momenti Y_{xy} ifade edersek;

$$M_x = -EI \frac{d^2 w(x)}{dx^2} \quad \#(1)$$

$$Y_{xy} = -\mu A l_2^2 \frac{d^2 w(x)}{dx^2} \quad \#(1)$$

Bu denklemlerde I enkesit alanın atalet momentini, E ise elastik modülünü temsil etmektedir.

Kiriş eğilme denklemini yazacak olursak;

$$M_x + Y_{xy} = -(EI + \mu A l_2^2) \frac{d^2 w(x)}{dx^2} \quad \#(1)$$

Denklemden görüldüğü gibi Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisi yalnızca bir malzeme uzunluk ölçeği parametresi içermektedir ve bu parametrenin sıfır olması durumunda denklem Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) dönüşecektir.

Farklı mesnetlenme ve farklı yükleme durumları

Bu çalışmada Nikel kirişe ait ankastre, iki ucu ankastre, ankastre-sabit ve sabit mesnetli durumları altında nokta yük, düzgün yayılı yük, üçgen yayılı yük, parabolik yayılı yük ve cosinüzoidal yayılı yük altındaki yerdeğiştirme değerleri Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) ve Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre irdelenmiştir.

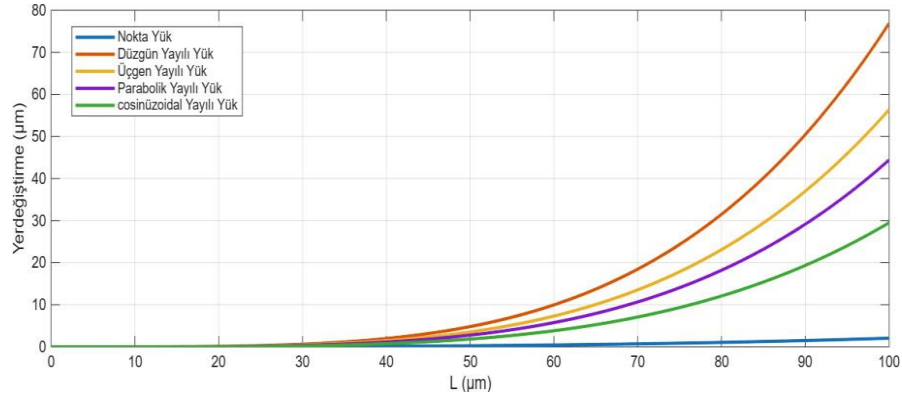
SAYISAL SONUÇLAR

Farklı mesnetlenme şartlarında ve farklı yükleme durumlarına göre nikel kirişin denge denklemleri ve mesnet sınır şartlarıyla eğilme denklemleri Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) ve Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre elde edilip maksimum yerdeğiştirme değerleri saptanmıştır.

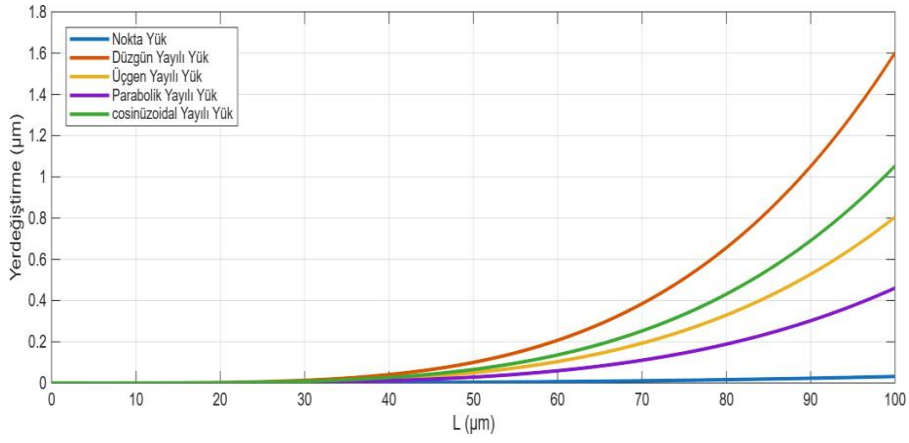
Nikel mikro kiriş için (daire kesite sahip) malzeme özellikleri şu şekilde kullanılmıştır (Lei ve ark. 2016):

$$E = 207 \text{ GPa}, \nu = 0.3, P = 1 \text{ } \mu\text{N}, q_0 = 1 \text{ } \mu\text{N}/\mu\text{m}, L = 100 \text{ } \mu\text{m}, D = 2 \text{ } \mu\text{m}, \text{ and } l = 1.553 \text{ } \mu\text{m}.$$

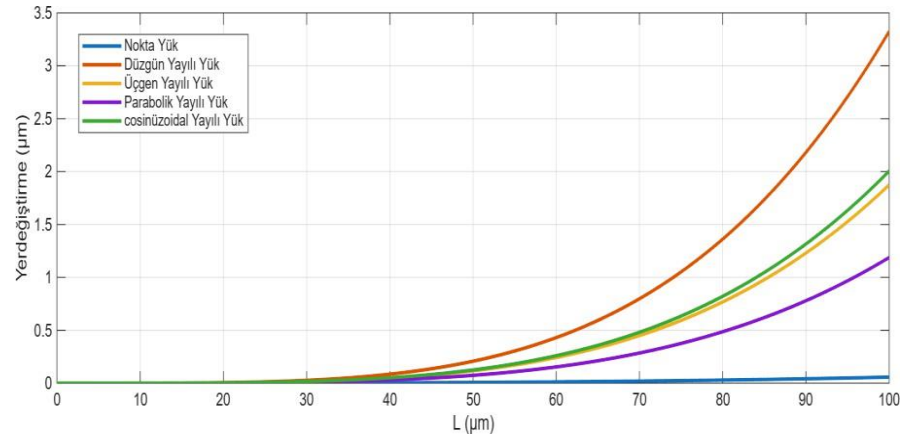
Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) bağlı olarak ankastre, iki ucu ankastre, ankastre-sabit ve sabit mesnetli mikrokirişin L uzunluğu boyunca yerdeğiştirmenin, nokta yük, düzgün yayılı yük, üçgen yayılı yük, parabolik yayılı yük ve cosinüzoidal yayılı yük altındaki davranışı Şekil 1-4 'te gösterilmiştir. Bu şekillerden yerdeğiştirmenin en çok ankastre kirişte olduğunu ve düzgün yayılı yük altında gerçekleşirken en küçük yerdeğiştirmenin nokta yüklemede gerçekleştiği görülmektedir.



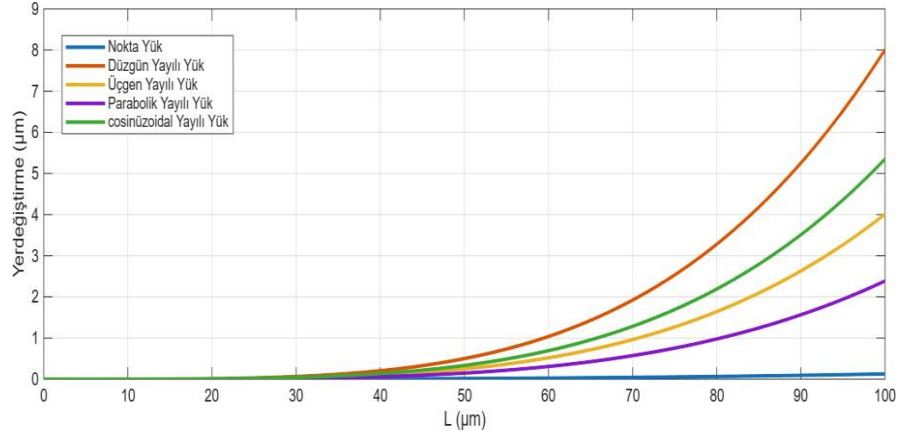
Şekil 1. Ankastré mesnetli kirişin Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri



Şekil 2. Ankastré-Ankastré mesnetli kirişin Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri

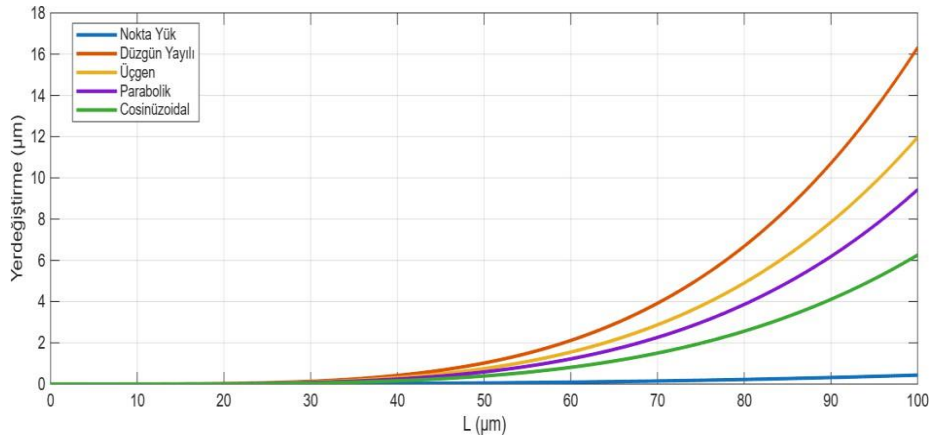


Şekil 3. Ankastré-Basit mesnetli kirişin Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri

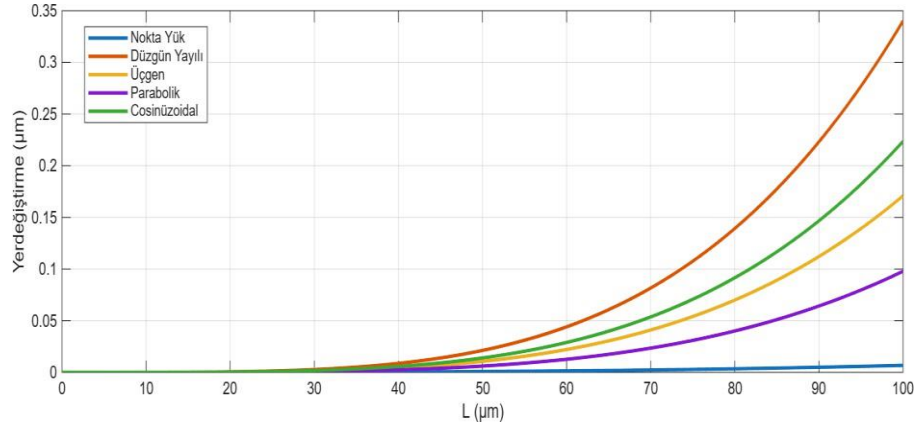


Şekil 4. Basit mesnetli kirişin Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri

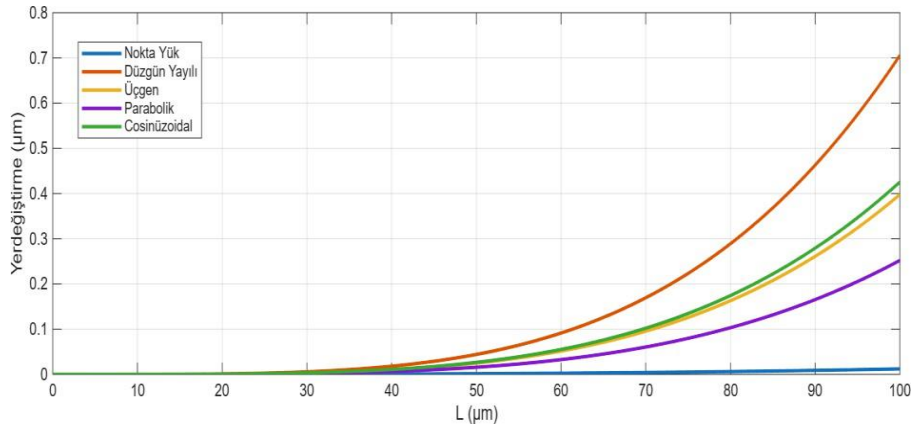
Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre ankastre, iki ucu ankastre, ankastre-sabit ve sabit mesnetli mikrokirişin L uzunluğu boyunca yerdeğiştirmenin, nokta yük, düzgün yayılı yük, üçgen yayılı yük, parabolik yayılı yük ve cosinüzoidal yayılı yük altındaki davranışı Şekil 5-8 de gösterilmiştir. Bu şekillerden yerdeğiştirmenin en çok ankastre kirişte olduğunu ve düzgün yayılı yük altında gerçekleşirken en küçük yerdeğiştirmenin nokta yüklemede gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) göre elde edilen yerdeğiştirme değerleri Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre bulunan değerlerden yüksek çıktığı saptanmıştır.



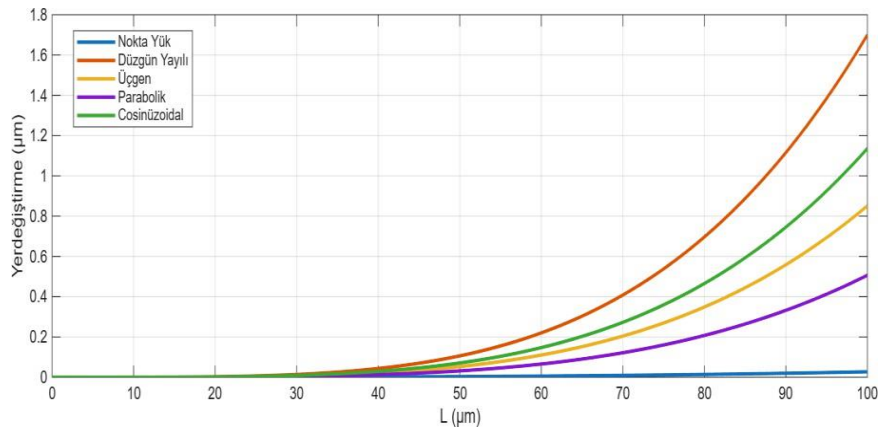
Şekil 5. Ankastre mesnetli kirişin Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri



Şekil 6. Ankastra-Ankastra mesnetli kirişin Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri



Şekil 7. Ankastra-Basit mesnetli kirişin Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri



Şekil 8. Basit mesnetli kirişin Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre farklı yükleme altındaki yerdeğiştirme değerleri

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında farklı yüklemelere ve farklı mesnetlenme durumlarına sahip bir nikel kirişin eğilme davranışları irdelenmiştir. Denge denklemleri ve mesnetlenme sınır şartları kullanılarak Bernoulli-Euler kiriş teorisine (klasik kiriş teorisi) ve Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre yerdeğiştirme denklemleri saptanmıştır. Bu iki teori arasındaki fark incelenmiştir. Maksimum yerdeğiştirmeler her durum ve teoriye göre ankastre kirişte saptanırken en düşük yerdeğiştirme değerleri ankastre-ankastre kiriş durumunda görülmüştür. Ayrıca en yüksek yerdeğiştirme değerleri düzgün yayılı yükte görülürken en düşük yerdeğiştirme değerleri nokta yükleme durumu altında görülmüştür. Boyut etkisinin dikkate alındığı Değiştirilmiş Gerilme Çifti Teorisine göre yapılan yerdeğiştirme hesaplamaları her zaman daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu sonuçtan yapıların çok küçük boyutlarda daha rijit olduğunu görebilmekteyiz. Boyut etkilerinin özellikle nano ve micro boyutlarda hesaplara katılmasının önemli bir etken olduğu saptanmıştır. Bahsedilen bu boyutlarda Bernoulli-Euler kiriş teorisi (klasik kiriş teorisi) yetersiz kaldığı, nano ve mikro boyutların gösterdiği özellikleri hesaplamalara dahil eden teorilerin kullanılmasının gerekliliği hem bu çalışmada hem de literatürde yapılan çalışmalar ile vurgulanmaktadır.

REFERENCES

- Park, S.K., Gao, X-L. (2006). Bernoulli-Euler beam model based on a modified couple stress theory. *Journal of Micromechanics and Microengineering*, 16, 2355-2359.
- Akgöz, B. (2010). Yüksek mertebeden elastisite teorileriyle mikro ve nano yapıların lineer ve lineer olmayan analizleri. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Lei, J., He, Y., Guo, S., Li, Z. and Liu, D. (2016). Size-dependent vibration of nickel cantilever microbeams: Experiment and gradient elasticity, *A. Adv.*, 6 (10), 105202.
- Yang, F., Chong, A.C.M., Lam, D.C.C., Tong, P. (2002). Couple stress based strain gradient theory for elasticity. *International Journal of Solids and Structures*, 39, 2731-2743.

MİCROSTRUCTURE AND MECHANICAL PERFORMANCE OF Y-ADDED MG-6AL-1SN ALLOY AFTER SHOT PEENİNG

Y KATKILI MG-6AL-1SN ALAŞIMININ BİLYALI DÖVME SONRASI MİKROYAPI VE MEKANİK PERFORMANSI

Olgun ÇELİK

Makine Mühendisi, Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-2258-8561>

Yasemin YILDIRAN AVCU

Dr. Öğr. Üyesi Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3293-4257>

Funda Gül KOÇ

Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji Malzeme ve Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6517-1239>

ÖZET

Bu çalışmada döküm yöntemiyle üretilen Mg-6Al-1Sn alaşımı ile ağırlıkça %0,2 itriyum (Y) ilavesiyle modifiye edilmiş Mg-6Al-1Sn alaşımının bilyalı dövme işlemine verdiği mikroyapısal ve mekanik tepkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Araştırmanın temel amacı, Y katkısının bilyalı dövme sonrası yüzey ve yüzey-altı bölgelerde meydana gelen sertlik artışı, pürüzlülük değişimleri ve mikroyapısal dönüşümler üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır. Elde edilen sonuçlar, bilyalı dövmenin her iki alaşımda da yüzey sertliğini belirgin biçimde artırdığını göstermiştir. Mg-6Al-1Sn alaşımında yaklaşık 40-45 HV olan sertlik artışı, Y katkılı alaşımda 85-90 HV seviyesine ulaşarak yaklaşık iki kat daha yüksek bir iyileşme sağlamıştır. Sertlik profilleri Y ilavesinin deformasyonun yüzey altına daha etkin iletilmesine yardımcı olduğunu ve pekleşmiş tabakanın daha geniş bir derinlik aralığına yayıldığını göstermektedir. Optik mikroskop incelemeleri Y katkısının intermetalik fazları daha ince ve homojen bir yapıya dönüştürdüğünü, tane boyutunu küçülttüğünü ve yüzey-altı deformasyon bölgesini daha belirgin hâle getirdiğini ortaya koymuştur. Yüzey pürüzlülüğü sonuçları her iki alaşımda da artış meydana geldiğini, ancak Y içeren alaşımda Ra, Rq, Rz ve Ry değerlerinin yaklaşık %10-15 oranında daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde Y ilavesinin bilyalı dövme işleminin etkinliğini önemli ölçüde artırdığı; daha yüksek sertlik, daha derin pekleşme tabakası ve daha homojen bir mikroyapı sağlayarak Mg-6Al-1Sn alaşımının yüzey mühendisliği uygulamaları için daha avantajlı bir malzeme hâline geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mg-Al-Sn-Y alaşımı; itriyum; bilyalı dövme; mekanik özellikler; sertlik; mikroyapı; yüzey morfolojisi.

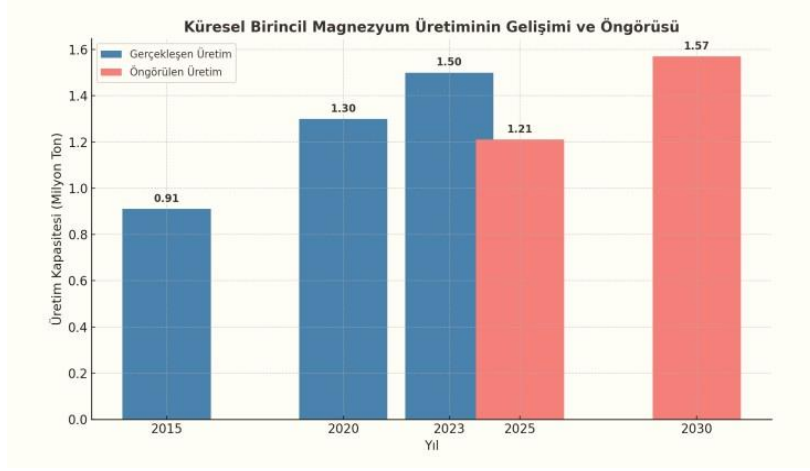
ABSTRACT

This study comprehensively evaluates the microstructural and mechanical responses of a cast Mg–6Al–1Sn alloy and its counterpart modified with 0.2 wt.% yttrium (Y) to the shot peening process. The primary objective is to determine the influence of Y addition on hardness enhancement, surface roughness evolution, and microstructural transformations occurring in the surface and subsurface regions after shot peening. The results indicate that shot peening significantly increased the surface hardness of both alloys. While the Mg–6Al–1Sn alloy exhibited an increase of approximately 40–45 HV, the Y-containing alloy showed a much higher improvement of 85–90 HV, demonstrating nearly twice the enhancement. Hardness profiles further revealed that Y addition facilitated deeper transmission of deformation, resulting in a strengthened layer extending over a larger depth compared to the base alloy. Optical microscopy observations showed that Y addition led to finer and more homogeneously distributed intermetallic phases, a reduction in grain size, and a more distinct deformation-affected region beneath the surface. Surface roughness measurements demonstrated an increase in all parameters for both alloys after shot peening; however, Ra, Rq, Rz, and Ry values were approximately 10–15% higher in the Y-modified alloy, indicating a more intense surface deformation response. Overall, the findings confirm that Y addition substantially enhances the effectiveness of the shot peening process by enabling higher surface hardness, deeper subsurface strengthening, and a more uniform microstructure. Consequently, the Mg–6Al–1Sn alloy modified with 0.2 wt.% Y presents improved suitability for surface engineering applications requiring enhanced mechanical and surface performance.

Keywords: Mg–Al–Sn–Y alloy; yttrium; shot peening; mechanical properties; hardness; microstructure; surface morphology.

GİRİŞ

Magnezyum ve magnezyum esaslı alaşımlar, düşük yoğunlukları (1.74 g/cm^3), yüksek özgül dayanımları ve mükemmel işlenebilirlikleri sayesinde otomotiv, havacılık, biyomedikal ve elektronik sektörlerinde giderek artan bir ilgi görmektedir. Yoğunluk bakımından en hafif yapısal metaller arasında yer alan magnezyum alaşımları, özellikle ağırlık azaltmanın kritik olduğu taşıt motor bileşenleri (özellikle elektrikli araçlar (USGS 2020; Mordor Intelligence 2024)), havacılık ve elektronik sektörlerinde yaygın olarak kullanılmakta; enerji verimliliği ve karbon emisyonlarının azaltılması açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca yüksek sönümleme kapasitesi ve elektromanyetik koruma özellikleri, bu alaşımların fonksiyonel kullanım alanlarını genişletmektedir. Şekil 1’de 2030 yılına kadar küresel magnezyum üretimi ve kapasite artışı tahminleri sunulmuştur.



Şekil 1. Küresel magnezyum üretimi ve kapasite artışı tahminleri (USGS 2020; Mordor Intelligence 2024)

Magnezyum alaşımlarının sunduğu avantajlara rağmen, düşük süneklik, düşük yüzey sertliği, sınırlı korozyon direnci ve oda sıcaklığında zayıf şekillendirilebilirlik gibi dezavantajlar, bu alaşımların daha geniş mühendislik uygulamalarında kullanılmasını kısıtlamaktadır. Bu nedenle magnezyum alaşımlarının yapısal bütünlüğünü ve servis performansını iyileştirmeyi amaçlayan çeşitli alaşım tasarım stratejileri geliştirilmiştir. Alaşıma Al, Zn, Mn, Sn gibi elementlerin eklenmesi; katı çözeltide sertleşme, çökeltme ile sertleşme veya tane inceltme mekanizmalarını aktive ederek mekanik özelliklerde belirgin iyileşmelere katkı sağlamaktadır. Örneğin; AZ91 alaşımı yüksek dökülebilirliği ve dayanımıyla yaygın kullanım bulurken (Song & Pan, 2018), AM serisi yüksek tokluk ve enerji absorpsiyonu özellikleriyle darbe yüklerine maruz kalan otomotiv bileşenlerinde tercih edilmektedir (Mordike ve Ebert, 2001). AE42 alaşımı yüksek sıcaklıkta sürünme dayanımıyla motor ve transmisyon bileşenlerinde kullanılmakta (Zhang, 2000), Mg–Li esaslı süper hafif alaşımlar ise elektronik sektöründe önemli bir alternatif oluşturmaktadır (Dobrzanski et al., 2007).

Buna ek olarak, nadir toprak elementlerinin (RE) magnezyum alaşımlarına katılması son yıllarda önemli bir araştırma alanı hâline gelmiştir. Özellikle itriyum (Y), seryum (Ce), gadolinyum (Gd) ve neodimyum (Nd) gibi elementlerin eklenmesi hem tane inceltmesi hem de ısı kararlılığı artıran intermetalik faz oluşumu sayesinde magnezyum alaşımlarının mukavemetini, sünekliğini ve yüksek sıcaklık performansını artırmaktadır. Y katkısı, düşük miktarlarda dahi dislokasyon hareketini zorlaştırarak deformasyon davranışını değiştirmekte ve mikroyapısal homojenliği artırmaktadır.

Malzeme özelliklerini iyileştirmek amacıyla yalnızca alaşım elementlerinin artırılması yeterli olmamakta; aynı zamanda mekanik yüzey işlemleri de önemli bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda bilyalı dövme (shot peening), yüzey sertliğini artırmak, kalıntı basma gerilmesi oluşturmak ve yorulma dayanımını geliştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan etkili bir yüzey modifikasyon yöntemidir (Azar ve diğ., 2010; AlMangour ve Yang, 2016; Rodopoulos ve ark., 2003).. Bilyalı dövme işlemi, yüzeye yüksek hızlı bilya darbeleri ile plastik deformasyon uygulayarak yüzey ve yüzey-altı bölgelerde mikro yapısal iyileşmeler sağlar (Jamalian ve Field, 2019; Maawad, 2013). Magnezyum alaşımları gibi düşük sünekliğe sahip

malzemelerde bu işlem, tane küçülmesi, dislokasyon yoğunluğu artışı ve yüzey morfolojisinde yeniden düzenlenme gibi mekanizmalar üzerinden performansa doğrudan katkı sunar.

Bu çalışma kapsamında Mg-6Al-1Sn magnezyum alaşımı ile bu alaşımın ağırlıkça %0,2 itriyum katkılı versiyonunun bilyalı dövme işlemine verdiği yüzey ve yüzey-altı tepkiler araştırılmıştır. Y katkısının deformasyon davranışı, mikroyapısal gelişim, yüzey morfolojisi ve mekanik özellikler üzerindeki etkileri sistematik olarak değerlendirilmiştir. Böylece hem alaşım elementlerinin hem de mekanik yüzey işlemlerinin magnezyum alaşımlarının mühendislik uygulamalarına uygunluğunu iyileştirmede birlikte nasıl rol oynadığı ortaya konmuştur.

MALZEME VE METOT

Bu çalışmada Mg-6Al-1Sn ve ağırlıkça %0,2 Y ilaveli Mg-6Al-1Sn magnezyum alaşımları koruyucu gaz altında (%2SF₆ gazı+ %98 CO₂ gazı) döküm yöntemi ile üretilmiştir. Döküm konumundaki alaşımlardan bilyalı dövme işlemi için hassas kesme (MikroCut 151) ile 25x25 mm² boyutunda numuneler alınmıştır. Bilyalı dövme işlemlerinde paslanmaz çelik esaslı S60 Chronital (SAE J444 S330) bilyalar (700 – 1000 µm çapında) kullanılmıştır. Bilyalı dövme işlemleri Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO’da bulunan Yüzey İşlemleri Laboratuvarı’nda bulunan CNC kontrollü bilyalı dövme cihazı ile; 90° bilya çarpma açısında, 20 s boyunca ve 3 bar bilya püskürtme basıncında gerçekleştirilmiştir. Bilyalı dövme işlemleri sonrası mikroyapı incelemeleri ve sertlik ölçümleri için numune kesit yüzeylerine sırası ile 320, 600, 1000, 2000 ve 2500 mesh SiC zımparalar ile zımparalama ve 6 µm, 3 µm, 1 µm ve silika solüsyonları kullanılarak parlatma işlemi uygulanmıştır. Parlatılmış numuneler 5 ml asetik asit, 6 g pikrik asit, 10 ml su ve 100 ml etanolden oluşan bir dağlayıcı kullanılarak dağlanmış. Dağlanmış konum mikroyapı incelemeleri Olympus marka BX41M-LED model optik mikroskop ile gerçekleştirilmiştir.

Sertlik taramaları kesit alınmış ve metalografik olarak hazırlanmış numuneler üzerinde ASTM E348-17 standardına uygun olarak yapılmıştır. Vickers mikrosertlik ölçümleri 0,2 kgf yük ve 10 s bekleme süresi ile Zwick marka cihazda yapılmış; kesit boyunca 100 µm aralıklarla üçer ölçüm alınmıştır.

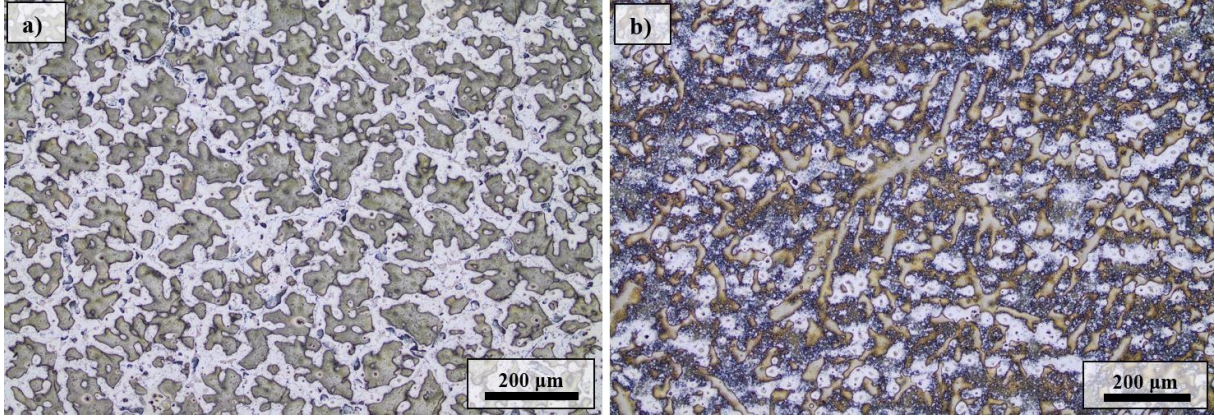
Bilyalı dövme sonrası yüzey pürüzlülüğü ölçümleri Mitutoyo SJ-301 cihazı ile JIS B 0601:1994 ve GAUSS filtreleme koşullarına uygun şekilde yapılmıştır. Kesme dalga boyu 0.8 mm, örnekleme uzunluğu 5×λ_c olarak seçilmiş; her numunede 10 ölçüm alınmış ve Ra, Rq, Rz ve Ry parametreleri için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Döküm Sonrası Mikroyapı İncelemeleri

Çalışma kapsamında döküm yöntemi ile üretilen Mg-6Al-1Sn ve ağırlıkça %0,2 Y ilaveli Mg-6Al-1Sn magnezyum alaşımlarının dağlanmış konum ışık mikroskop görüntüleri Şekil

2’de verilmiştir. Şekil 2-a’da Mg–6Al–1Sn alaşımasının mikroyapısının döküm alaşımlarında sık görülen dendritik bir yapıya sahip olduğu, açık gri bölgelerin α -Mg matrisi, beyaz alanların ise dendritler arasında oluşan β -Mg₁₇Al₁₂ ve Mg₂Sn intermetalik fazları olduğu görülmüştür. Yapıda ayrıca döküm kaynaklı küçük boyutlu porozitelerin de (siyah bölgeler) varolduğu gözlemlenmiştir.

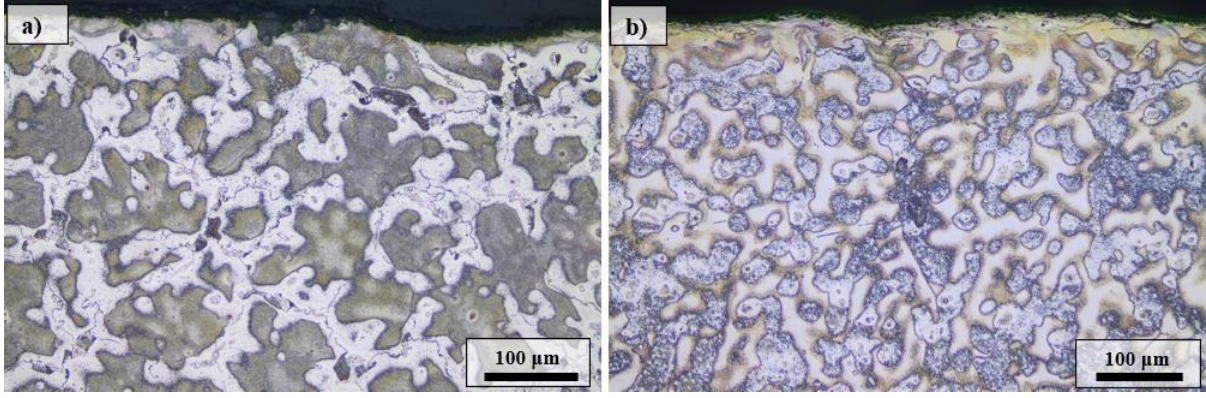


Şekil 2. a) Mg–6Al–1Sn ve b) Mg–6Al–1Sn–0.2Y magnezyum alaşımlarının döküm sonrası dağlanmış konum optik mikroskop görüntüleri

Şekil 2.b’de verilen mikroyapıda Mg–6Al–1Sn alaşımına %0,2 Y (itriyum) eklendiğinde yapının belirgin şekilde değiştiği görülmüştür. α -Mg matrisinin yine dendritik bir yapı sergilediği, ancak interdendritik bölgelerdeki β -Mg₁₇Al₁₂ ve Mg₂Sn intermetalik fazlarının Y katkısız alaşıma göre daha ince, daha parçalı ve daha homojen dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Y katkısının ayrıca alaşımın tane boyutu üzerinde de etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak %0,2 Y ilavesi mikroyapıyı daha küçük taneli ve homojen kılmış ve mekanik açıdan daha avantajlı hâle getirmiştir.

Bilyalı Dövme Sonrası Mikroyapı İncelemeleri

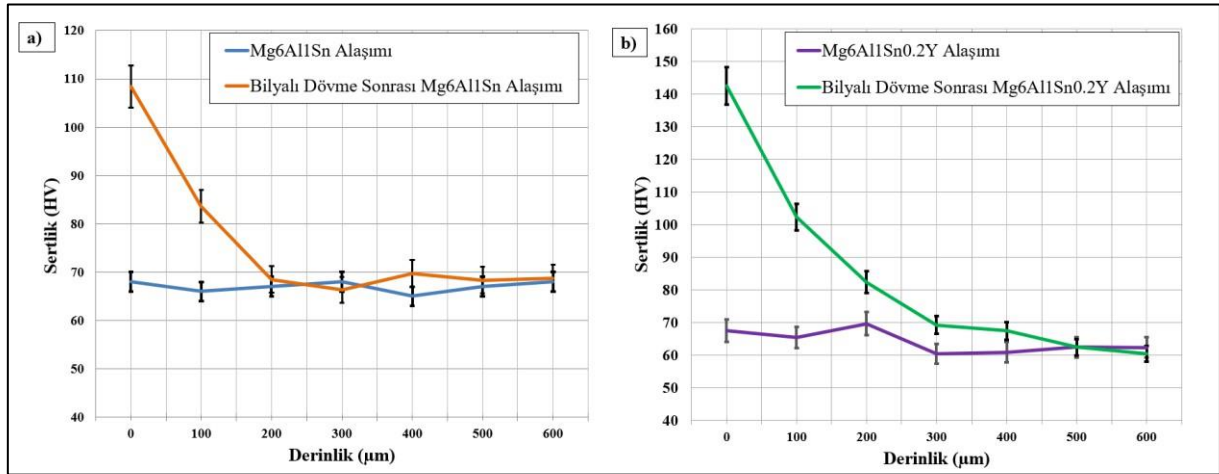
Numunelerin bilyalı dövme sonrası kesit mikroyapıları Şekil 3’te verilmiştir. Bu mikroyapı görüntülerinde her iki alaşımda da bilyalı dövme sonrasında yüzeye yakın bölgede belirgin bir plastik deformasyon tabakasının olduğu görülmüştür. Mg–6Al–1Sn alaşımında (Şekil 3-a), deformasyon etkisi yüzeyden sınırlı bir derinliğe kadar ilerlemekte olup interdendritik fazlarda hafif kırılmalar ve matriste sıkışma görülmüştür. Bununla birlikte, Y katkılı alaşımda (Şekil 3-b) yüzey-altı deformasyonun daha yoğun ve daha sürekli bir şekilde ilerlediği açıkça görülmüştür. Y ilavesi intermetalik fazların daha ince ve parçalı bir yapıya dönüşmesini sağladığından, bilyalı dövme sırasında uygulanan plastik deformasyonun daha derinlere iletilmesine imkân tanımıştır. Böylece Y katkılı alaşımda yüzey-altı bölgede daha geniş bir deformasyon tabakası, daha belirgin faz kırılmaları ve daha rafine bir mikroyapı ortaya çıkmıştır. Bu gözlemler, Y ilavesinin bilyalı dövmenin etkinliğini artırdığını ve yüzeye uygulanan deformasyonun alaşım içinde daha derin bir pekleşme etkisi oluşturduğunu doğrulamaktadır.



Şekil 3. a) Mg-6Al-1Sn ve b) Mg-6Al-1Sn-0.2Y magnezyum alaşımlarının bilyalı dövme sonrası dağlanmış konum optik mikroskop görüntüleri

Bilyalı Dövme Sonrası Sertlik İncelemeleri

Bilyalı dövme işleminin alaşımların yüzey sertliği üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kesitte sertlik taramaları yapılarak Şekil 4'te verilen derinliğe bağlı sertlik değişim profilleri elde edilmiştir. Şekil 4'te verilen her iki grafikte de bilyalı dövme işleminin yüzeyde belirgin bir sertlik artışı oluşturduğu açıkça görülmektedir. Mg-6Al-1Sn alaşımında bilyalı dövme öncesi yaklaşık 70 HV olan yüzey sertliği işlem sonrası 110-115 HV seviyesine yükselmiş ve bu durum yüzeyde yaklaşık 40-45 HV'lık (%55-65) bir artışa karşılık gelmektedir (Şekil 4-a). Y katkılı Mg-6Al-1Sn-0.2Y alaşımında ise sertlik artışı çok daha belirgindir (Şekil 4-b); bilyalı dövme sonrası yüzey sertliği 60-65 HV'den yaklaşık 150 HV'ye yükselmiş olup, bu da 85-90 HV'lık (%130-150) bir artışa karşılık gelmektedir. Ayrıca Y katkılı alaşımda sertliğin derinlik boyunca daha yavaş azaldığı ve bilyalı dövmenin etkisinin 200-400 µm aralığında daha belirgin şekilde sürdüğü görülmektedir (Şekil 4-b). Bu sonuçlar, Y ilavesinin hem başlangıç sertliğini artırdığını hem de bilyalı dövme ile oluşan deformasyonun yüzey altına daha etkin şekilde iletilmesini sağlayarak daha kalın bir pekleşmiş tabaka oluşturduğunu göstermektedir.

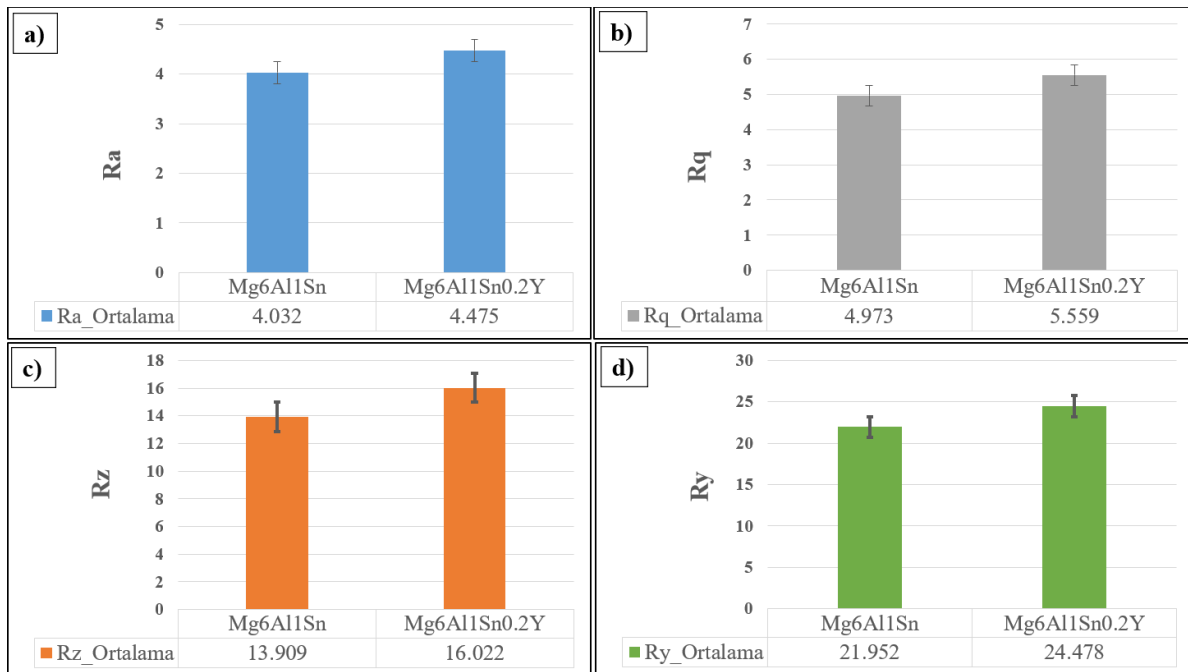


Şekil 4. Bilyalı dövme öncesi ve sonrası derinliğe bağlı sertlik değişim profilleri a) Mg-6Al-1Sn ve b) Mg-6Al-1Sn-0.2Y magnezyum alaşımları

Bilyalı dövme sonrası sertlik profilleri ile kesit mikroyapıları birlikte değerlendirildiğinde, yüzeyde meydana gelen plastik deformasyonun hem sertlik artışını hem de mikroyapısal dönüşümü doğrudan etkilediği görülmektedir. Mg–6Al–1Sn alaşımında yüzey sertliğinin yaklaşık 40–45 HV artması, yüzeye yakın bölgede dendritik yapının sıkılaşması, interdendritik fazlarda kısmi kırılmalar ve artan dislokasyon yoğunluğu ile uyumludur; bu etkiler yüzeyden yaklaşık 200–250 µm derinliğe kadar sınırlı bir deformasyon tabakası oluşturmuştur. Y katkılı alaşımda ise yüzey sertliğinde 85–90 HV gibi daha belirgin bir artış gözlenmiş, bu artış mikroyapıda gözlenen daha geniş plastik deformasyon bölgesi, daha rafine faz dağılımı ve tanelerin daha küçük ve homojen hâle gelmesi ile doğrudan ilişkilendirilmiştir. Y ilavesinin intermetalik fazları zayıflatarak daha kolay kırılabilir hâle getirmesi, bilyalı dövme sırasında uygulanan enerjinin yüzey altına daha etkin taşınmasını sağlamış ve böylece hem daha yüksek yüzey sertliği hem de daha derin bir pekleşme tabakası oluşmasına katkı sağlamıştır. Bu sonuçlar, Y katkısının bilyalı dövme sonrası sertlik kazanımını artıran temel etmenin mikroyapısal rafinasyon ve deformasyonun derine iletilmesi olduğunu göstermektedir.

Bilyalı Dövme Sonrası Yüzey Pürüzlülüğü İncelemeleri

Bilyalı dövme sonrası elde edilen yüzey pürüzlülüğü değerleri, her iki alaşımda da pürüzlülüğün arttığını ancak artışın Y katkılı alaşımda daha belirgin olduğunu göstermektedir (Şekil 5). Ortalama pürüzlülük (Ra) değerleri Mg–6Al–1Sn alaşımında 4.03 µm iken Y katkılı alaşımda 4.48 µm'ye yükselmiş (Şekil 5-a); benzer şekilde RMS pürüzlülük değeri (Rq) 4.97 µm'den 5.56 µm'ye çıkmıştır (Şekil 5-b). Maksimum profil yüksekliğini ifade eden Rz ve Ry parametreleri de aynı eğilimi göstermekte olup Mg–6Al–1Sn alaşımında sırasıyla 13.91 µm ve 21.95 µm olarak ölçülen değerler, Y katkılı alaşımda 16.02 µm ve 24.48 µm seviyelerine yükselmiştir.



Şekil 5. Mg–6Al–1Sn ve Mg–6Al–1Sn–0.2Y alaşımlarında bilyalı dövme sonrası ortalama yüzey pürüzlülüğü ve standart sapma değerleri a) Ra, b) Rq, c) Rz ve d) Ry

Rz ve Ry’deki artış, yüzeyde daha belirgin dalgalanmalar oluştuğunu ve bilyalı dövmenin etkisinin Y katkılı alaşımda daha yoğun bir plastik deformasyonla sonuçlandığını göstermektedir (Şekil 5-c ve d). Bu sonuçlar, Y ilavesinin matris ve intermetalik fazlarda kırılabilirliği azaltarak darbe enerjisinin yüzeyde daha etkin taşınmasına ve daha belirgin yüzey deformasyonu oluşmasına olanak sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla pürüzlülük verileri, Y katkılı alaşımın bilyalı dövme karşı daha yüksek şekil değiştirme eğilimi gösterdiğini doğrulamaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

- Bilyalı dövme işlemi, hem Mg–6Al–1Sn hem de Mg–6Al–1Sn–0.2Y alaşımlarında yüzeye yakın bölgede belirgin bir plastik deformasyon oluşturarak yüzey sertliğini ciddi düzeyde artırmıştır.
- Mg–6Al–1Sn alaşımında yüzey sertliği yaklaşık 40–45 HV artarken, Y katkılı alaşımda bu artış 85–90 HV seviyelerine ulaşmış ve Y ilavesinin sertlik artışını yaklaşık iki kat artırdığı görülmüştür.
- Sertlik profilleri, Y katkılı alaşımda deformasyonun daha derine iletiildiğini göstermiş; Mg–6Al–1Sn alaşımında sertlik artışı yaklaşık 200–250 µm derinliğe kadar etkili olurken, Y katkılı alaşımda belirgin pekleşme tabakası daha geniş bir derinlik aralığında korunmuştur.
- Bilyalı dövme sonrası mikroyapı incelemeleri, Mg–6Al–1Sn alaşımında dendritik yapının sıkılaştığını ve interdendritik fazlarda kısmi kırılmalar meydana geldiğini göstermiştir; Y katkılı alaşımda ise daha rafine faz dağılımı, daha küçük taneler ve daha geniş bir plastik deformasyon bölgesi oluşmuştur.
- Pürüzlülük parametrelerinin tamamı (Ra, Rq, Rz, Ry), Y katkılı alaşımda Mg–6Al–1Sn alaşımına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, Y ilavesinin bilyalı dövme sırasında darbe enerjisinin daha etkin taşınmasını sağlayarak yüzeyde daha belirgin morfolojik değişimlere yol açtığını göstermektedir.
- Ra değeri Y katkılı alaşımda %11, Rq değeri %12, Rz değeri %15, Ry değeri ise %11 oranında artmış ve bu artışlar yüzeyde daha yoğun şekil değiştirme mekanizmasının devrede olduğunu doğrulamıştır.
- Tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde, %0,2 Y ilavesinin Mg–6Al–1Sn alaşımının bilyalı dövme işlemine verdiği yanıtı belirgin şekilde iyileştirdiği; daha yüksek yüzey sertliği, daha derin pekleşme tabakası, daha rafine mikroyapı ve daha belirgin yüzey deformasyonu sağlayarak yüzey mühendisliği açısından performansı artırdığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

Dobrzanski, L. A., Lukaszewicz, K., & Domagala, J. (2007). Magnesium–lithium alloys for advanced applications. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 24(1), 75–83.

Mordike, B. L., & Ebert, T. (2001). Magnesium: Properties—applications—potential. *Materials Science and Engineering A*, 302(1), 37–45.

Mordor Intelligence (2024). Magnesium Market – Growth, Trends, Forecasts (2024–2029). Mordor Intelligence Reports.

Song, G., & Pan, F. (2018). Overview on magnesium alloys for automotive applications. *Journal of Magnesium and Alloys*, 6(3), 217–236.

USGS (2020). Mineral Commodity Summaries: Magnesium. U.S. Geological Survey.

Zhang, J. (2000). Corrosion and mechanical behavior of magnesium alloys. *Journal of Materials Science*, 35(5), 1205–1211.

Azar, V., Hashemi, B., & Yazdi, M. R. (2010). The effect of shot peening on fatigue and corrosion behavior of 316L stainless steel in Ringer's solution. *Surface and Coatings Technology*, 204 (21), 3546–3551.

AlMangour, B., & Yang, J. M. (2016). Improving the surface quality and mechanical properties by shot-peening of 17-4 stainless steel fabricated by additive manufacturing. *Materials & Design*, 110, 914–924.

Zhang, P., Lindemann, J., & Leyens, C. (2010). Influence of shot peening on notched fatigue strength of the high-strength wrought magnesium alloy AZ80. *Journal of Alloys and Compounds*, 497 (1–2), 380–385.

ELECTRIC GROUND SUPPORT EQUIPMENT TRANSFORMATION AND ITS EFFECTS ON OPERATIONAL RISKS AND EMISSION PERFORMANCE: A CASE OF A GROUND HANDLING COMPANY

Onur Kan ÖDEŞ

PhD Program in Aviation Studies and Management, Kocaeli University, Kocaeli Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7223-2343>

ABSTRACT

The aviation industry is moving toward more sustainable operations, and one important step in this process is the use of electric ground support equipment (e-GSE). Electric vehicles help reduce carbon emissions, remove the need for diesel fuel, and lower several operational risks that often occur with traditional fuel-powered equipment. This study examines how switching from diesel GSE to electric GSE affects emission performance and operational safety in a major ground handling company in Türkiye. The research is based on ICAO, IATA, ISO 50001, ISO 14001, TSRS 1–2, and IPCC frameworks. In addition to document analysis, field data were collected through interviews with ten operators working at Antalya Station who regularly use electric cobus, high loader, ambulift, tractors and belt loaders.

Results show that electric equipment reduces CO_{2e} emissions, eliminates NO_x and particle pollution, and decreases maintenance-related risks. Operators reported higher equipment stability, easier vehicle control, reduced mechanical failure, and improved daily operational efficiency. They also stated that low noise levels reduce auditory awareness under the aircraft, but this issue has been managed through enhanced alarm and sensor systems. Overall, electrification supports both environmental goals and safer apron operations, and its integration into TSRS-aligned sustainability planning demonstrates its strategic importance for long-term corporate development.

Keywords: Electric GSE, Ground Handling, Emission Reduction, Operational Safety, Sustainability, TSRS

ANALYSIS OF WATER FLOW IN COFFERDAMS UNDER DIFFERENT SCENARIOS

BATARDOLARIN İÇERİSİNDEKİ SU DEBİSİNİN FARKLI SENARYOLAR ALTINDA ANALİZİ

İnş. Yük. Müh. Burak SÜRÜCÜ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3294-8133>

Doç. Dr. Soner UZUNDURUKAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4080-6642>

ÖZET

Batardolar, inşaat faaliyetlerinde özellikle su içerisindeki kazı ve temel çalışmalarında sıklıkla kullanılan geçici tedbir yapıları olup kazı güvenilirliğinin sağlanmasında önemli bir göreve sahiptir. Hendeklerin içerisinde biriken yeraltı suyu hem yatay hem de düşey yönde basınç meydana getirerek zemin etkin gerilmesini değiştirebilir ve kazı alanının stabilitesinde risk oluşturabilmektedir. Bu durum özellikle yüksek su tablasına sahip alanlarda kazı esnasında oluşabilecek deplasman ve çökme risklerini artırır. Bahsedilen risklerden ötürü hendek içerisinde biriken suyun miktarı, debisi, akış hızı ve basınç dağılımının doğru olarak belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada farklı geçirgenliğe sahip zemin tipleri, batardo geometrileri ve hidrolik koşullar altında hendeklerde oluşan su debisi, basınç ve zemin içi akış hızları gerçekleştirilen analizler ile incelenmiştir. Analizler; Saeed (2017), Uzuner (2007) ve Budhu (2010) tarafından sunulan örnek batardo senaryoları referans alınarak yapılmış ve belirlenen sonuçlar hendek tabanındaki su debisi hesaplamaları ile karşılaştırılmıştır. Debi ve basınç analizleri, akış ağları ve sonlu elemanlar yöntemi ile yapılmış olup zemindeki akış davranışı her iki yönde incelenmiştir. Modelleme aşamasında zemin ve batardo yapısının malzeme özellikleri, geçirimsizlik katsayıları ve boşluk suyu basınçları dikkate alınmıştır. Belirlenen sonuçlar, farklı derinliğe sahip batardo yapılarının ve zemin özelliklerinin hidrolik davranış üzerindeki etkisini ortaya koymuş, özellikle yüksek su tablası ve düşük geçirgenliğe sahip zeminlerde debi ve basınç değişiminin hendek içerisindeki debi dağılımını nasıl etkilediğini göstermiştir. Gerçekleştirilen analiz sonuçları; literatürde sunulan sonuçlar ile benzer bulunmuştur. Yapılan çalışma; inşaatlarda su yönetim stratejilerinin belirlenmesinde mühendislerin kazı planlaması yaparken riskleri en düşük seviyeye indirmeleri ve sahaya özgü optimize edilmiş batardo tasarımlarının geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Batardo, Su Akışı, Sonlu Elemanlar Yöntemi, Zemin Geçirgenliği

ABSTRACT

Cofferdams are temporary structures frequently used in construction activities, particularly in excavations and foundations under water, and play a crucial role in ensuring excavation reliability. Groundwater accumulating in trenches can create both horizontal and vertical pressure, altering the effective soil stress and posing a risk to the stability of the excavation site. This increases the risk of displacement and collapse during excavation, particularly in areas with high water tables. Due to these risks, it is crucial to accurately determine the amount, flow rate, flow velocity, and pressure distribution of water accumulated within the trench. This study examines the water flow rate, pressure, and ground flow velocities within trenches under different permeable soil types, cofferdam geometries, and hydraulic conditions. Calculations were performed using sample cofferdam scenarios presented by Saeed (2017), Uzuner (2007), and Budhu (2010) as references, and the results were compared with calculations of water flow at the trench bottom. Flow and pressure analyses were conducted using flow networks and finite element methods, and the soil flow behavior was investigated in both directions. The modeling phase considered the material properties, permeability coefficients, and pore water pressures of the soil and cofferdam structure. The results revealed the impact of cofferdam structures and soil properties of varying depths on hydraulic behavior, demonstrating how variations in flow and pressure affect the flow distribution within the trench, particularly in soils with high water tables and low permeability. The analysis results were consistent with those presented in the literature. The study aims to contribute to the development of site-specific optimized cofferdam designs, enabling engineers to minimize risks during excavation planning and determining water management strategies in construction.

Keywords: Cofferdam, Water Flow, Finite Element Method, Soil Permeability

GİRİŞ

İnşaat çalışmalarında; kazı faaliyetlerinin güvenli gerçekleştirilmesi amacıyla geçici destek yapılarının kullanılması büyük önem taşımaktadır. Bu yapılar arasında bulunan batardolar, kazı alanlarını çevreleyen zemin su etkileşimi durumunda kritik bir role sahiptir. Zemin ve suyun birleşiminden kaynaklanan basınç bölgelerini kontrol etmeye yönelik bu çalışmalar gerek iş güvenliği gerek proje verimliliği hususunda vazgeçilmezdir (Kale ve Eskişar, 2018). Batardolar, şantiyelerde suyun ve zeminin beraber meydana getirdiği yükleri karşılayarak zeminin stabilitesinin sağlanmasına ve kazı sürecinin güvenli biçimde ilerlemesine imkân tanımaktadır (Packshaw, 1962).

Yeraltı suyunun yüzeye yakın olduğu bölgelerde veya su içerisinde yapılan kazı çalışmalarında zemin içerisinde sızan ve kazı çukuruna yönelen su, yatay ve düşey yönde yüksek basınç değerlerine ulaşabilmektedir. Bu basınçlar, gözenek suyu basıncı artışı sebebiyle efektif zemin gerilmelerinde azalmalar oluşturabilir ve taşıma gücünü önemli düzeyde düşürebilmektedir (Chen and Wang, 2022). Bununla birlikte akifer yapılarından gelen suyun kazı tabanına yönelmesi; zemin içerisinde akış ağlarının oluşmasına ve devamında içsel erozyon, kabarma ve kaynama gibi istenilmeyen sonuçlara sebep olabilmektedir (Uzuner, 2007). Bu bakımdan, kazı hendeği içerisindeki suyun debisi, akış hızı, davranışı, akış yönü batardolar için önemli mühendislik parametreleridir. Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmanın amacı; farklı geçirgenlik düzeyine sahip zemin türleri, batardo geometrileri ve hidrolik koşullar altında kazı hendekleri içerisindeki yeraltı suyunun kazı esnasındaki etkilerinin sistematik olarak analiz edilmesidir.

Çalışma özellikle suyun kazı çukuru içerisindeki batardo tabanına uyguladığı hidrostatik etkiler, su debisi ve zemin içi akış hızlarının modellenmesi yoluyla incelenmiştir. Literatürde yer alan güncel çalışmalardan elde edilen bulgular sonlu elemanlar yöntemi ile batardo sistemlerinde kazı tabanındaki su akışının gerçeğe yakın şekilde modellenebileceğini ortaya koymaktadır (Williams, 1993). Rocscience (2025) kaynağında Craig (2012) tarafından geliştirilen örnek bir çözümlemeden faydalanarak sonlu elemanlar yöntemiyle yeraltı suyu sızıntı analizini kullanarak bir batardo tabanından giren sızıntı miktarı tespit edilmiştir. Buna göre sonlu elemanlar yönteminden elde edilen hacimsel akış $1.98 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Craig'in (2012) modelindeki değer $2.0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Dolayısıyla model, verilen anlamlı basamak sayısı dahilinde aynı sonucu vermektedir. Yapılan çalışma kazı alanlarındaki yeraltı suyunun yönetilmesinin önemini bir defa daha vurgulamakla birlikte geçici dayanma yapılarının hidrolik davranışlarının farklı senaryolar altında hangi şartlar altında değiştiğini ortaya koyarak geoteknik mühendisliği pratiğinde referans oluşturabilecek verilerin oluşmasını amaçlamaktadır. Böylece, yüksek yeraltı suyu bulunan veya su içerisinde yapılan kazı çalışmalarında gerekli planlamaları gerçekleştiren mühendisler için hem teorik hem de uygulamalı bir rehber işlevi görebilecek bulgular elde edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEMLER

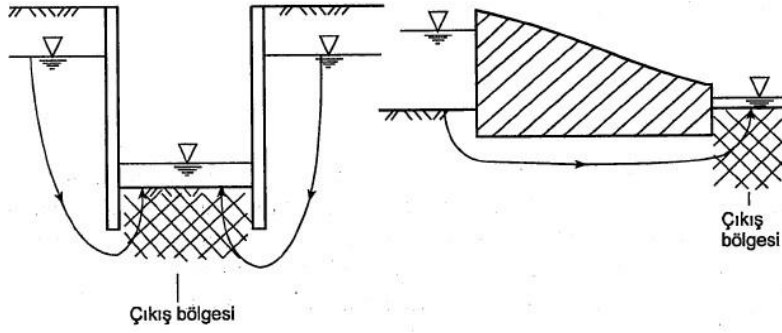
Akış Ağları

Zemin içerisinde sızıntı hesaplamalarının yapılabilmesi için, $\phi(x,z)$ ve $\psi(x,z)$ fonksiyonlarının ilgili sınır koşulları için bulunması gerekir. Bu çözüm, bir akım çizgisi ve eşpotansiyel çizgiler kümesiyle temsil edilir ve buna akış ağı denir. Uygulanabilir çözüm yöntemleri arasında karmaşık değişken teknikleri; sonlu farklar yöntemi, sonlu elemanlar yöntemi, elektrik benzetimi ve hidrolik modellerin kullanımı yer alır (Budhu, 2010).

Tablo 1. Akış Ağlarının Hesaplanmasında Kullanılan Notasyonlar (Budhu, 2010)

ϕ (phi)	Toplam hidrolik potansiyel veya hidrolik yük (head potential) fonksiyonu
ψ (psi)	Akım fonksiyonu (flow function)
x, z	Uzaysal koordinatlar (genellikle yatay ve düşey yönler)
$\Delta\psi$	İki akım çizgisi arasındaki akım farkı
$\Delta\phi$	İki eşpotansiyel çizgisi arasındaki potansiyel farkı
Δq	Akım miktarındaki fark (bir akım kanalından geçen birim akım miktarı)
Δh	Eşpotansiyel çizgileri arasındaki yük farkı
k	Zeminin hidrolik iletkenliği (geçirgenlik katsayısı)
h	Toplam yük farkı
N_d	Eşpotansiyel düşüm sayısı (equipotential drops)
N_f	Akım kanalı sayısı (flow channels)
q	Toplam akış miktarı (birim genişlik başına sızıntı debisi)
$\Delta s, \Delta n$	Akış çizgileri ve eşpotansiyel çizgiler arasındaki mesafeler

Bilgisayar yazılımlarına dayalı sonlu farklar yöntemi veya sonlu elemanlar yöntemi, sızıntı problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. Williams et al. (1993) Laplace denkleminin sonlu farklar formülasyonu ile çözümlerin bir tablo yardımıyla nasıl elde edilebileceğini açıklamıştır. Göreceli olarak basit sızıntı problemleri, akış ağının çizilmesiyle çözülebilir; bu da sınır koşullarının dikkate alınmasıyla belirlenen genel biçim üzerinden yapılır. Akış ağı çizimi, sızıntı mekanizmasının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur. Ancak geometrinin karmaşık olduğu ve bölgede farklı geçirgenliklere sahip bölgeler bulunduğu durumlarda sonlu eleman yönteminin kullanılması genellikle gereklidir (Clough, 1985).



Şekil 1. Farklı Tipte Su Tutma Yapılarındaki Su Çıkışlarının Gösterimi (Uzuner, 2007)

Bir akış ağında oluşması gereken başlıca şart, her akım çizgisi ile eşpotansiyel çizgisinin kesişiminin dik açıyla olmasıdır. Ayrıca, her iki bitişik akım çizgisi arasındaki $\Delta\psi$ ile iki bitişik eşpotansiyel çizgisi arasındaki $\Delta\phi$ 'nin aynı değere sahip olması uygundur. $\Delta s = \Delta n$ olacak şekilde seçmek de uygundur; böylece akış çizgileri ve eşpotansiyel çizgiler eğrisel kareler oluşturur. Herhangi bir eğrisel kare için: $\Delta\psi = \Delta\phi$ verilmektedir. Buna göre, $\Delta\psi = \Delta q$ ve $\Delta\phi = k \cdot \Delta h$ olduğuna göre tüm akış ağı için, h ilk ve son eşpotansiyel çizgiler arasındaki toplam yük farkıdır. N_d eşpotansiyel düşüm sayısını gösterir (her biri aynı yük kaybı Δh 'ye karşılık gelir) ve N_f akım kanalı sayısını ifade eder (her biri aynı Δq akışını taşır). Buna göre:

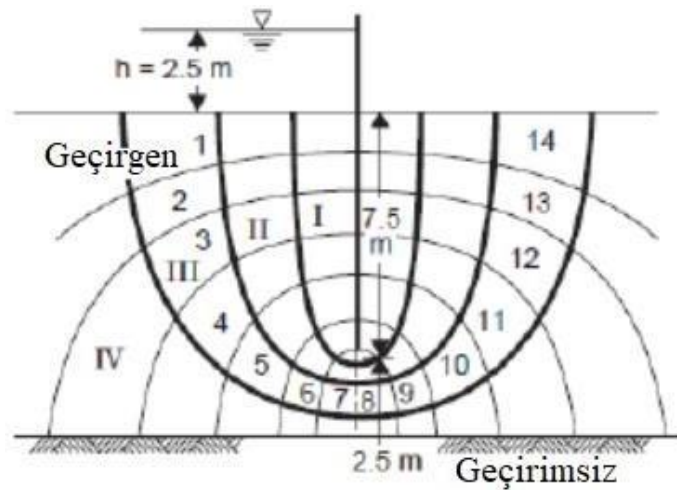
$$\Delta h = h / N_d \text{ ve } q = N_f \cdot \Delta q \quad (1)$$

$$q = k \cdot h \cdot (N_f / N_d) \text{ olarak hesaplanmaktadır.} \quad (2)$$

Kullanılan Batardo Senaryoları

a) Birinci Analiz Senaryosu

Birinci senaryonun hazırlanmasında (Saeed, K. A., 2017) kaynağından faydalanılmıştır. Buna göre geçirimsiz bir tabaka üzerinde bulunan kohezyonsuz bir zemin kütlesi, 3×10^{-2} cm/sn geçirgenlik katsayısına sahiptir ve toplam derinliği 10 m'dir. Bir palplanş perde zemine 7.5m derinliğe kadar çakılmıştır. Duvar, zemin yüzeyinin üzerine kadar uzanmakta olup, bir tarafında 2.5m su derinliği etki etmektedir. Duvarın bir metre uzunluğu başına sızma debisinin belirlenmesi istenilmektedir.



Şekil 2. Birinci Analiz Senaryosunun Gösterimi (Saeed, K. A., 2017)

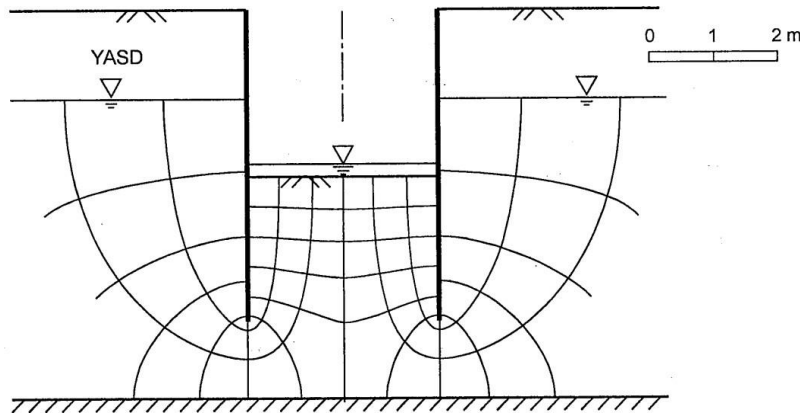
Senaryo-1’de tanımlanan probleme yönelik (Saeed, K. A., 2017) tarafından;

$\Delta H = 2.5\text{m}$, $N_f = 4$ ve $N_d = 14$ olarak belirlenmiştir ve aşağıdaki çözümleme yapılmıştır.

$$q = k * h * \frac{N_f}{N_d} = 3 * 10^{-4} * 2.5 * \frac{4}{14} = 2.143 * 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 18.518 \frac{\text{m}^3}{\text{gün}}$$

b) İkinci Analiz Senaryosu

İkinci senaryoda zeminin geçirimsizlik katsayısı $k=1.528*10^{-4}$ m/s olmak üzere su içerisinde inşası gerçekleştirilen batardo yapısında kazılan hendeğe bir gün içerisinde gele su miktarını m^3 cinsinden hesaplanması istenilmektedir.



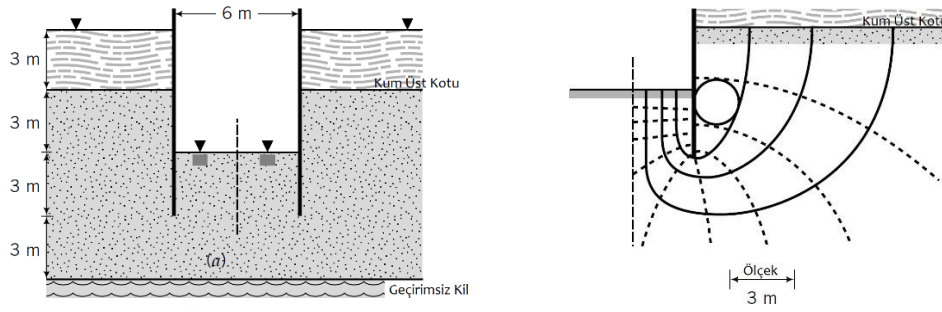
Şekil 3. İkinci Analiz Senaryosunun Gösterimi (Uzuner, 2007)

Problemin çözümü (Uzuner, 2007) tarafından yapılmış olup; $\Delta H = 1\text{m}$, $N_f = 3$ ve $N_d = 11$ olarak belirlenmiştir. Buna göre batardo yapısında kazılan hendeğe bir gün içerisinde gele su miktarı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanmıştır.

$$q = 2 * k * \Delta H * \left(\frac{N_f}{N_d} \right) = 2 * 1.528 * 10^{-4} * 1 * \frac{3}{11} * 3600 = 0.30 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 7.20 \frac{\text{m}^3}{\text{gün}}$$

c) Üçüncü Analiz Senaryosu

Üçüncü senaryo için (Budhu, 2010) kaynağından faydalanılmıştır. Buna göre; bir nehir yatağına bir batardo inşa edilerek bir köprü ayağı inşa edilecektir. Batardo, kazıyı desteklemek için uzun ve ince çelik, beton veya ahşap elemanlardan oluşan geçici bir muhafazadır. Batardo inşa edildikten sonra içindeki su dışarı pompalanacaktır. Batardo yapısının geometrisi, akım ağının gösterimi ve zemin profilinin geometrisi Şekil 4’de gösterilmektedir. Kum’un geçirimsizlik katsayısı $k_{\text{kum}}=1*10^{-4}$ cm/sn’ye eşittir. Batardo inşasından ve içerisindeki hafriyat çalışmasının ardından kum zeminde oluşacak akımdan kaynaklı olarak günde dışarıya kaç m^3 su pompalanacaktır?



Şekil 4. Üçüncü Analiz Senaryosunun Gösterimi (Budhu, 2010)

Üçüncü senaryoda (Budhu, 2010) tarafından $\Delta H = 6\text{m}$, $N_f = 4$ ve $N_d = 10$ olarak belirlenmiştir. Buna göre kum zeminde oluşacak akımdan kaynaklı olarak günde dışarıya pompalanması gereken su miktarı aşağıdaki bağıntı ile hesaplanmıştır. Yapının her iki yarısını da hesaba katılması gerektiğinden 2 faktörü gereklidir:

$$q = 2 * k * \Delta H * \left(\frac{N_f}{N_d} \right) = 2 * 1 * 10^{-4} * 10^{-2} * 6 * \frac{4}{10} = 4.8 * 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0.415 \frac{\text{m}^3}{\text{gün}}$$

Sonlu Elemanlar Yöntemi ile Akış Analizleri

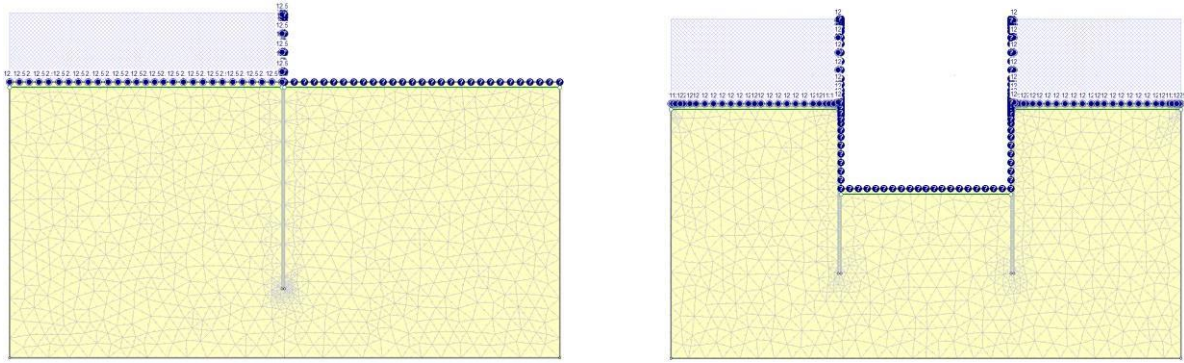
Sonlu elemanlar yöntemi (FEM), mühendislik problemlerinde sürekli ortamdaki diferansiyel denklemleri sayısal biçimde çözebilmek için etkin başvurulmuş bir yöntemdir (Rao, 2010). Zemin, kaya, su gibi farklı formların bir arada bulunduğu sistemlerde; FEM, geometriyi çok sayıda küçük elemana bölüp; her elemandaki bağıntıları yaklaşık olarak çözer. Böylece karmaşık sınır koşulları, heterojen malzeme yapıları ve akışla deformasyonun eşzamanlı etkileri gibi senaryolar gerçekçi olarak değerlendirilebilir (Johari and Talebi, 2019). Örneğin, yağış etkisiyle doymuş hale gelen zeminde bu durumun şev stabilitesini nasıl etkilediği sonlu elemanlar yöntemi ile incelenilebilmektedir. Zemin veya kaya kütlesi içindeki yeraltı suyu akışı; doymuş/doymuş olmayan şartlar, su seviyesindeki değişimler, şev stabilitesi açısından önemli bir durum oluşturur (Kaveh, 2021). Çünkü oluşan gözenek suyu basıncı, efektif gerilmeleri değiştirerek kayma yüzeyinin güvenlik sayısını azaltabilir. FEM ile yapılan akış analizleri, hem kararlı hâl hem de zamana bağımlı koşulları modelleyebilir ve akış hatları, basınç değerleri gibi sonuçları verir. Özetle: akış, gerilme ve deformasyon etkileşimi söz konusu olduğunda FEM önemli bir alternatiftir (Louhenapessy, 2022).

SLIDE, 2 boyutlu şev stabilitesi analizleri için geliştirilen bir yazılım olup çok sayıda stabilite analiz tekniğini içermektedir ve dış yüklemeler, yeraltı suyu, destek sistemleri gibi farklı faktörler modellenir. Yazılım içerisindeki bir modül de “Yeraltı Suyu Analizi” modülüdür. SLIDE’in bu modülü, kararlı hâl ya da zamana bağımlı akışı sonlu elemanlar yöntemi ile çözebilme yeteneğine sahiptir. Kullanıcı, aynı model geometrisini hem şev stabilitesi için hem de yeraltı suyu için tanımlayabilir. Sınırlar bir kez tanımlanır ve hem akış hem de stabilite analizinde kullanılır. Akış çözümünden elde edilen gözenek basınçları otomatik olarak stabilite analizine transfer edilebilir (Rocscience, 2002).

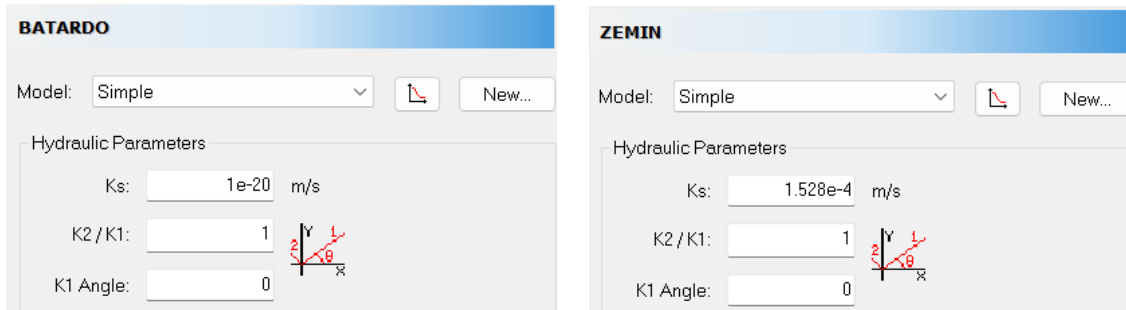
Bu çalışmada, üç farklı senaryoda batardo içerisindeki yeraltı suyu akışının araştırılması amacıyla sonlu elemanlar yöntemiyle yapılan bir geoteknik modelleme süreci takip edilmiştir. Hesaplamalar, SLIDE yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sistemin kararlı akış şartlarındaki davranışı incelenmiştir. Amaç, geçirimsiz batardo duvarları ile sınırlandırılmış bir alana tabandan giren sızıntı suyu miktarını, basınç değerlerini, hızlarını, hidrolik davranışı ve suyun akış yollarını belirlemektir.

Çalışmanın ilk aşamasında; proje metrik sisteme uygun biçimde tanımlanmış ve çözüm yöntemi “Steady State Finite Element Analysis (FEA)” olarak belirlenmiştir. Ardından, model geometrisi oluşturularak zemin yüzeyi, su yüzeyleri ve geçirimsiz perde duvarların konumları tanımlanmıştır. Bu şekilde suyun geçiş yollarını temsil edecek alanlar oluşturulmuştur.

Malzeme özelliklerinin tanımlanmasında suyun altında kalan zemin ve batardo yapısı olmak üzere iki farklı ortam dikkate alınmıştır. Zemin için, senaryolara uygun doygun hidrolik iletkenlik değerleri; batardo yapısı için ise sayısal kararlılığı korumak amacıyla çok düşük ancak sıfır olmayan bir geçirgenlik değeri verilmiştir. Ardından, malzeme atama işlemi yapılmıştır. Sonlu eleman ağı (mesh) oluşturularak model, üçgen elemanlara bölünmüştür. Ağıın sıklığı, özellikle batardo çevresinde akışın yoğunlaşabileceği kısımlarda dikkatle seçilmiştir. Sınır koşulları tanımlanırken, batardonun arka bölgesinde bulunan su yüzeylerine sabit toplam yük değeri atanmış, iç alandaki zemin yüzeyi ise sıfır basınç koşulunda bırakılmıştır. Diğer tüm dış sınırlar akışsız sınırlar olarak tanımlanmıştır. Modelde sızıntı debisini hesaplayabilmek için “discharge section” adı verilen ölçüm kesitleri oluşturulmuştur. Bu kesitler, suyun batardo içerisine giriş ve çıkışını hesaplamaya imkân tanımaktadır. Tüm tanımlamalar bitirildikten sonra akış hesaplamaları gerçekleştirilmiş ve yeraltı suyu basınç dağılımı, akış vektörleri ve potansiyel çizgileri elde edilmiştir.



Şekil 5. Farklı Senaryolar için Gerçekleştirilen Modellemeler (Senaryo-1 ve Senaryo-3 için)

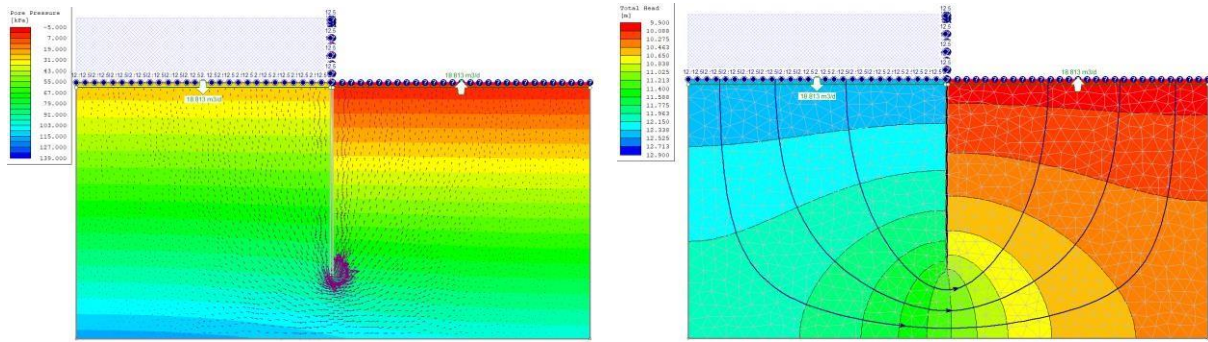


Şekil 6. Batardo ve Zeminin (Senaryo-2 için) Hidrolik İletkenlik Özellikleri

Analiz sonuçları, suyun batardo duvarlarının altından geçerek yapının alt kısmından içeriye sızdığını göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, her bir senaryo için ayrı ayrı değerlendirilmiş olup literatürdeki çalışmalarla benzer sonuçlar vermesi, modellerin doğru çalıştığını göstermektedir. Hesaplamalarda potansiyel çizgileri ve akım çizgilerinin bir arada gösterilmesiyle akış ağı diyagramı elde edilmiştir. Yapılan modelleme, batardo yapılarında yeraltı suyu davranışının sonlu elemanlar yöntemiyle doğru biçimde temsil edilebildiğini göstermektedir. Bu tür analizler, mühendislik tasarımında su kontrolü, geçirimsizlik sağlanması ve yapı güvenliğinin değerlendirilmesi açısından önemli bir araçtır.

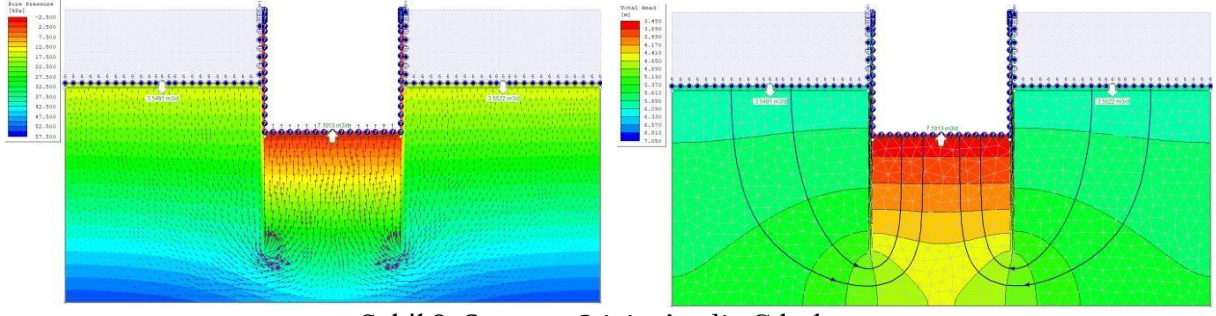
BULGULAR

Birinci senaryoya ait hesaplamalar için Şekil 7 ile renkli kontur haritası kullanılarak zeminde gelişen toplam hidrolik yük dağılımı gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, akım çizgileri yüksek su seviyesinden batardo yapısı yönüne doğru yoğun bir şekilde yönelmiştir. Eşpotansiyel çizgiler arasındaki mesafenin dar olması, sistemde yüksek bir hidrolik kademelin oluştuğunu ifade etmektedir. Bu durum, suyun geçirgenliği yüksek bir zeminde ($k=3 \times 10^{-2}$ cm/sn) hareket ettiğini ve potansiyel farkının etkisiyle güçlü bir sızma meydana geldiğini göstermektedir. Kontur renk dağılımı, batardo duvarının ön kısmında yüksek potansiyel bölgelerin, duvarın alt kısmında ise düşük potansiyel bölgelerin oluştuğunu ortaya koymaktadır. Akım yolları duvarın alt kısmından geçerek zemin yüzeyine doğru yükselmekte ve bu durum suyun batardo altında akışının engellenemediğini göstermektedir. Hesaplanan $18.813 \text{ m}^3/\text{gün}$ debi değeri, teorik hesaplara ($18.518 \text{ m}^3/\text{gün}$) oldukça yakın değerler olmakla birlikte modelin doğruluğunu teyit etmektedir. Renk yoğunluğunun yüksek olduğu bölgeler, enerji kayıplarının minimum, su hareketinin ise maksimum olduğu alanları temsil etmekte; bu da batardo sisteminin hidrolik olarak oldukça aktif bir davranış sergilediğini ifade etmektedir.



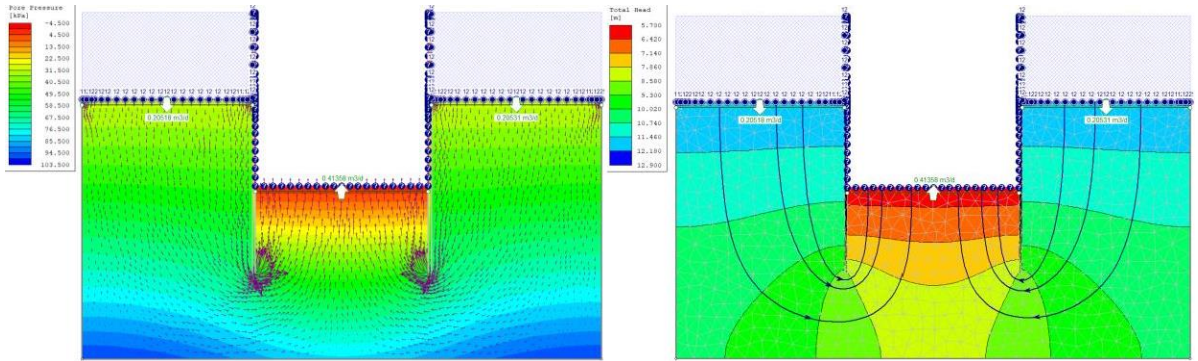
Şekil 7. Senaryo-1 için Analiz Çıktıları

İkinci senaryoda belirlenen renkli kontur haritası, birinci senaryoya göre çok daha dengeli ve düşük kademeli bir akım davranışını göstermektedir. Duvarın arkasında yer alan yüksek potansiyel bölge, su tablası farkının etkisiyle batardonun altına yönelmekte; fakat akım yoğunluğu birinci senaryoya kıyasla belirgin biçimde azalmaktadır. Eşpotansiyel çizgilerin daha geniş aralıklarla yerleşmesi, hidrolik kademelenmenin düşük olduğunu ve sistemde daha sınırlı bir su hareketinin gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Zemin geçirgenliğinin $k=1.528 \times 10^{-4}$ m/s olması, kontur renk geçişlerinin yumuşak ve düzenli olmasına neden olmuştur. Bu durum, diğer senaryolara nispeten zeminin orta dereceli geçirgenlik özellikleri gösterdiğini ve akımın büyük oranda dengeye ulaştığını göstermektedir. Akım yollarının düzenli şekilde batardo altına yönelmesi, suyun büyük kısmının bu bölgeden geçtiğini, üst bölgelerde ise neredeyse sızma oluşmadığını göstermektedir. Analiz neticesinde hesaplanan $7.1013 \text{ m}^3/\text{gün}$ debi değeri, teorik hesaplara ($7.20 \text{ m}^3/\text{gün}$) yaklaşık olarak örtüşmektedir. Renkli kontur alanlarında gözlenen düşük potansiyel farkları, enerji kayıplarının dengelendiğini ve sistemin stabil bir su hareketine ulaştığını göstermektedir. İkinci ve üçüncü senaryolarda su akışının geometri itibarıyla çift yönlü olduğuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Batardonun sağ ve sol cephesinde yer alan debi değerlerinin toplamı yaklaşık olarak batardo tabanındaki su debisine eşittir. Bu yönüyle ikinci ve üçüncü senaryolar; birinci senaryodan ayrılmaktadır.



Şekil 8. Senaryo-2 için Analiz Çıktıları

Üçüncü senaryoya ait renkli kontur haritası, düşük geçirgen zeminde ($k_{\text{kum}}=1 \times 10^{-4}$ cm/sn) sınırlı bir akım geliştiğini göstermektedir. Potansiyel farkı, duvarın suya maruz kalan yüzeyinde belirgin olsa da zemin içerisinde hızlı bir şekilde sönmölenmektedir. Kontur renkleri arasındaki geçişler oldukça yavaş ve düzenlidir; bu da düşük hidrolik kademeleri açıkça ortaya koymaktadır. Akım çizgileri, batardo duvarının alt kısmında kısa mesafeli eğriler oluşturmakta ve akımın büyük kısmının tabana yakın bir bölgeden geçtiğini göstermektedir. Suyun batardo içerisinde geçişi sınırlı olduğu için kontur haritasında düşük potansiyel alanlar geniş yer kaplamaktadır. Bu davranış, düşük geçirgen zeminlerde su hareketinin yavaş ve sınırlı olacağını öngören hidrolik prensiplerle uyumludur (Welsh, 2007). Elde edilen yaklaşık $0.41358 \text{ m}^3/\text{gün}$ debi değeri, Budhu (2010) tarafından verilen değerle ($0.415 \text{ m}^3/\text{gün}$) aynı mertebededir. Renk yoğunluğunun düşük olması, zeminde enerjinin büyük oranda sönmölendiğini ve akımın neredeyse durgun hale geldiğini göstermektedir. Bu sonuç, batardo yapısında suyun pompalama gereksiniminin oldukça düşük olduğunu doğrulamaktadır.



Şekil 9. Senaryo-3 için Analiz Çıktıları

Tablo 2, zeminlerin geçirgenlik farklarının hidrolik davranış üzerindeki etkisini açık biçimde göstermektedir. Birinci senaryoda, basınç yüksekliği 12.65 m 'ye kadar ulaşmakta ve boşluk basınçları 139 kPa seviyesine çıkmaktadır. Bu değerler, yüksek geçirgenliğe sahip zeminlerde suyun enerji kaybının düşük şekilde hareket ettiğini göstermektedir. İkinci senaryoda, basınç yüksekliği 5.75 m 'ye, boşluk basıncı 57.5 kPa 'a kadar çıkmış; bu da orta geçirgen zeminlerde hidrolik dengenin kısmen sağlandığını ortaya koymuştur. Üçüncü senaryoda basınç yüksekliği 10.35 m 'ye ulaşırken, boşluk basıncı 103.5 kPa ile sınırlı kalmış, deşarj hızı ise 0.36 m/gün 'e kadar yükselmiştir.

Deşarj hızlarının ve debi değerlerinin büyüklük sırası Saeed (2017)>Uzuner (2007)>Budhu (2010) şeklindedir ve bu zemin geçirgenlik katsayısı (k) ile doğrudan orantılıdır. Tabloda görülen basınç ve debi değişimleri, SLIDE yazılımının hem potansiyel farklarını hem de Darcy yasasına dayalı akım davranışını gerçeğe uygun modellediğini göstermektedir. Böylece sayısal analiz sonuçları ile literatürdeki teorik çözümler arasında uyum sağlanabilmektedir.

Tablo 2. Analiz Sonuçlarının Değer Aralıkları

Senaryo No	Basınç Yüksekliği (m)			Toplam Yükseklik (m)			Boşluk Basıncı (kPa)			Toplam Deşarj Hızı (m/gün)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Değer Aralığı	-0.55	-0.25	-0.45	9.90	3.45	5.70	-5.00	-2.50	-4.50	0.00	0.00	0.00
	0.55	0.25	0.45	10.20	3.75	6.30	7.00	2.50	4.50	3.00	0.90	0.03
	1.65	0.75	1.35	10.50	4.05	6.90	19.00	7.50	13.50	6.00	1.80	0.06
	2.75	1.25	2.25	10.80	4.35	7.50	31.00	12.50	22.50	9.00	2.70	0.09
	3.85	1.75	3.15	11.10	4.65	8.10	43.00	17.50	31.50	12.00	3.60	0.12
	4.95	2.25	4.05	11.40	4.95	8.70	55.00	22.50	40.50	15.00	4.50	0.15
	6.05	2.75	4.95	11.70	5.25	9.30	67.00	27.50	49.50	18.00	5.40	0.18
	7.15	3.25	5.85	12.00	5.55	9.90	79.00	32.50	58.50	21.00	6.30	0.21
	8.25	3.75	6.75	12.30	5.85	10.50	91.00	37.50	67.50	24.00	7.20	0.24
	9.35	4.25	7.65	12.60	6.15	11.10	103.00	42.50	76.50	27.00	8.10	0.27
	10.45	4.75	8.55	12.90	6.45	11.70	115.00	47.50	85.50	30.00	9.00	0.30
	11.55	5.25	9.45	13.20	6.75	12.30	127.00	52.50	94.50	33.00	9.90	0.33
	12.65	5.75	10.35	13.50	7.05	12.90	139.00	57.50	103.50	36.00	10.80	0.36

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan analizler, batardolar içerisindeki su debisinin; zemin geçirgenliği, hidrolik yük farkı ve batardo geometrisine doğrudan bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Birinci senaryoda yüksek geçirgenliğe sahip zeminde akım yolları yoğunlaşmış, duvar altı bölgesinde güçlü bir sızma oluşmuş ve 18.813 m³/gün debi elde edilmiştir. İkinci senaryoda geçirgenliğin azalmasıyla akım çizgileri daha seyrek hale gelmiş, debi 7.1013 m³/gün seviyesine düşmüştür. Üçüncü senaryoda ise düşük geçirgen kum zeminde akım hızı oldukça sınırlı kalmış, 0.41358 m³/gün gibi düşük bir değer elde edilmiştir. Bu sonuçlar, Darcy yasasının öngördüğü şekilde zemin geçirgenliği arttıkça sızıntı miktarının da arttığını açık biçimde göstermektedir. SLIDE yazılımı ile yapılan sonlu elemanlar analizleri, teorik hesaplamalarla uyum göstermiştir. Potansiyel ve akım çizgilerinin dağılımı, suyun genellikle batardo duvarlarının altından geçerek hendek içerisine yöneldiğini ve bu bölgelerde yüksek hidrolik kademeler oluştuğunu göstermektedir. Buna karşılık, düşük geçirgen zeminlerde enerji kaybı daha fazla olduğundan su hareketi sınırlı kalmakta, dolayısıyla pompalama ihtiyacı da azalmaktadır. Elde edilen bulgular, batardo sistemlerinin tasarımında zemin geçirgenliği, duvar gömülme derinliği ve su yükseklik farkının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu çalışma, geçici kazı yapılarında yeraltı suyu etkilerinin modellenmesi için bir yöntem sunmakta ve mühendislerin geoteknik tasarım kararlarını optimize etmelerine bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- Budhu, M. (2010). Soil mechanics and foundations. John Wiley and Sons.
- Chen, W., Liu, Q., & Wang, E. (2022). The effect of the water table on the bearing capacity of a shallow foundation. *Applied Sciences*, 12(13), 6571.
- Clough, G. W., & Kuppasamy, T. (1985). Finite element analyses of Lock and Dam 26 cofferdam. *Journal of Geotechnical Engineering*, 111(4), 521-541.
- Craig, R.F., 2012. Craig's Soil Mechanics, 8th edition, Spon Press, London and New York.
- Johari, A., & Talebi, A. (2019). Stochastic analysis of rainfall-induced slope instability and steady-state seepage flow using random finite-element method. *International Journal of Geomechanics*, 19(8), 04019085.
- Kale, Ö. A., & Eskişar, T. (2018). İnşaat sektöründe kazı işleri sebepli iş kazaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 265-277.
- Kaveh, A., & Seddighian, M. R. (2021). Optimization of slope critical surfaces considering seepage and seismic effects using finite element method and five meta-heuristic algorithms. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 65(2), 425-436.
- Louhenapessy, W. G., & Larena, B. (2022). Analyzing the effect of water seepage and scour on slope stability using finite element method. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 216-229.
- Packshaw, S. (1962). Cofferdams. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 21(2), 367-398.
- Rao, S. S. (2010). The finite element method in engineering. Elsevier.
- Rocscience Inc. (1989–2002). Slide 2D limit equilibrium slope stability for soil and rock slopes: User's guide
- Rocscience. (2025, November 23). *Cofferdam seepage tutorial*. Rocscience, Toronto, Canada. <https://www.rocscience.com/help/slide2/tutorials/tutorials-overview/cofferdam-seepage-tutorial>
- Saeed, K. A. (2017). Soil mechanics lectures (2016–2017). Al-Mustansiriyah University, Faculty of Engineering, Environmental Department.
- Uzunur, B. A. (2007). Temel zemin mekaniği. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Welsh, W. D. (2007). Groundwater balance modelling with Darcy's Law.
- Williams, B. P., & Waite, D. (1993). The design and construction of sheet-piled cofferdams (No. 95).

GEOGRAPHICAL LOCATION PREDICTION IN NORTHWESTERN TURKEY USING MACHINE LEARNING

TÜRKİYE’NİN KUZEYBATI BÖLGESİNDE MAKİNE ÖĞRENİMİ ALGORİTMALARI İLE COĞRAFİ KONUM TAHMİNİ

İnş. Müh. Cem ÇAĞLAYAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı
Programı, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3456-3204>

Doç. Dr. Sema ALACALI

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı
Programı, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1104-6552>

ÖZET

Depremler tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de büyük felaketlere yol açabilen doğal afetlerden biridir. Özellikle Türkiye gibi aktif tektonik kuşaklar üzerinde yer alan ülkelerde bu durum insan hayatını, can kayıpları, ekonomik, psikolojik ve sosyolojik boyutlarda etkilemektedir. Dolayısıyla depremlerin erken tespiti ve buna bağlı olarak olası etkilerinin azaltılması yönünde yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Günümüzde depremlerin ne zaman olacağını kesin olarak bilmek mümkün olmasa da gelişen teknoloji ve bilim ile bu alanda yapılan çalışmalar önemli bir yol gösterici olabilmektedir. Teknolojinin gelişimiyle birlikte deprem tahmini için öne çıkan yöntemlerden biri de makine öğrenimi algoritmalarının kullanılmasıdır.

Son yıllarda makine öğrenimi algoritmaları, deprem gibi büyük ve karmaşık veri setlerinde geleceğe dair tahminlerde bulunma yetisi sayesinde önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla bu çalışma, makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak Türkiye’nin kuzeybatısında (26-35,5° Doğu Meridyenleri – 39-42° Kuzey Paralelleri) meydana gelebilecek depremlerin tam olarak hangi koordinatlarda (enlem ve boylam) gerçekleşebileceğinin tahminini kapsamaktadır. 1900 yılından itibaren başlanarak günümüze kadar gerçekleşmiş 3 ve üzeri büyüklükteki bütün depremler çalışmanın veri seti olarak kullanılmıştır. Kullanılan veriler aracılığıyla 2026 yılında olması muhtemel depremlerin koordinat tahminleri yapılmıştır. Bu çalışmada KNN (K-Nearest Neighbors), GBM (Gradient Boosting Machine), XGBoost (Extreme Gradient Boosting), LightGBM (Light Gradient-Boosting Machine), CatBoost (Categorical Boosting), Bagged Trees ve Random Forest makine öğrenimi algoritmaları kullanılmıştır.

Dolayısıyla bu çalışma, gerek kullanılan algoritmalar ve gerekse derlenmiş geniş kapsamlı veri seti sayesinde bir depremin meydana gelebileceği koordinatların önceden tespit edilmesini ve bu sayede risk altında kalan bölgelerin önceden tahliye edilmesini ya da altyapı önlemlerinin alınmasına olanak sağlar.

Anahtar Kelimeler: Deprem; Türkiye’nin Kuzeybatısı; Deprem Tahmini; Makine Öğrenimi Algoritmaları

ABSTRACT

Earthquakes are natural disasters that can cause major disasters in Turkey, as they do throughout the world. Particularly in countries located on active tectonic zone, such as Turkey, this situation affects human life, causing loss of life and having economic, psychological and sociological consequences. Therefore, efforts to detect earthquakes early and mitigate their potential effects are of great importance. Although it is not possible to know exactly when earthquakes will occur today, advances in technology and science can provide important guidance in this field. With the development of technology, one of the prominent methods for earthquake prediction is the use of machine learning algorithms.

In recent years, machine learning algorithms have emerged as an important tool due to their ability to make predictions about the future using large and complex data sets, such as those relating to earthquakes. Therefore, this study uses machine learning algorithms to predict the exact coordinates (latitude and longitude) where earthquakes may occur in northwestern Turkey (26-35.5° East Meridians – 39-42° North Parallels). All earthquakes of magnitude 3 and above that have occurred from 1900 to the present day have been used as the data set for the study. Coordinate predictions for earthquakes likely to occur in 2026 have been made using the data. This study utilised the following machine learning algorithms: KNN (K-Nearest Neighbours), GBM (Gradient Boosting Machine), XGBoost (Extreme Gradient Boosting), LightGBM (Light Gradient-Boosting Machine), CatBoost (Categorical Boosting), Bagged Trees, and Random Forest.

Therefore, this study enables the prior identification of the coordinates where an earthquake may occur, thanks to both the algorithms used and the compiled comprehensive data set. This, in turn, allows for the prior evacuation of areas at risk or the implementation of infrastructure measures.

Keywords: Earthquake; North-west of Turkey; Earthquake Prediction; Machine Learning Algorithms

GİRİŞ

Deprem, yer kabuğunda meydana gelen ani enerji boşalmalarının tetiklediği sismik dalgalar sonucunda ortaya çıkan doğal afetlerdir. Türkiye, aktif tektonik rejimi ve üç ana fay zonunun etkisi altında bulunması nedeniyle yüksek düzeyde sismik tehlike barındıran ülkeler arasında yer almaktadır. Bu durum, özellikle mühendislik, jeofizik ve afet yönetimi disiplinlerinde sürekli izleme, analitik değerlendirme ve risk azaltmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (AFAD, 2023). Özellikle Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu ve Batı Anadolu fay sistemlerinin yoğun deformasyon üretmesi, Türkiye’yi hem tarihsel hem de güncel süreçte yüksek deprem riski altında bırakmaktadır. Yapılan araştırmalar, Marmara Denizi çevresindeki sismik boşlukların gelecekte büyük bir depreme işaret ettiğini ve bu bölgenin kayma açığı birikmesi nedeniyle kritik bir konumda olduğunu göstermektedir (Meghraoui, Toussaint ve Aksoy, 2021).

Türkiye’de 1900’lü yıllardan günümüze uzanan kayıtlar, depremlerin sadece can kaybı açısından değil, sosyoekonomik etkileri bakımından da derin izler bıraktığını ortaya koymaktadır. Son yüzyılda on binlerce kişinin yaşamını yitirmesi ve yüz binlerce yapının ağır hasar alması, deprem olgusunu ülkenin sürdürülebilir kentleşme, afet yönetimi ve kamu güvenliği politikalarının merkezine yerleştirmiştir (AFAD, 2019).

Türkiye'nin kuzeybatı bölgesi, jeotektonik olarak oldukça hareketli ve sismik açıdan kritik bir konuma sahiptir. Bölgedeki sismik aktivitenin temel nedeni, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) bu alandan geçmesi ve Anadolu levhasının kuzeye doğru hareketi sırasında oluşan stres birikimidir. Bu fay sistemi, Türkiye'nin en aktif ve en uzun fay zonlarından biri olup, kuzeybatıdaki deprem üretme potansiyeli yüksek bölgelerin başında gelmektedir (Bozkurt, 2001). Marmara Bölgesi özellikle büyük ve yıkıcı depremlere ev sahipliği yapmış olup, tarihsel ve güncel depremler bölgenin deprem riski yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Özerdem, 2010).

Tarihsel deprem kayıtlarının düzenli biçimde tutulmaya başlandığı 1900 yılından günümüze kadar olan dönem incelendiğinde, Türkiye'nin kuzeybatı kesiminde çok sayıda orta ve büyük ölçekli depremin meydana geldiği görülmektedir. Bu depremler, ciddi can kayıplarına ve geniş çaplı maddi zararlara yol açmanın yanı sıra ülke ekonomisini ve kalkınma süreçlerini de olumsuz yönde etkilemiştir. Tüm bu etkiler dikkate alındığında, artan kentleşme, altyapı sistemlerindeki karmaşıklık ve nüfus yoğunluğundaki yükseliş gibi etmenlerin doğal afetlerin sonuçlarını daha da ağırlaştırdığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle söz konusu bölgedeki deprem risklerinin daha iyi anlaşılması; şehir planlaması, çarpık kentleşmenin önlenmesi, yapı güvenliğinin sağlanması ve afet yönetimi stratejilerinin etkin biçimde oluşturulması açısından kritik önem taşımaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda deprem tahmini üzerine yürütülen çalışmalar, ülkenin öncelikli araştırma alanlarından biri haline gelmiştir.

Deprem tahminine yönelik çalışmalar her ne kadar büyük önem taşısa da depremleri önceden öngörebilmek son derece zor ve karmaşık bir problemidir. Depremlerin ne zaman, nerede ve hangi büyüklükte meydana geleceğini kesin olarak belirlemek, günümüz teknolojisi ve mevcut bilimsel bilgi birikimiyle mümkün değildir. Ancak geçmişte gerçekleşmiş depremlerden elde edilen verilerden yararlanarak belirli modeller oluşturmak ve uzun dönemli olasılık analizleriyle fay hatlarının davranış eğilimlerini değerlendirmek günümüz teknolojik imkânları sayesinde mümkün hale gelmiştir. Geleneksel deprem risk analizi ve tahmin yöntemleri çoğunlukla jeolojik gözlemlere dayanmaktadır. Bu yöntemler belirli açılardan değerli olmakla birlikte, deprem gibi çok boyutlu ve karmaşık doğa olaylarını tam anlamıyla açıklamakta yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada modern veri işleme teknikleri ve gelişmiş hesaplama yöntemleri kritik bir rol oynamaktadır. Literatürde, depremlerin kısa vadeli olarak öngörülebileceğine dair güvenilir bir yöntem bulunmadığı, mevcut modellerin ancak olasılık temelli uzun dönem tahminlerde kullanılabildiği belirtilmektedir (Geller et al., 1997). Ayrıca farklı bölgelerin jeolojik özelliklerinin değişkenliği, geliştirilen tahmin algoritmalarının genellenebilirliğini kısıtlamakta; bu durum deprem tahminini hem yüksek veri gereksinimi olan hem de çok değişkenli bir araştırma alanına dönüştürmektedir (Hough, 2010).

Son yıllarda yapay zekâ ve makine öğrenmesi alanındaki gelişmeler, büyük ölçekli sismik veri setlerinin etkin biçimde analiz edilmesine ve bu veriler içerisindeki karmaşık örüntülerin belirlenmesine olanak sağlamıştır. Bu doğrultuda geçmiş depremlerden elde edilen kapsamlı veri setlerinin makine öğrenmesi yöntemleriyle işlenmesi, gelecekte meydana gelebilecek potansiyel depremlerin coğrafi konumlarına ilişkin tahminler geliştirmeyi mümkün kılmakta; böylece deprem tahmini çalışmalarında geleneksel yaklaşımlara kıyasla daha yüksek başarı potansiyeli taşıyan yenilikçi modellerin oluşturulmasına zemin hazırlamaktadır. Örneğin, Kong ve arkadaşları (2019), derin öğrenme modelleri aracılığıyla sismik dalga formlarını analiz ederek depremin büyüklüğünün saniyeler içinde tahmin edilebileceğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Rouet-Leduc ve arkadaşları (2017)'de laboratuvar ortamında elde edilen akustik emisyon verilerini kullanarak kırılma anına yaklaşan sistemlerin davranışlarını makine öğrenmesi yöntemleriyle öngörebilmiştir.

Makine öğrenmesi ile deprem analizi bağlamında güncel bir çalışma olarak Doğan (2023) tarafından, Türkiye'nin kuzeybatı bölgesinde 6 ve üzeri büyüklükteki olası depremlerin odak koordinatları ve odak derinlikleri; “Destek Vektör Makineleri (SVM), Lineer Regresyon, Gradient Boosting, Elastic Net, Bayesian Ridge ve XGBoost” gibi altı farklı makine öğrenimi yöntemiyle tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, modellerin performansları RMSE, MAE ve düzeltilmiş R^2 gibi istatistiksel ölçütlerle değerlendirilmiş; sonuçlar, bu tür yöntemlerin odak konumu ve derinlik tahmininde anlamlı potansiyele sahip olduğunu göstermiştir (Doğan, 2023).

Kandilli Rasathanesi, AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) ve USGS (United States Geological Survey) gibi kurumlardan elde edilen sismik veriler, yüksek düzeyde karmaşıklık ve değişkenlik içermektedir. Bu durum, söz konusu veri türünü etkin biçimde işleyebilecek gelişmiş modelleme tekniklerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Nitekim Karcı ve Şahin (2022), derin öğrenme modellerini kullanarak Türkiye genelindeki deprem verilerini analiz etmiş ve özellikle fay hatlarına yakın bölgelerde meydana gelen depremlerin konumlarının yüksek doğrulukla tahmin edilebildiğini göstermiştir. Benzer şekilde, Doğan (2024) İzmir ve çevresinde gerçekleşmiş büyük depremleri inceleyerek, geçmiş sismik verileri makine öğrenimi algoritmalarıyla değerlendirmiş ve özellikle 6 ve üzeri büyüklükteki depremler için odak derinliği ile oluşum konumunu tahmin etmeye yönelik bir model geliştirmiştir. Çalışmada farklı makine öğrenmesi yöntemleri karşılaştırılmış ve İzmir'i etkileyebilecek olası büyük depremlerin öngörülmesinde en yüksek performansı gösteren algoritmalar belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, Zhang ve arkadaşları (2025) düşük sinyal-gürültü oranına sahip tek-istasyon verilerini kullanarak küçük ölçekli depremlerin konum uzaklığı ve azimut açısı gibi parametrelerini makine öğrenmesi tabanlı modellerle tahmin etmiş; böylece geleneksel sismik analiz yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda dahi konum tahmini yapılabileceğini ortaya koymuştur.

Bu bağlamda, çalışmada Türkiye'nin kuzeybatı bölgesinde meydana gelen depremlerin coğrafi konumlarının makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, derinlik, büyüklük ve yıl gibi bağımsız değişkenler kullanılarak enlem ve boylam değerlerinin doğru bir biçimde modellenmesi hedeflenmiştir.

VERİ VE YÖNTEM

Veri Kaynakları

Çalışmada Türkiye'nin kuzeybatısı olarak belirtilen 26-35,5° doğu meridyenleri ile 39-42° kuzey paralelleri arasında kalan bölgede meydana gelen depremlerin tahmini amaçlanmıştır. Veri seti olarak Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) resmî sitesi üzerinden arama kaydı filtrelenerek, depremin sistemlere ilk kayıtlarının yazıldığı 1900 yılından itibaren başlayarak günümüze kadar (2025) gerçekleşmiş olan sadece 3 ve üzerindeki büyüklüğe sahip olan deprem kayıtları dikkate alınarak 15946 adet veri toplanmıştır. Toplanan bu verilerin bir kısmı Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Veri Seti

	Yıl	Enlem (°)	Boylam (°)	Derinlik (km)	Büyüklik	MD	Şehir
1	2024	39.0418	29.7555	7.7	3.4	3.9	Kütahya
2	2024	40.7405	31.3672	4.1	3.1	3.2	Düzce
3	2024	41.1443	34.441	4.5	3.1	3.6	Çorum
4	2024	40.2903	27.002	13.4	4	3.1	Çanakkale
5	2024	39.6925	33.336	5.3	3.5	3	Kırıkkale
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
7995	2000	40.73	32.96	0	3.5	3.5	Çankırı
7996	2000	39.19	26.18	17	3	3	Ege Denizi
7997	2000	39.56	29.01	7	3.3	3.3	Kütahya
7998	2000	39.92	26.53	1	3	3	Çanakkale
7999	2000	41.32	32.76	0	3	3	Karabük
8000	2000	40.71	33.03	5	3.6	3.6	Çankırı
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
15942	1905	39.8	30.5	22	5.5	5.3	Eskişehir
15943	1905	40.2	29	6	5.7	5.4	Bursa
15944	1905	39.6	27.9	15	5.3	5	Balıkesir
15945	1903	39	28	20	5.6	5.4	Manisa
15946	1901	39.8	30.5	15	5.3	5	Eskişehir

Deprem kayıtları alınırken analiz sürecinde kullanılacak değişkenler Yıl, Enlem, Boylam, Derinlik, Büyüklik, MD (süreye bağlı büyüklik) ve Şehir değişkenleri olarak seçilmiştir. Şehir bilgisi kategorik bir yapı taşıdığı için, modele uygun hâle getirilmesinde “One Hot Encoding” yöntemi kullanılmış ve bu değişken “dummies” şeklinde ayrı sütunlara dönüştürülmüştür. Enlem ve Boylam bağımlı değişkenleri oluştururken; Yıl, Derinlik, Büyüklik, MD ve Şehir değişkenleri bağımsız değişken olarak kabul edilmiştir. Bu yöntem, kategorik verinin modele entegre edilmesini kolaylaştırmış ve şehirler arasındaki farklılıkların model tarafından daha doğru şekilde öğrenilmesine katkı sağlamıştır.

Tablo 2. Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri						
Değişkenler	Ortalama	Minimum	Maksimum	Q1	Q2	Q3
Yıl	1999	1901	2024	1991	2000	2009
Enlem	39.92	39.00	41.99	39.29	39.67	40.63
Boylam	29.40	26.00	35.49	27.74	29.00	30.74
Derinlik (km)	8.30	0.00	100.00	5.00	7.00	10.00
Büyüklik	3.35	3.00	7.50	3.00	3.20	3.40
MD	3.33	2.90	6.80	3.00	3.20	3.50

Not: Q1, Q2 ve Q3 sırasıyla birinci, ikinci ve üçüncü çeyrek değerleridir.

Tablo 2.’de çalışmada kullanılan değişkenlere ait temel tanımlayıcı istatistikler görülmektedir. Yıllara ait verilerin geniş bir zaman aralığını kapsadığı ve dağılımın dengeli olduğu görülmektedir. Enlem ve boylam değerlerinin dar bir aralıkta toplanması, verilerin belirli bir

coğrafi bölgeye odaklandığını göstermektedir. Derinlik değerlerinde geniş bir değişim aralığı bulunması, sığ ve derin depremlerin birlikte değerlendirildiğini, Büyüklük ve MD parametrelerinin sınırlı bir aralıkta yoğunlaşması ise veri setinin ağırlıklı olarak orta ölçekli olaylardan oluştuğunu ifade etmektedir.

Veri Ön İşleme

Veri ön işleme, analizden önce eksik veya hatalı bilgilerin düzeltilerek veri setinin modellemeye uygun hâle getirilmesini sağlayan ve veri kalitesini artırarak güvenilir sonuçlar elde edilmesi için veri madenciliğinde kritik önem taşıyan temel bir adımdır. Bu bağlamda modelleme aşamasına geçmeden önce veri seti incelenmiş ve MD (süreye bağlı magnitüd) değişkeninde eksik veya sıfır değerler tespit edilmiştir. Diğer değişkenlerde herhangi bir eksik veri bulunmamıştır. Eksik verilerin modelin öğrenme sürecini olumsuz etkilememesi için MD değişkenindeki boşluklar, “Normal Dağılıma Dayalı Veri Tamamlama” yöntemiyle doldurulmuştur. Bu yöntemde değişkenin ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak rastgele sayılar üretilmiş ve bu değerler, veri setinin özgün dağılımıyla uyumlu olacak şekilde ilgili alanlara yerleştirilmiştir. Son aşamada veri seti güncellenmiş ve “csv” formatına dönüştürülerek modellemeye hazır hâle getirilmiştir.

Makine Öğrenimi Algoritmaları

Genel olarak değerlendirildiğinde, makine öğrenmesi teknolojileri depremlerin zamansal ve mekânsal özelliklerini anlamada güçlü bir araç sunmakta ve klasik yöntemlere oranla daha yüksek tahmin oranları sağlamaktadır. Bu çalışmada gözönüne alınan makine öğrenmesi algoritmaları; K-En Yakın Komşular (KNN) algoritması, Gradyan Artırma Makinesi (GBM), Hafif Gradyan Artırma Makinesi (LightGBM), Rastgele Orman (Random Forest), Aşırı Gradyan Artırma Yöntemi (XGBoost), Kategorik Artırma Yöntemi (CatBoost), Bagging tabanlı karar ağaçları (Bagged Trees) olarak seçilmiştir. Bu algoritmaların özellikleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

KNN algoritması, hem sınıflandırma hem de regresyon görevlerini gerçekleştirebilen, yaygın olarak kullanılan bir makine öğrenimi yöntemidir. Deprem tahmini çalışmalarında KNN; deprem büyüklüğünü tahmin etmek, olası merkez üssü koordinatlarını belirlemek ve geçmiş deprem olayları arasındaki benzerlikleri analiz ederek sismik risk bölgelerini sınıflandırmak gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Natekin ve Knoll (2013)’e göre GBM algoritması, ardışık şekilde eğitilen bir dizi “zayıf öğrenici”den (genellikle karar ağaçları) oluşan bir topluluk öğrenmesi yöntemidir. Her yeni ağaç, önceki ağaçların yaptığı hataları “kayıp” fonksiyonunun negatif gradyanı doğrultusunda azaltmaya çalışır ve bu süreç modelin genel tahmin doğruluğunu artırır. GBM, hem sınıflandırma hem de regresyon problemlerinde kullanılabilen, kullanılan “kayıp” fonksiyonuna göre uyarlanabilen esnek bir yapıya sahiptir. Bu özellikleri, algoritmayı farklı problem türleri için güçlü ve etkili bir çözüm hâline getirmektedir.

Chen ve Guestrin (2016) tarafından geliştirilen XGBoost algoritması, karar ağaçları temelli bir topluluk yöntemidir. Bu algoritma hem sınıflandırma hem de regresyon problemlerinde yüksek doğruluk ve hesaplama verimliliği sunmaktadır. XGBoost, klasik Gradient Boosting yöntemlerinden farklı olarak, “kayıp” fonksiyonunu daha hassas şekilde hesaplamak için ikinci dereceden Taylor açılımını kullanır. Ayrıca, modelin fazla karmaşık hale gelmesini

önlemek amacıyla düzenlileştirme terimleri içermektedir. Bu sayede hem daha doğru sonuçlar elde edilir hem de modelin aşırı öğrenme yapması engellenmiş olur.

Ke vd (2017) tarafından geliştirilen LightGBM algoritması, geleneksel gradyan artırılmalı karar ağaçlarında görülen hız ve verimlilik sorunlarını aşmak üzere optimize edilmiştir. Bu yöntem, ağaç büyümesini yaprak bazlı olarak gerçekleştirir ve Gradient-based One-Side Sampling (GOSS) ile Exclusive Feature Bundling (EFB) tekniklerini kullanarak büyük veri setlerinde hem işlem süresini önemli ölçüde kısaltır hem de yüksek tahmin doğruluğunu korur.

CatBoost özellikle hem sayısal hem de kategorik özellikleri etkili bir şekilde ele almak üzere tasarlanmış bir algoritmadır. Kategorik değişkenlerin kapsamlı ön işlemlerini gerektiren birçok geleneksel artırma yönteminin aksine, CatBoost sıralı hedef istatistikleri olarak bilinen yenilikçi bir mekanizma sunar. Bu yöntem, eğitim sırasında aşırı uyumu önleyecek şekilde hedef değerlerini dahil ederek tahmin kaymasını azaltır (Prokhorenkova vd., 2018).

Bagging tabanlı karar ağaçları (Bagged Trees), temel olarak aynı eğitim verisinin bootstrap yöntemiyle birden fazla alt veri kümesine ayrılması mantığına dayanır. Her alt küme üzerinde bağımsız olarak bir karar ağacı modeli eğitilir. Daha sonra tüm bu modellerin ürettiği tahminler birleştirilerek (ortalama alma veya oylama yöntemiyle) nihai sonuç elde edilir. Bu yaklaşım, tek bir karar ağacı modelinin yüksek varyansından kaynaklanan dalgalanmaları azaltır ve daha kararlı bir tahmin performansı ortaya çıkarır (Ghojogh ve Crowley, 2019).

Random Forest (RF), makine öğreniminde hem sınıflandırma hem de regresyon problemlerinde yüksek doğruluk sağlayan güçlü bir algoritmadır. Modeldeki her bir ağaç birbirinden bağımsız olarak eğitilir; sınıflandırma problemlerinde çoğunluk oylaması, regresyon problemlerinde ise ortalama alma yöntemi kullanılarak nihai sonuç elde edilir. Bu yaklaşım, özellikle aşırı öğrenme riskini önemli ölçüde azaltır. Ayrıca Random Forest, yüksek boyutlu veri setlerinde de oldukça etkili bir performans göstermektedir (Breiman, 2001).

İstatistiksel metrikler

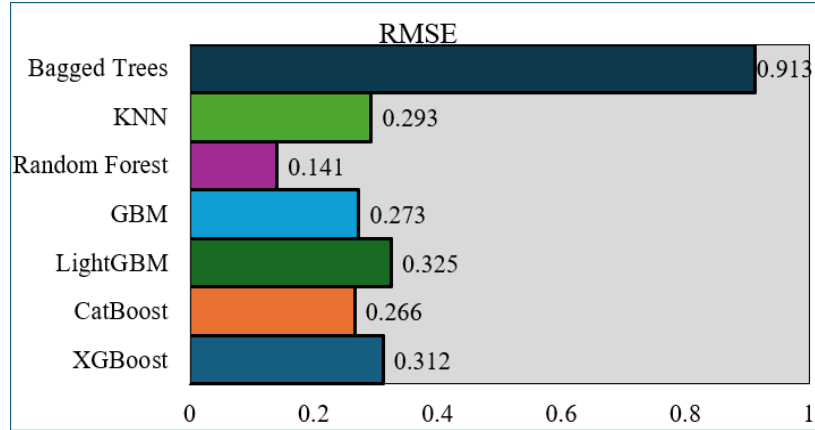
Bu çalışmada, makine öğrenimi modellerinin performanslarını karşılaştırmak amacıyla R^2 ve RMSE istatistiksel metrikleri kullanılmıştır. R^2 , bağımlı değişkendeki toplam varyansın model tarafından ne kadarının açıklandığını gösterirken; RMSE, tahmin edilen değerlerle gerçek değerler arasındaki farkın büyüklüğünü ölçen bir hata metriğidir. Bu iki metrik birlikte değerlendirilerek, modellerin hata düzeyleri açısından kapsamlı bir performans analizi gerçekleştirilmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

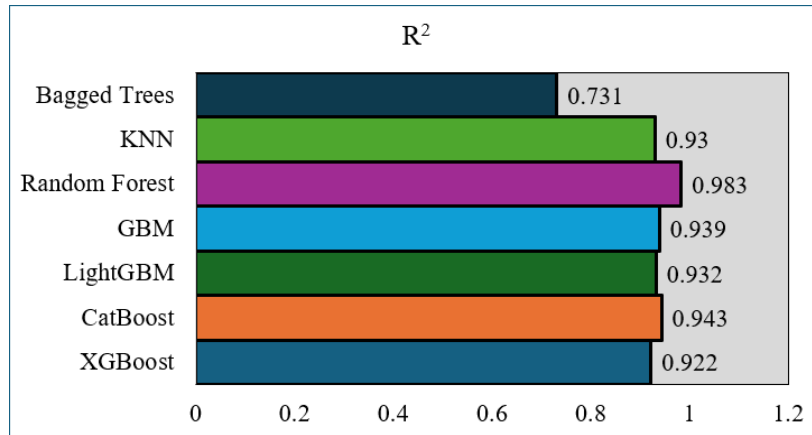
Modellerin Performanslarının Karşılaştırması

Çalışmada geliştirilen modellerin performansı, bağımlı değişkenler olarak kabul edilen enlem ve boylam tahminleri üzerinden değerlendirilmiştir. Analizler, modellerin veri seti üzerindeki tahmin doğruluğunu ortaya koymakta ve farklı algoritmaların performansını karşılaştırmaya imkân tanımaktadır. Elde edilen bulgular, bazı modellerin enlem ve boylam tahminlerinde yüksek doğruluk sağlarken, bazı modellerde hata oranlarının görece daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu değerlendirme, özellikle şehir, yıl, derinlik, büyüklük ve MD gibi bağımsız değişkenlerin modele etkilerini anlamak ve hangi algoritmanın otonom sistemler için daha güvenilir sonuçlar üretebileceğini belirlemek açısından önemlidir.

Bu bağlamda makine öğrenimi algoritmalarının tahmin başarısını değerlendirmede kullanılan RMSE ve R^2 performans ölçütlerinin sonuçları sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2’de sunulmuştur. Sonuçlara göre, Random Forest modeli en yüksek doğruluk ($R^2 = 0.983$) ve en düşük hata (RMSE = 0.141) değerine sahip olup, enlem ve boylam tahminlerinde en başarılı model olarak öne çıkmaktadır. CatBoost ve GBM modelleri de yüksek doğruluk oranları ($R^2 = 0.943$ ve 0.939) ile güçlü performanslar göstermektedir. Ancak Bagging tabanlı karar ağaçları (Bagged Trees) modeli diğer modellere kıyasla en düşük performansı göstermiştir ($R^2 = 0.731$, RMSE = 0.913).



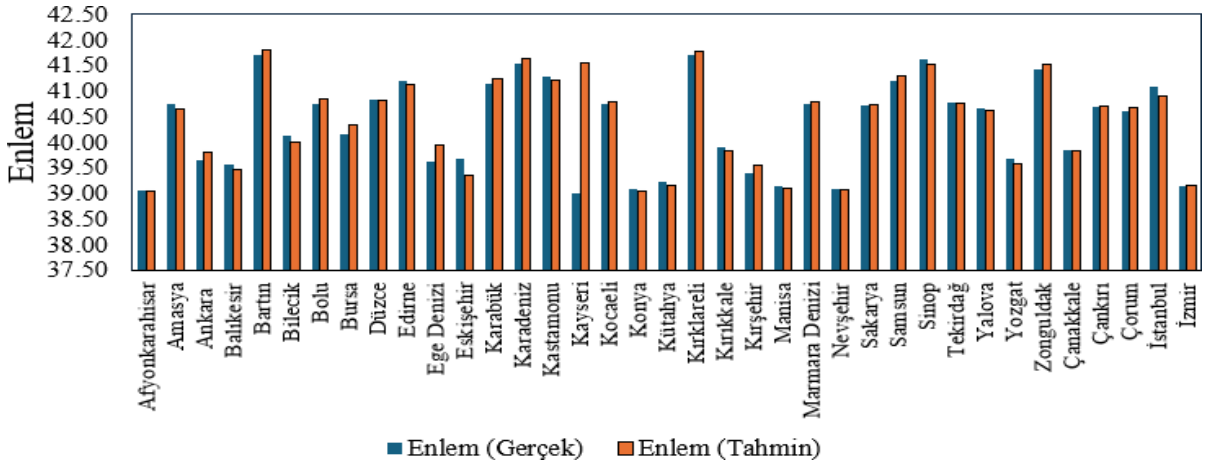
Şekil 1. Makine Öğrenimi Modellerine Ait RMSE Sonuçları



Şekil 2. Makine Öğrenimi Modellerine Ait R^2 Sonuçları

Şekil 3’de, Random Forest modeli kullanılarak tahmin edilen enlem değerleri ile gerçek enlem değerlerinin karşılaştırılması sunulmuştur. Mavi sütunlar gerçek değerleri, kırmızı sütunlar ise tahmin edilen değerleri temsil etmektedir. Farklı iller için elde edilen sonuçlar incelendiğinde, tahmin edilen enlem değerlerinin gerçek değerlere oldukça yakın olduğu görülmektedir.

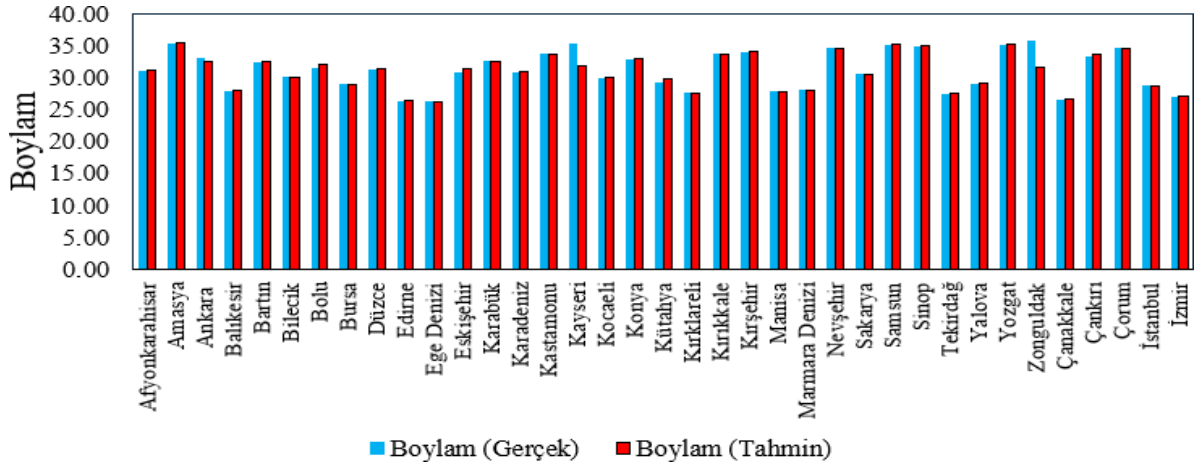
Gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki farkların düşük seviyede olması, modelin enlem değişkenini yüksek doğrulukla tahmin ettiğini göstermektedir. Ayrıca yüksek R^2 değeri ($R^2 = 0.983$), Random Forest algoritmasının enlem tahmininde güçlü bir açıklayıcılığa ve güvenilir bir performansa sahip olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Random Forest modeli kullanılarak tahmin edilen enlem değerleri ile gerçek enlem değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 4'te, Random Forest modeli kullanılarak elde edilen boylam tahmin değerleri ile gerçek boylam değerlerinin karşılaştırılması sunulmuştur. Mavi sütunlar gerçek değerleri, kırmızı sütunlar ise tahmin edilen değerleri temsil etmektedir. Grafik incelendiğinde, tahmin edilen boylam değerlerinin gerçek değerlere büyük ölçüde örtüştüğü görülmektedir.

Gerçek ve tahmin edilen değerler arasındaki farkların düşük olması, Random Forest algoritmasının boylam değişkenini yüksek doğrulukla tahmin ettiğini göstermektedir. Yüksek R^2 değeri ile değerlendirildiğinde, modelin coğrafi konum tahmininde güçlü ve güvenilir bir performans sergilediği sonucuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. Random Forest modeli kullanılarak tahmin edilen boylam değerleri ile gerçek boylam değerlerinin karşılaştırılması

En Başarılı ve Başarısız Algoritmaların Değerlendirilmesi

Modellerin performansları karşılaştırıldığında Random Forest'ın en başarılı sonucu vermesinin temel nedeni, çok sayıda karar ağacının birlikte çalışmasına dayanan yapısı sayesinde aşırı öğrenmeyi azaltması ve modelin genelleme yeteneğini artırmasıdır. Ayrıca doğrusal olmayan ilişkileri etkili şekilde öğrenebilmesi ve veri içerisindeki gürültüye karşı dayanıklı olması, diğer algoritmalara kıyasla daha kararlı ve güvenilir tahminler üretmiştir. Her bir ağacın farklı veri alt kümeleri üzerinde eğitilmesi ve sonuçların birleştirilmesi, modelin genelleme yeteneğini artırmakta ve aşırı uyum riskini azaltmaktadır. Ayrıca algoritmanın rastgele değişken seçimi ve bootstrap örnekleme mekanizmaları, veri setindeki varyasyon ve gürültüyü minimize ederek daha güvenilir tahminler üretmesini sağlamaktadır. Bu özellikler, Random Forest'in deprem tahminlerinde üstün performans göstermesinin başlıca nedenidir. Magister vd. (2025)'nin yaptığı çalışmada da Random Forest modeli, farklı algoritmalar arasında en düşük hata değerlerini ve en yüksek belirleme katsayısını elde etmiştir.

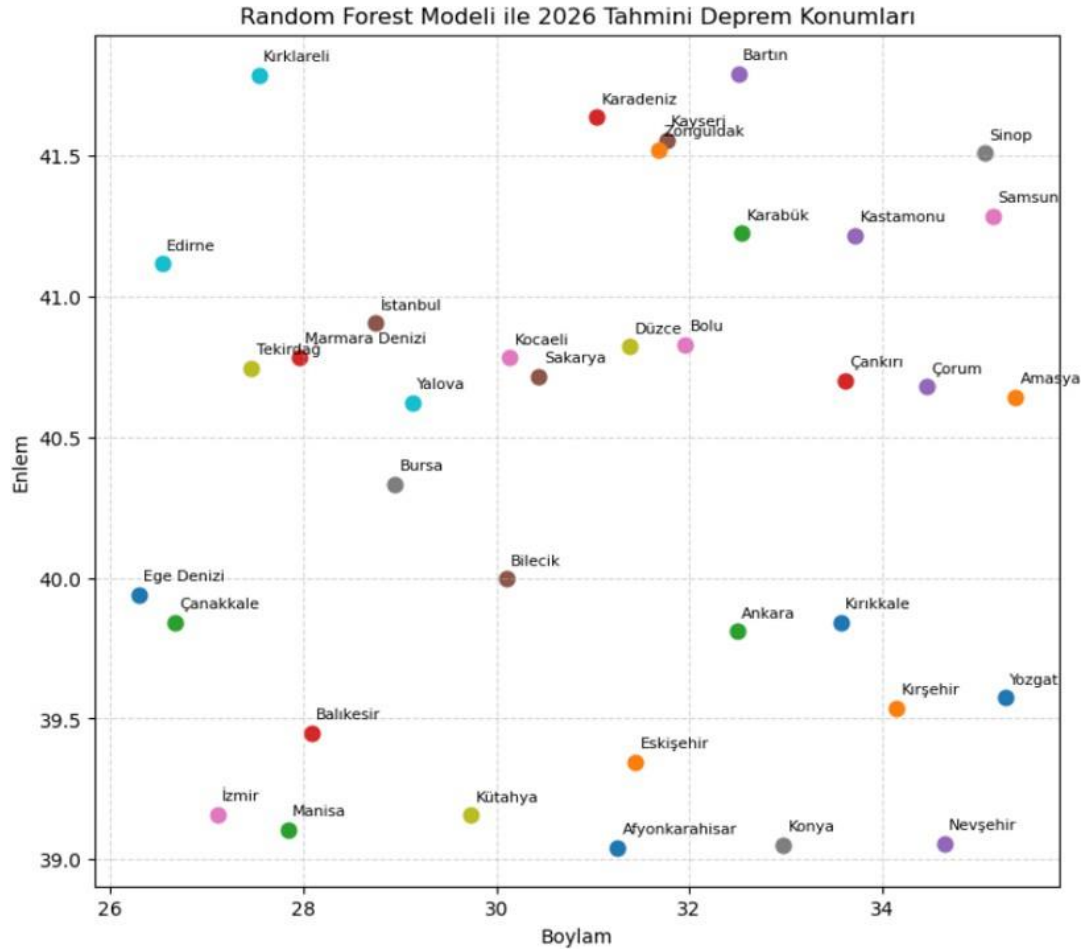
Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Bagged Trees algoritmasının tahmin doğruluğu açısından diğer topluluk tabanlı algoritmalara göre daha düşük performans sergilediğini göstermiştir. Bunun temel nedeni, Bagged Trees yönteminin çok sayıda basit ve genellikle sınırlı derinliğe sahip karar ağacının bir araya getirilmesine dayanmasıdır. Bu yapı, veri setindeki karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri yeterince yakalayamamasına yol açabilmektedir. Ayrıca, Bagged Trees'in bazı varyasyonları, modelin genelleme yeteneğini artırmak için sınırlı rastgelelik kullanır; bu da özellikle deprem verisi gibi değişken ve heterojen veri setlerinde hata oranlarının artmasına neden olabilir.

Tablo 3.'de bu çalışmada en başarılı tahmin modeli seçilen Random Forest ile 2026 yılında olması muhtemel depremler için coğrafi konum tahmini sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3. Random Forest Modeli ile Yapılan Coğrafi Konum Tahminleri

Random Forest Modeli		
İller	Enlem (°)	Boylam (°)
Afyonkarahisar	39.042	31.2591
Amasya	40.6417	35.3774
Ankara	39.8102	32.4959
Balıkesir	39.4503	28.0821
Bartın	41.7918	32.5101
Bilecik	39.997	30.0999
Bolu	40.8295	31.9567
Bursa	40.3334	28.9514
Düzce	40.8219	31.3826
Edirne	41.1173	26.5365
Ege Denizi	39.9405	26.2978
Eskişehir	39.3457	31.4442
Karabük	41.2246	32.5465
Karadeniz	41.6365	31.0384
Kastamonu	41.2176	33.7195
Kayseri	41.5548	31.763
Kocaeli	40.7824	30.1358
Konya	39.0506	32.9766
Kütahya	39.1567	29.739
Kırklareli	41.7859	27.542
Kırıkkale	39.8417	33.5677
Kırşehir	39.5381	34.152
Manisa	39.1042	27.8391
Marmara Denizi	40.7846	27.9618
Nevşehir	39.0563	34.6438
Sakarya	40.7163	30.4416
Samsun	41.2848	35.1508
Sinop	41.5081	35.0643
Tekirdağ	40.747	27.4597
Yalova	40.623	29.1272
Yozgat	39.574	35.2753
Zonguldak	41.5211	31.688
Çanakkale	39.8414	26.6725
Çankırı	40.7026	33.6179
Çorum	40.6799	34.4591
İstanbul	40.9055	28.7455
İzmir	39.1593	27.1077

Tablo 3'te sunulan tahmin sonuçlarına göre Türkiye'nin kuzeybatısı için oluşturulan haritalandırma Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Random Forest Modeli ile 2026 Tahmini Deprem Konumları

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma Türkiye'nin kuzeybatısında meydana gelen depremlere ait enlem ve boylam bilgilerinin makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak başarılı bir şekilde tahmin edilebildiğini ortaya koymuştur. Araştırmada KNN, Random Forest, Bagged Trees, GBM, XGBoost, LightGBM ve CatBoost algoritmaları, R^2 ve RMSE metrikleri temel alınarak karşılaştırılmıştır. Deprem tahmini sonuçlarına göre, Random Forest algoritması diğer modellere kıyasla en yüksek doğruluk ve en düşük hata oranını sağlamıştır. Bununla birlikte Bagged Trees algoritması diğer modellere kıyasla en düşük doğruluk ve en yüksek hata oranını göstermiştir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar, Türkiye'nin kuzeybatısındaki sismik davranışın makine öğrenimi yöntemleriyle belirli bir doğruluk düzeyinde modellenilebildiğini göstermektedir. Veri setinde yer alan kategorik şehir değişkeni, bölgesel farklılıkların modele yansıtılmasında önemli bir rol oynamış ve özellikle kategorik verilerle doğal olarak uyumlu olan CatBoost algoritmasının performansını olumlu yönde etkilemiştir. Bununla birlikte deprem konumunun yalnızca mevcut değişkenler üzerinden modellenmesi tahmin doğruluğunun belirli bir seviyenin üzerine çıkmasını engellemiştir. Deprem konumu; fay zonuna uzaklık, fay geometrisi, zemin özellikleri, litolojik yapı, kırılma yönü, gerilme birikimi ve fay sistemleri arasındaki etkileşim gibi birçok faktörden etkilendiği için kullanılan değişkenlerin sınırlı olması model performansını doğal olarak kısıtlamaktadır. Ayrıca veri

setinin sadece belirli bir bölgedeki deprem kayıtlarını içermesi, geliştirilen modellerin farklı bölgelere genellenmesini güçleştirmektedir. Daha geniş bir coğrafi alanı kapsayan veri setlerinin kullanılması ve zemin sınıfı, kaynak mekanizması çözümleri, sismik ivme değerleri gibi ek parametrelerin modele dahil edilmesi, tahmin doğruluğunu önemli ölçüde artıracaktır.

Bu çalışma aynı zamanda, literatürde çoğunlukla, deprem büyüklüğü ya da deprem zamanına odaklanan tahmin yaklaşımlarına alternatif olarak coğrafi konum tahminine yoğunlaşması bakımından önemli bir katkı sunmaktadır. Türkiye'nin kuzeybatısındaki deprem dağılımının makine öğrenimi perspektifinden ele alınması, bölgesel sismisiteyi anlamaya yönelik yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Çalışmada kullanılan modellerin birbirleriyle karşılaştırılması, hangi algoritmaların daha avantajlı olduğunu ortaya koyarak, gelecekte yapılacak benzer çalışmalara bir referans oluşturmıştır.

Elde edilen bulgular, makine öğrenimi tabanlı yaklaşımların deprem konumu tahmininde yüksek potansiyel taşıdığını ve bu alanda yapılacak ileri çalışmalar için sağlam bir temel oluşturduğunu göstermektedir. Daha geniş veri setlerinin kullanılması, hiperparametre optimizasyonlarının geliştirilmesi ve derin öğrenme modellerinin entegrasyonu ile tahmin doğruluğunun gelecekte daha da artırılacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

AFAD. (2023). *Türkiye deprem tehlike haritası ve sismotektonik değerlendirmesi*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları.

Meghraoui, M., Toussaint, R., & Aksoy, M. E. (2021). The slip deficit on the North Anatolian Fault (Turkey) in the Marmara Sea: Insights from paleoseismicity, seismicity and geodetic data. *arXiv preprint arXiv:2111.14409*.

AFAD. (2019). *Türkiye'nin son 119 yıllık deprem istatistikleri*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey—a synthesis. *Geodinamica Acta*, 14(1-3), 3-30.

Özerdem, A. (2010). Sismik Tehlike ve Risk Yönetimi Üzerine Marmara Bölgesi Uygulamaları. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 34(2), 45-60.

Geller, R. J., Jackson, D. D., Kagan, Y. Y., & Mulargia, F. (1997). Earthquake prediction: a critical review. *Science*, 275(5306), 1616–1617.

Hough, S. E. (2010). *Predicting the unpredictable: The tumultuous science of earthquake prediction*. Princeton University Press.

Kong, Q., Trugman, D. T., Ross, Z. E., Bianco, M. J., Meier, M.-A., & Gerstoft, P. (2019). Machine learning in seismology: Turning data into insights. *Seismological Research Letters*, 90(1), 3–14.

Rouet-Leduc, B., Hulbert, C., & Johnson, P. A. (2017). Continuous noise-based detection and imaging of a laboratory fault. *Geophysical Research Letters*, 44(13), 6994–7000.

Doğan, A. (2023). Makine öğrenimi yöntemleri kullanılarak Türkiye'nin kuzeybatısı için deprem tahmini. *Yerbilimleri*, 44(2), 166–178. <https://doi.org/10.17824/yerbilimleri.1325321>

Karcı, M., & Şahin, İ. (2022). *Derin öğrenme yöntemleri kullanılarak deprem tahmini gerçekleştirilmesi*. Artificial Intelligence Studies, 5(1), 23-34.

Doğan, A. (2024). *İzmir'i etkileyebilecek büyük depremlerin makine öğrenimi yöntemleriyle tahmin edilmesi*. *Yerbilimleri*, 45(2), 93–106.

Zhang, J., Kato, A., Zhu, H., & Zhang, J. (2025). *Small earthquake location via machine learning with insufficient data*. *Earth, Planets and Space*, 77, 133. <https://doi.org/10.1186/s40623-025-02258-x>

Natekin, A., & Knoll, A. (2013). *Gradient boosting machines, a tutorial*. *Frontiers in Neurorobotics*, 7, Article 21. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2013.00021>

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 785–794). ACM.

Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., & Liu, T.-Y. (2017). *LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30.

Prokhorenkova, L., Gusev, G., Vorobev, A., Dorogush, A. V., & Gulin, A. (2018). CatBoost: unbiased boosting with categorical features. In *Advances in Neural Information Processing Systems 31 (NeurIPS 2018)*.

Ghojogh, B., & Crowley, M. (2019). *The theory behind overfitting, cross validation, regularization, bagging, and boosting: Tutorial*. arXiv preprint arXiv:1905.12787.

Breiman, L. (2001). *Random Forests*. *Machine Learning*, 45(1), 5–32.

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE). (2025). *Deprem kataloğu*. Erişim adresi: <https://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/1st8.asp>

Magister, T., Saputro, R. E., & Karyono, G. (2025). *Comparative analysis of Decision Tree, Random Forest, SVM, and Neural Network models for predicting earthquake magnitude*. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 6(2). <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2025.6.2.2378>

JOURNALISM IN THE DIGITAL GAMING WORLD: PATCH NOTES

Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Faculty Of Communication, Department of Journalism,
Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1633-0357>

Özge AKSOY

Independent Researcher

Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0324-5427>

ABSTRACT

Gaming is a cultural tradition that dates back as far as human history itself. Gaming, which both creates culture and becomes a form of content that reproduces the culture it creates, continues to exist in the digital world through various updates. The digital gaming industry, which stands before us today as an area that the culture industry is increasingly expanding, has undoubtedly rapidly given birth to its own media. Game journalism, brought about by the digital media ecosystem linked to the new culture, draws on traditional journalism practices on the one hand, while feeding off the participatory nature of content creation on the other. This study examines game patch notes as one of the most common manifestations of game journalism. The research, which approaches patch notes closely followed by the digital gaming industry through linguistic, visual, and cultural indicators, adopts a semiotic approach. The study, whose sample consists of patch notes published in the multiplayer online games Valorant and League of Legends, is based on Barthes' semiotic theory. This approach considers how linguistic narratives, visual designs, and cultural references aim to establish a meaning connection with the audience. The data obtained led to the conclusion that patch notes are not merely news texts announcing technical developments or systemic innovations, but also shape gaming culture. Furthermore, it was understood that the patch notes examined play an active role in the creation of virtual identities and are considered tools with the explicit aim of directly influencing the target community. Consequently, the study recommends paying attention to patch notes as one of the overlooked forms of game journalism created by cultural, economic, and technological processes.

Key Words: Game News, Patch Notes, Digital Games, Valorant, League of Legends

ÖZET

Oyun insanlık tarihi kadar eskiye uzanan bir kültürel gelenektir. Hem kültürü yaratan hem de yarattığı kültürün yeniden ürettiği bir içeriğe dönüşen oyun, dijital dünyada da türlü güncellemeler üzerinden varlığını korumaktadır. Bugün kültür endüstrisinin giderek büyüttüğü bir alan olarak karşımızda duran dijital oyun sektörü kuşkusuz hızla kendi medyasını da doğurmuştur. Yeni kültüre bağlı dijital medya ekosisteminin ortaya çıkardığı oyun haberciliği bir yandan geleneksel gazetecilik pratiklerine yönelirken diğer taraftan içerik üreticiliğinin katılımcı doğasından beslenmektedir. Bu çalışma oyun haberciliğinin en yaygın görüntülerinden biri olarak oyun yama notlarını incelemektedir. Dijital oyun sektörünün yakından takip ettiği yama notlarına dilsel, görsel ve kültürel göstergeler üzerinden yaklaşan araştırmada göstergebilimsel yaklaşım benimsenmiştir. Örneklemine Valorant ve League of Legends isimli çok oyunculu çevrimiçi oyunlarda yayımlanan yama notlarının oluşturduğu

çalışmada Barthes'ın göstergebilimsel teorisine yaslanılmıştır. Bu yaklaşım etrafında dilsel anlatımlar, görsel tasarımlar ve kültürel göndermelerin katılımcı kitleyle nasıl bir anlam bağı kurmayı hedeflediği üzerine düşünülmüştür. Elde edilen veriler; yama notlarının yalnız bir tür teknik gelişmeleri ya da sistemsal yenilikleri duyuran haber metni olmadığı, aynı zamanda oyun kültürünü biçimlendirdiği sonucuna ulaştırmıştır. Bununla beraber incelemeye alınan yama notlarının, sanal kimliklerin yaratımında etkin rol üstlenen birer anlatı metni olduğu, hedef topluluğu doğrudan etkileme amacı ortaya koyan araç kabul edildiği anlaşılmıştır. Sonuç olarak çalışma; kültürel, ekonomik ve teknolojik süreçlerin yarattığı oyun haberciliğinin görmezden gelinen biçimlerinden biri olarak yama notlarını dikkat alma önerisinde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oyun Haberciliği, Yama Notları, Dijital Oyun, Valorant, League of Legends

INTRODUCTION

Günümüz dünyasında dijital mecralar haberlerin üretim biçimini kökten değiştirmiştir. Özellikle oyun dünyası ve onunla birlikte büyüyen medya sektörü, sadece keyif veren aktivitelerin gerçekleştiği bir alandan değil aynı zamanda iletişim kurduğumuz, kendimizi tanımladığımız ve kültürel değerlerimizi yansıttığımız bir platformdan söz edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Kuşkusuz bu vurgu söz konusu etkinin kendini oyun haberciliğinde de gösterdiğini işaret etmek bakımından önemlidir. Bilindiği gibi oyun haberciliği; video oyunlarına ilişkin güncellemeler, incelemeler ile e-spor hakkındaki gelişmeler ve endüstri haberlerini kapsamakta; böylece başta dijital yerlilere hitap eden dinamik bir medya türü olarak öne çıkmaktadır. Nitekim bu tür içerikler sadece bilgi sunmamakta; aynı zamanda dil, görsel semboller ve kültürel kodlarla bir tür oyuncu dünyası inşa etmektedir (Consalvo, 2009).

Oyun medyası hızla değişen dijital kültürün bir parçası olarak görülmektedir. Bu değişim teknolojik olduğu kadar kültürel bir niteliğe sahiptir. Jenkins'in (2006) belirttiği gibi dijital medya; kullanıcıların sadece içerik tüketmekle kalmadığı, benzer şekilde kendilerinin de içerik ürettikleri bir yapı sağlar. Bu gerçeğe bağlı olarak YouTube, Twitch ve Discord gibi platformların, oyun haberlerinin de yayılma şeklini değiştirdiği iddia edilebilir. Keza yazılı haberler yerini görsel, işitsel ve multimedya içeriklere bırakmış görünmektedir. Bu açıdan bakıldığında, oyun gazeteciliğini medya endüstrisindeki katılımcı kültürün en açık örneklerinden biri kabul etmek zor değildir. Bununla beraber bu geniş ekosistem içinde oyun topluluğu ile geliştiriciler arasında önemli bir köprü görevi gören, genellikle göz ardı edilen ancak son derece önemli bir oyun haberciliği türü daha karşımıza çıkmaktadır. Yama notları olarak tanımlanan bu haber türü giderek dikkatten kaçamayacak kadar yayılmaktadır.

Bu çalışma oyun raporlamasında stratejik bir anlatım aracı olarak kullanılan yama notlarının dilsel ve görsel unsurlarının atıfta bulunduğu anlam alanlarını incelemektir. Yama notlarının sadece teknik bilgi değil, aynı zamanda kültürel mesajlar ve ideolojik yapılar da içerdiği gerçeğini göstermek amacındaki çalışma yeni dünyanın habercilik türlerinden birine teması dolayısıyla son derece kayda değerdir. Bu çerçeveye bağlı olarak çalışmada göstergebilimsel analiz kullanılmıştır.

METHODOLOGY

Araştırma dijital oyun dünyasının güncel formu olan 'yama notlarını'(patch notes), dil ve görsel ayrıntılarıyla incelemeyi amaçlayan nitel bir araştırmadır. Metinlerdeki ve görüntülerdeki anlamları, kültür kodlarını ve ideolojik yapıyı bulmak amacıyla araştırmada

göstergebilimsel analizden yararlanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Riot Games tarafından geliştirilen Valorant ve League of Legends oyunları için üretilip Kasım - Aralık 2025 tarih aralığında paylaşılan 3 yama notu oluşturmaktadır.

CONCLUSION AND DISCUSSION

1. Düzanlam (Denotation):

İncelenen yama notlarının ilk düzeyinde, yani kelime anlamı düzeyinde, dilin büyük ölçüde teknik, sayısal ve nesnel olduğu tespit edildi. Bu düzeyde, işaret (metin/sayı) doğrudan işaret edilen şeye (oyundaki mekanik değişiklik) atıfta bulunmaktadır.

Aşağıdaki resim (Şekil 1), League of Legends yama notlarından şampiyon “Akshan”ın güncellemesini göstermektedir. Burada, şampiyonun temel sağlığının 630'dan 610'a düşürüldüğü bilgisi matematiksel bir hassasiyetle sunulmaktadır.



Akshan

“ Akshan erken safhalardaki hayatta kalma seçeneklerine getirdiğimiz değişikliklerden en çok faydalanan şampiyonlardan biri oldu. Bu yamada erken safhalarda oluşturduğu tehdidi azaltıp daha kırılgan olmasını sağlıyoruz. ”

Taban nitelikler

- **TABAN CAN:** 630 ⇒ 610

 **Q - İntikam Bumerangı**

- **BEKLEME SÜRESİ:** 8 / 7,25 / 6,5 / 5,75 / 5 saniye ⇒ **9 / 8 / 7 / 6 / 5 saniye**

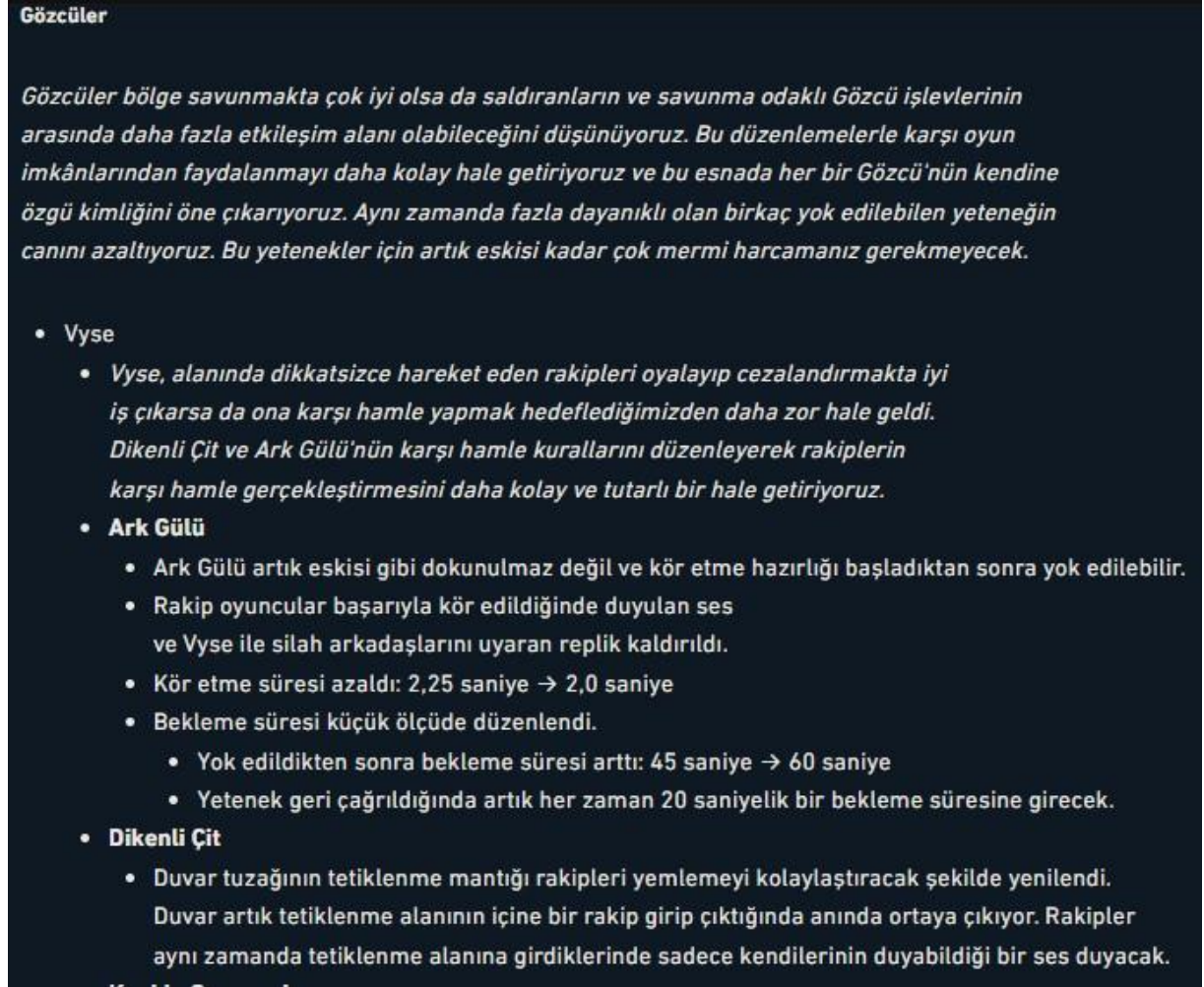
Şekil 1: düzanlam Örneği- League Of Legends 25.22 Yaması

Görüntünün altındaki “TABAN CAN: 630 ⇒ 610” ifadesi, Barthes'ın “birinci dereceden işaret” tanımına tam olarak karşılık gelir. ‘630’ ve “610” rakamları ve aralarındaki ok, oyuncuya bir kaybı bildirir. Metnin hiçbir duygu içermez, sadece nesnel bir gerçeği (yaşam puanlarının düşüşünü) aktarır. Ancak, görsel tasarıma daha yakından bakıldığında, arka planın koyu mavi tonu (Riot Games'in kurumsal kimliği) ve beyaz yazı tipi kullanımı, bilginin okunabilirliğini desteklemekte ve böylece “resmiyet” ve “netlik” izlenimi vermektedir. Görselde kullanılan karakter portresi (Akshan), dilbilimsel kodlar olmadan, metnin kimlere yönelik olduğunu ikonik bir işaret olarak (Peirce'in ikon kavramı) hemen gösterir.

2. Yananlam (Connotation): Geliştirici Otoritesi ve "Denge" Söylemi

Teknik verilere ve geliştiricilerin yama notlarındaki yorumlarına bakıldığında, metinlerin ikinci bir anlam katmanı (yananlam) olduğu açıkça görülmektedir. Geliştiriciler, yaptıkları kısıtlamaları (nerfler) teknik bir zorunluluktan ziyade, oyunun “etkileşim” ve “kimliği” için gerekli bir adım olarak sunmaktadırlar.

Aşağıdaki görsel (Şekil 2), Valorant yama notlarında Sentinel'in rolündeki değişikliklerin nedenlerini göstermektedir.



Şekil 2: Yananlam Örneği - Valorant Gözcü Güncellemesi

Şekil 2'nin üst kısmında italik olarak yazılmış "Saldıranların ve savunma odaklı Gözcü işlevlerinin arasında daha fazla etkileşim alanı olabileceğini düşünüyoruz" ifadesi, teknik bir açıklamayı “tasarım felsefesi” hikayesine dönüştürmektedir. Ivashchenko ve Hondiul'un (2024) vurguladığı gibi, bu bir oyun gazeteciliği pratiğidir. Metin, geliştiriciyi (Riot Games) oyunun kurallarını belirleyen ve oyunculardan değişiklikleri “karşı oyun fırsatı” olarak kabul etmelerini isteyen bir “düşünen özne” (“biz düşünüyoruz”) konumuna yükseltir. Bu ifade, değişikliğin keyfi olmadığını, aksine “her koruyucunun benzersiz kimliğini vurgulamak” (Yananlam) gibi asil bir amaca hizmet ettiğini ima eder.

Burada kullanılan “daha fazla etkileşim alanı” veya “karşı oyun imkanları” gibi ifadeler, oyun deneyimindeki bir sınırlamayı (nerf) olumlu bir dil ile yeniden çerçevelemektedir. Geliştirici, “onun gücünü azalttık” demek yerine, “onun kimliğini çıkarıyoruz” diyor ve böylece Barthes'ın ifadesiyle, eylemin gerçek doğasını (kısıtlama) daha kabul edilebilir bir kültürel koda (kimlik inşası) dönüştürüyor. Ayrıca, oyuncuya yönelik “biz düşünüyoruz” (özne) ve

“harcamak zorunda değilsiniz” (nesne) ifadeleri, geliştirici ile oyuncu arasında hiyerarşik bir “öğretmen-öğrenci” ilişkisi yaratır.

3. Mit (Myth): Bir Ritüel Olarak "Meta" ve Kolektif Kimlik

Barthes'ın analizinin en derin seviyesi olan “mit” düzeyinde, yama notlarının oyuncu kimliğini ve oyun kültürünü nasıl yeniden ürettiğini inceledik. League of Legends güncellemelerinin başındaki özet grafikler, oyunun sadece teknik bir yazılımdan daha fazlası olduğu, aksine takip edilmesi gereken, sürekli değişen bir “yaşam tarzı” olduğu mitini oluşturuyor.

Aşağıdaki resim (Şekil 3), League of Legends 25.20 yama notlarının önsözünden alınan infografiği göstermektedir. Bu resim, oyunculara o dönemde hangi karakterlerin “geçerli” (güçlendirilmiş) ve hangilerinin “geçersiz” (zayıflatılmış) olduğuna dair hiyerarşik bir genel bakış sunmaktadır.



Şekil 3: Mit Örneği - League of Legends 25.20 Yama Özeti

Şekil 3'teki örnek, şampiyonları “Zayıflamış” (kırmızı ok) ve “Güçlenmiş” (yeşil ok) başlıkları altında sınıflandırmaktadır. Barthes'ın "mit" kavramını dijital bir ritüele dönüştürmektedir. Görüntü, oyuncuya şu mesajı iletir: “Oyunun kuralları değişti, şampiyonlarınızın zayıflıklarını veya güçlü yönlerini keşfedin ve bu yeni düzene uyum sağlayın”

Meriläinen'in (2023) belirttiği gibi, bu görseli okuyabilmek (kimin neden zayıfladığını bilmek), oyuncuyu "yabancı" statüsünden "kültürün parçası" (insider) statüsüne taşır. Ayrıca, “Yeni” başlığı altındaki alt bölümde sunulan kostüm serisi (Flora Fatalis vb.), oyunun sadece bir rekabet değil, aynı zamanda estetik ve tüketim kültürü olduğu mitini pekiştiriyor.

Bu noktada, yama notları “tüketim mitini” doğallaştırır. Dengede (zayıfladı/güçlendi) ve kostümler (yeni) gibi ticari ürünlerdeki haber değeri taşıyan değişikliklerin aynı görsel düzeyde ve aynı ‘anlam’ ile sunulması, oyuncuya şu mesajı verir: “Güncel kalmak için sadece oyunu bilmek yeterli değildir, aynı zamanda yeni estetik ürünleri de tüketmelisiniz.” Şekil 3 'te kullanılan renk kodları (yeşilin olumluluğu, kırmızının uyarısı ve kostüm görsellerinin parlak

estetik), Barthes'ın da belirttiği gibi, tarihsel ve ekonomik gerçekliği (şirketin kar amacı) oyun evreninin doğal bir kuralı olarak sunarak ideolojik bir işlevi yerine getiriyor.

SONUÇ

Bu çalışma, dijital oyun dünyasında en temel iletişim araçlarından biri olan yama notlarının, bilgi metinlerinden çok daha fazlası olduğunu; oyun kültürünü inşa eden, yönlendiren ve yeniden üreten karmaşık semiyotik yapılar olduğunu göstermiştir. Valorant ve League of Legends oyunlarının yama notlarının Barthesian analizi, bu metinlerin Düzenlem (teknik veriler), Yananlam (otorite/denge) ve Mit (tüketim/kimlik) düzeylerinde ideolojik işlevlerini ortaya koymuştur.

Araştırma sonuçları, yama notlarının sadece güncellemeleri aktarmakla sınırlı olmadığını göstermektedir. Oyun geliştiricisi ve oyuncu arasında bir denge köprüsü olduğunu, Perreault'nun (2015) işaret ettiği gibi geliştirici, normatif bir çerçeve çizerek hegemonik konumunu korur. Oyuncu açısından ise bu metinlere hakimiyet, Sokka vd. (2025) tarafından belirtilen 'kültürel sermayeyi' artırarak bir kimlik inşası sağlar. Bireyleri sürekli tüketime ve sisteme uyum sağlamaya zorlayan, teknik bir görünüme sahip fakat ideolojik bir yapıya sahip olan yönetim aracı olarak değerlendirilmelidir.

REFERENCES

Barthes, R. (1972). *Mythologies* (A. Lavers, Çev.). Hill and Wang. (Orijinal eserin yayın tarihi 1957)

Bulut, S. (t.y.). *Dijital platformlarda etkileşimli habercilik ve dijital dönüşümde Youtube örneği*. [Yayın bilgisi eksik, belirtilmemiş].

Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. NYU Press.

Kline, S., Dyer-Witheford, N. & de Peuter, G. (2003). *Digital play: The interaction of technology, culture, and marketing*. McGill-Queen's University Press.

Perreault, G. P. (2015). *Sacred space evaders: Religious hegemony in gaming journalism* [Doktora tezi, University of Missouri-Columbia].

Riot Games. (t.y.). *LoL yama notları 25.20*. League of Legends. <https://www.leagueoflegends.com/tr-tr/news/game-updates/patch-25-20-notes/>

Riot Games. (t.y.). *LoL yama notları 25.22*. League of Legends. <https://www.leagueoflegends.com/tr-tr/news/game-updates/patch-25-22-notes/>

Riot Games. (t.y.). *VALORANT yama notları 11.08*. VALORANT. <https://playvalorant.com/tr-tr/news/game-updates/valorant-patch-notes-11-08/>

Sokka, M., Ng, K., Kokko, S. & Koski, P. (2025). Introduction of the digital gaming relationship. *Media and Communication*, 13, 8738. <https://doi.org/10.17645/mac.8738>

BUILDING DIGITAL IDENTITY IN THE VALORANT ARENA: A NETNOGRAPHIC ANALYSIS

Assoc. Prof. Dr. Fikriye ÇELİK

Sivas Cumhuriyet University, Faculty Of Communication, Department of Journalism,
Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1633-0357>

Özge AKSOY

Independent Researcher

Sivas, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-0324-5427>

ABSTRACT

This study examines how players shape their digital personas in the multiplayer competitive online game Valorant. The research explores the concepts of digital identity and player identity from a theoretical perspective, arguing that identity is reconstructed in virtual worlds through linguistic, visual, and interactional signs. Using the netnography method, the researcher actively participated in and observed 10 competitive Valorant matches between April and May 2025. During the observation, players' in-game name choices, use of symbols and tags, communication styles within the team, tactical decision-making processes, and competitive behaviors were analyzed. Semiotic analyses revealed that digital identity is not merely a visual presentation but also an interaction-oriented discourse practice. The findings indicate that identity in digital gaming environments like Valorant is continuously negotiated and performance-based. Within this framework, the study argues that digital gaming spaces are not only places of entertainment but also cultural arenas where social identity formation and a sense of belonging are cultivated.

Keywords: Digital Identity, Player Identity, Netnography, Valorant, Semiotics, Online Games

Bu çalışma, çok oyunculu ve rekabetçi çevrimiçi oyun Valorant'ta oyuncuların dijital kimliklerini nasıl şekillendirdiğini ele almakta ve bu sürecin dijital kültür bağlamındaki sosyolojik yansımalarını incelemektedir. Sanal dünyada kimliğin dilsel, görsel ve etkileşimsel işaretler yardımıyla yeniden yaratıldığı düşüncesini merkeze alan çalışma; bu iddiayı dijital kimlik ve oyuncu kimliği gibi kavramsal çerçeveler üzerinden detaylandırarak açıklamayı denemektedir. Araştırma, çevrimiçi toplulukları anlamada etkin bir teknik olan netnografik analiz sınırlarında yürütülmüştür. Netnografik analiz sınırlarında yürütülmüştür. Veri toplama aşamasında katılımcı gözlem tekniğinin sağladığı imkanlardan yararlanılmış; araştırmacı Nisan - Mayıs 2025 tarih aralığında 10 rekabetçi Valorant karşılaşmasında aktif bir oyuncu olarak bulunmuştur. Gözlem sürecinde oyuncuların oyun içindeki isim tercihleri, kullandıkları simgeler ve etiketler, takım içindeki iletişim tarzları, taktiksel seçim süreçleri, rekabetçi davranışları ve oyun içi rol dağılımının bireysel temsile etkisi incelenmiştir. Elde edilen veriler dijital kimliğin yalnızca görsel sunumdan ibaret olmadığını, aynı zamanda etkileşim odaklı ve bağlama göre değişkenlik gösteren bir söylem uygulaması olduğunu göstermiştir. Bununla beraber Valorant gibi stratejik derinliğe sahip dijital oyun dünyasında kimliğin

sürekli biçimde müzakere edildiği ve performansa dayalı bir yapı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca bağlı olarak çalışma, dijital oyun alanlarının kullanıcılar için sadece bir eğlence mekanı olmadığı, aynı zamanda sosyal kimlik oluşturma ve bağlılık hissi geliştirmede önemli birer kültürel ortam olduğu gerçeğini dikkate alma önerisinde bulunmaktadır. Çalışmanın bundan sonraki araştırmalara katkı sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Kimlik, Oyuncu Kimliği, Netnografi, Valorant, Çevrimiçi Oyunlar

1. INTRODUCTION

Günümüz teknolojisinin hızla gelişmesi ve internetin hayatın her alanına nüfuz etmesi, bireyin kimlik inşası süreçlerini de derinden etkilemektedir. Dijital dünya fiziksel bir mekân gerektirmediği için bu ortamlarda var olmak amacıyla olan insan kendine yeni kimlikler yaratabilir, sanal toplum içinde roller üstlenebilir (Akkaş ve Aksakal, 2023). Dijital ortamlar insanın kimlik yaratma ve kullanma şeklini etkilediği gibi toplumsal normlar ve iletişim biçimleri de dijital ortamlarda oluşturulan kimlik biçimlerini yönlendirir. Böyle bir dünyada sosyal medyadan dijital oyunlara bütün dijital ortamlar bireyin keşfedebileceği ya da kendini yeniden üretebileceği bir ‘sahne’ görevi üstlenir.

Başta dijital oyun olmak üzere birçok kimliğe yer veren yeni ekosistemde çevrimiçi oyunların artması kuşkusuz şaşırtıcı değildir. Bu artışın esas sebebinin eğlence olmadığına ise şüphe yoktur. Bu mecralarda insanın kendine yeni bir kimlik edinme tercihinde bulunmasını bir topluluğa aidiyet geliştirmek istenmesine bağlamak mümkündür. Yapılan araştırmalar dijital oyunların sadece bir eğlence aracı olmadığını, aynı zamanda bireyin toplumsal roller üstlenme, norm ve yasaları öğrenme ve kendi bireysel dünyasını inşa etme açısından önemli bir araç olduğu vurgulanmaktadır. Bununla beraber kendi içinde bir kurallar bütünü olan her oyunun tarzı, özelliği ve etkilendiği kültürel bir yapının olduğundan söz edilmektedir (Tor ve Irmak, 2022). Buradan hareketle bu araştırma dijital oyunları birden çok yeteneği bütünleştirme ve dijital kimliğin oluşması için elverişli ortamı yaratma nitelikleri çerçevesinde düşünmenin ne derece geçerli olduğunu anlamak amacıyla Valorant dijital oyununu değerlendirme kapsamına almıştır.

Valorant dijital oyununda oyuncuların çevrimiçi kimlik inşasını incelemek amacıyla araştırmanın netnografik bir karakterde olmasına karar verilmiştir. Keza Kozinets (2010) de netnografiyi “çevrimiçi topluluklarda oluşan kültürel anlamları ve pratikleri anlamak için kullanılan katılımcı gözleme dayalı bir teknik” olarak tanımlamaktadır. Nisan - Mayıs 2025 tarihleri arasında en düşük rütbeden (bronz) en yüksek rütbeğe kadar (immortal) 10 dereceli (rekabetçi) maç oynanmış, ortam gözlemlenmiş, oyun içi iletişimler (sesli ve yazılı) ve avatar seçimleri analiz edilmiştir. Çalışmadan dijital oyunların bir sosyal ortam olarak nasıl çalıştığını ve sanal kimliklerini nasıl şekillendiğini anlamaya yardımcı olması beklenmektedir.

2. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Dijital Kimlik ve Kimlik İnşası

Kimlik, bireyin kendine ilişkin düşünce ve duygularından oluşan benliğin önemli bir parçasıdır. Kimlik ise benliğin “başkaları tarafından tanındığımız” kısmıdır (Altheide, 2000, akt. Akkaş ve Aksakal, 2023, s. 179). Kimlik ve benlik kavramlarını açıklayan pek çok kuramdan söz edilmektedir. Bu kuramlardan biri olarak Sembolik Etkileşim Kuramı bireyin kendini diğerleriyle kurduğu iletişim üzerinden tanımladığını öne sürmektedir. Başka bir

ifadeyle birey sadece “ben kimim” sorusuna verdiği cevapla değil, diğer insanlar tarafından nasıl görüldüğü ya da nasıl algıladığı sorusuyla kendini tanı(mla)maktadır.

Teknolojinin gündelik hayata tamamen adaptasyonu ile birlikte fiziksel ve sembolik etkileşim süreci sanal ortamlara aktarılmıştır. Böylece dijital kimlik gibi bir olgu yeni hayatın kaçınılmaz biçimde hızla parçası olmuştur. Dijital kimlik, bireyin çevrimiçi ortamlarda kullandığı kimliktir. Birey merkezli bir iletişim alanı olarak karşımıza çıkan bu yeni durumu farkında olarak veya olmayarak kendini yaratmanın yeni ve eğlenceli bir yolu olarak tanımlar. Deneyimlediği yeni dünyada kullanıcı olarak tanım kazanan birey bu sayede istediği görsel ya da metinsel içeriği sanal benliğine yerleştirebilir. Kişi artık dijital bileşenlerden oluşan bir kopyasına sahiptir (İşman, Buluş ve Yüzüncüyıl, 2016). Birey aynı zamanda dijital kimlik oluştururken kendi kültürüne, ekonomisine ve içinde bulunduğu toplum simgelerine göre bir imaj çizer. Bu profil sadece kişinin kendi seçimlerinden ibaret olmayıp diğer insanların bireyi nasıl algıladığına ve bu algının onda oluşturduğu duygulara dayanır.

Bugün dijitalleşmenin etkisiyle birlikte kimlik inşası farklılaşmıştır. Keza dijital ortamlarda bulunma konusunda bedensel bir oradalık şartı söz konusu olmadığı için kimliklerin de istenen biçimde kurgulanmasından daha doğal bir şey yoktur. Birey dijital ortamda birey sosyal kaygılardan da uzak kaldığı için kendini daha iyi ifade etme fırsatı yakalar. Bu sayede bu ortamda hiç olamadığı gibi davranabilir ya da tam tersi herhangi bir yaptırımla karşılaşmayacağı düşüncesiyle tamamen kendi de olabilir. Buna göre dijital mekanda birey kendini istediği gibi şekillendirme ya da yeniden üretme gibi bir lüksün içinde bulabilir. Buletsa’ya (2025) göre dijital kimlik, dijital temas ve dijital kendini sunma yoluyla şekillenir. Bu çerçevede, insanın bilgi ve kişilerarası iletişimle ilgili değişkenler tarafından sürekli biçimde üretildiği bilgisiyle birlikte düşünüldüğünde; sosyal ağlar ve çevrimiçi oyunların da kendini gerçekleştirmeyi teşvik ettiği ve önemli süreçlere dahil olduğu fikri geçerlik kazanmaktadır.

Yeni sanal eğilimli dünyada dijitalleşmiş bireyin kendine sanal ve gerçek olmak üzere iki farklı kimlik oluşturduğu ve iki farklı benlik inşa ettiği görülmektedir. Bu sayede birey dijital kimlik vasıtasıyla engellerden kurtulma, hiç ol(a)madığı kişi olma, kendini dilediği gibi sunma ya da istediği şeyi gizleme şansı yakalamıştır (Akkaş ve Aksakal, 2023, s.181). Oyunlar özelinde dijital ortamların aynı zamanda eril dünyanın genel geçer yargılarından bağımsız bir alternatif olma artısına da sahip olduğu bir gerçektir. Buna göre bu ortamlar kadınlar için gerçek hayattaki ataerkil düşünce yapısından farklı olarak özgür bir kimlik inşa alanı sunmaktadır.

METHODOLOGY

Dijital oyunların bireyde yarattığı kültürel değişimin kimlik üzerinde yarattığı etkiyi anlamak amacıyla bu niteliksel çalışmada netnografi tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışmanın örneklemini farklı yetenek seviyelerindeki oyuncularla (bronz’dan immortal’a) gerçekleşen 10 rekabetçi maç oluşturmaktadır. Veriler Nisan - Mayıs 2025’te araştırmacının aktif katılım gözlemci rolüyle toplanmıştır.

Araştırma üç teknikle yürütülmüştür:

- 1. Katılımcı Gözlem ve Alan Notları:** Oyun içinde ve sonunda oyuncunun davranışları, kadın-erkek ilişkileri ve takımların düzeni hakkında netnografik notlar tutulmuştur.
- 2. Oyun İçi İletişim Analizi:** Oyuncunun anlık tepkilerini (instant reaction) ve oyun içinde nasıl bir iletişim kurulduğunu anlayabilmek amacıyla oyunun yazılı (text chat) ve sesli (voice chat) sohbet bölümü incelenmiştir.

3. Ekran Kayıtları: Maç içerisindeki söylem ve eylemlerin tekrar analiz edilebilmesi için maçlar kayıt altına alınmıştır.

Elde edilen veriler; oyuncu rolleri, iletişim tarzları ve sanal kimlik performansları bağlamında sınıflandırılarak tematik analize tabi tutulmuştur.

CONCLUSION AND DISCUSSION

Araştırma sonucunda ulaşılan bulgular; rütbe temsilli kimlik farklılıkları, rol beklentileri ve sosyal tanıma ve cinsiyet ve kimlik gösterimleri olmak üzere üç temel başlık altında toplanmıştır.

1. Rütbe Seviyelerine Göre Kimlikler

Yapılan inceleme sonucunda bronz - immortal oyuncu kitlesinin; kahraman tercihleri, iletişim tarzları ve oyunda verdikleri tepkiyle farklı kişilikleri ortaya koyduğu anlaşılmıştır. Alt sıralardaki oyuncular taktiksel bir iletişim tercih ederken üst sıra olanların ayrımcı bir iletişim tercihiyle öne çıktığı görülmektedir. Bu durum, oyuncuların rütbelerini bir tür dijital kimlik göstergesi olarak kullandıklarını göstermek bakımından son derece önemlidir. Oyundaki derecelendirme sistemine bakıldığında bu sistemin, oyuncuların toplumdaki yerinin yanı sıra kendi benlik algılarını ve diğerlerinin onları nasıl algılamak istediklerini şekillendirdiğini söylemek de mümkündür. Çünkü çevrimiçi oyunlarda oyuncular sadece oluşturdukları avatarlarıyla değil oynama biçimleri, toplumdaki yerleri ve dereceleriyle de bir kimlik inşa ederler. Rütbe, bu bağlamda bir performans ölçütü değil, aynı zamanda statüsel bir işarettir (Taylor, 2006, s.23).

Araştırma boyunca yürütülen analiz kapsamında oyuncuların dereceleri yükseldikçe sadece galibiyet için değil, kendi prestijlerini ve toplumsal konumlarını üst seviyeye taşımak ve korumak için de oynadıkları gözlenmiştir. Buna bağlı olarak “ölümsüz” veya “parlak” seviyelerindeki oyuncuların konuşmalarında çoğu zaman aşağılayıcı, küçümseyici ve ötekileştirici bir iletişim dili kullandığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak günlük iletişim ve öğrenmeye odaklanan işbirlikçi tutumun düşük seviyelerdeki oyuncular arasında daha belirgin olduğu gerçeğine ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak bir oyuncunun seviyesinin Twitch, Discord veya Reddit gibi sanal ortamlardaki davranışlarını doğrudan etkileyebildiğini iddia etmek zor değildir. Bu durum kişinin oyundaki başarısından çok sosyal etkileşimlerini şekillendiren önemli bir faktör haline geldiğine için dikkate değer bulunmalıdır.

2. Rol Beklentileri ve Toplumsal Kabul

İncelenen oyundaki farklı yetenek ve görevlere sahip destek, öncü, düello gibi karakterlerin sadece taktiksel bir rol üstlenmekle kalmayıp aynı zamanda sosyal dinamikleri de şekillendirme gücüne sahip olduğundan söz etmek mümkündür. Örneğin oyuncu ‘destek’ rolünü kullanmayı tercih etmişse kendini takımı kollayan ve onlara destek olan kişi olarak görmekte ve bu rolü

adeta adanmışlık içinde yerine getirmektedir. Bu tür rol dağılımları oyun içindeki başarıyla sınırlı olmayıp oyuncuların sosyal kimliklerini nasıl oluşturduğunu ve diğer oyuncular tarafından nasıl algılandıklarını belirlemektedir. Özellikle destek rolü, sadece zafer kazanmak için değil, ekibin uyumunu ve devamlılığını korumak için de hayati bir görev kabul edilmektedir. Yapılan değerlendirmede oyuncunun bu rolde daha fedakar, anlayışlı ve düzenli davranmaya başladığı görülmüştür. Nardi ve Harris'in (2006, s.153) de dediği gibi online oyunlardaki roller, oyuncular arasında karşılıklı bağlılık duygusunu güçlendiren, normatif davranışları pekiştiren ve bireyin oyun içindeki sosyal konumunu belirleyen temel yapılarıdır.

Araştırma kapsamında gerçekleşen eözümleme esnasında edinilen veriler alanyazınla birlikte düşünüldüğünde, rollerin sadece görevlerle sınırlı olmadığı, aynı zamanda değerli görünen sosyal davranışlarda bulunmayı, taktikle karşılaşmayı ve tanınmayı da gerektirmektedir. Bu tür sosyal ödüller, oyuncunun sanal dünyadaki performansını da katlamakta ve oyundaki yetkinliğini artırmaktadır. Elde edilen bulgular Valorant gibi karakterlerin belirli roller üstlendiği rekabetçi oyunlarda oyuncular arasındaki karşılıklı tanımanın rollerine olan bağlılıklarını güçlendirdiği ve belirli şekillerde davranışları için onları motive ettiği gerçeğine ulaştırmıştır. Buna göre bir rol seçmek yalnız oyundaki mekanik bir karar değil, aynı zamanda kimlik ve sosyal tutumun da bir ifadesidir.

3. Cinsiyet ve Kimlik Gösterimleri

Çevrim içi oyunlarda kadınlar sıklıkla 'görülmeden var olma' ya da 'kabul görmek için erkeksi davranma' stratejileri geliştirirken erkek oyuncular mevcut güç yapılarının yeniden kurulduğu ve cinsiyet kimliğinin oyun performansı üzerinden meşrulaştırıldığı bir alan yaratırlar (Kafai vd, 2008, s.34). Bu görüşe bağlı olarak dijital oyunlarda cinsiyet kimliğinin biyolojik özellikler kadar dil, davranış, kullanılan stratejiler ve temsiller açısından da tartışılması gerektiği anlaşılmaktadır. Araştırmada ulaşılan bulgular da bu yargıyı destekler niteliktedir.

Netrografik bir yaklaşımla değerlendirilen söz konusu oyunda kadın oyuncuların çoğunlukla rütbe farketmeksizin iletişimden uzak bir yapıya sahip oldukları saptanmıştır. Oyunda iyi olmalarına rağmen iletişim kurduklarında diğer oyuncular tarafından cinsiyetleri dolayısıyla ciddiye almayacaklarını ya da susturulacaklarını düşünen kadın oyuncuların konuşmamayı tercih ettiği gerçeğine ulaşmak da araştırmanın önemli verilerinden kabul edilmelidir.

SONUÇ

Bu çalışma, rekabetçi çok oyunculu bir FPS oyunu olan Valorant'ın sadece bir çeşit eğlence ortamı olmadığını, aynı zamanda oyuncuların kimliklerini sergiledikleri, sosyal rollerini yeniden ürettikleri ve hiyerarşik ilişkiler kurdukları karmaşık bir dünya işlevi gördüğünü ortaya koymuştur. Nisan - Mayıs 2025 tarihleri arasında yapılan netnografik gözlemler sonucunda; dijital kimliklerin inşasının statik bir süreç olmadığı ve dilsel, görsel ve performatif süreçler tarafından anlık olarak şekillenen dinamik bir yapı olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmanın en çarpıcı bulgularından birinin ulaştırdığı sonuca göre oyundaki sıralamaların ve rollerin dijital kimliğin temel belirleyicilerinden olduğu belirtilmelidir. Buna göre sıralama düzeninin, oyundaki becerilerinden çok oyuncuların otoritesini belirleyen bir çeşit dijital kast

sistemi yarattığı gerçeği belirginleşmektedir. Ayrıca araştırma boyunca ‘destekçi’ veya ‘düellocu’ gibi rollerin oyunculara belirli sosyal davranış kalıplarını dayattığı bilgisine ulaşıldığından söz etmek de mümkündür.

Yanı sıra çalışma, cinsiyetin sanal dünyada bedensel olmayan bir kavram olmadığını, aksine sözlü iletişim yoluyla yeniden üretildiği sonucuna ulaşmıştır. Kadın oyuncuların cinsiyetçilikten, ayrımcılıktan ve tacizden kaçınmak için stratejik bir sessizliği tercih etmeleri, dijital alanların hala geleneksel normların baskısı altında olduğunu göstermek bakımından önemlidir. Bütün bunlardan hareketle bu çalışmanın, dijital dünyada kimlik oluşumu uygulamalarına yönelik bir başlangıç noktası sunduğu belirtilerek daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu vurgulanmalıdır.

REFERENCES

Akkaş, İ. & Aksakal, İ. (2023). Üniversite öğrencilerinde dijital kimlik kullanımı ve benlik sunumu üzerine bir inceleme. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 12(1), 177-194. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1229576>

Al Saidy, A. (2025). Player Agency Versus Player Character: An Analysis of Assassin's Creed Player Characters [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. University of Agder.

Barthes, R. (1972). Mythologies. Hill and Wang.

Buletsa, S. B. (2025). Tsyfrova identychnist [Dijital kimlik]. Analitychno-porivnialne pravoznavstvo, (3), 201. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.1.28>

Goffman, E. (1959). The presentation of self in everyday life. Doubleday.

Jenkins, H. (2006). Convergence culture: Where old and new media collide. NYU Press.

Kafai, Y. B., Heeter, C., Denner, J. & Sun, J. Y. (2008). Beyond Barbie and Mortal Kombat: New perspectives on gender and gaming. MIT Press.

Nakamura, L. (2002). Cybertypes: Race, ethnicity, and identity on the Internet. Routledge.

Nardi, B. & Harris, J. (2006). Strangers and friends: Collaborative play in World of Warcraft. Proceedings of the 2006 20th Anniversary Conference on Computer Supported Cooperative Work, 149-158. ACM. <https://doi.org/10.1145/1180875.1180898>

Taylor, T. L. (2006). Play between worlds: Exploring online game culture. MIT Press.

Tor, H. & Irmak, T. Y. (2022). Dijital oyun fenomeninin sosyolojisi. Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences, 5(12), 1798-1817. <https://doi.org/10.31589/JOSHAS.589>

Vysotska, O. (2024). Konstruiuvannia identychnosti u tsyfrovu epokhu ta mekhanizmy sotsialnoho kontroliu [Construction of identity in the digital age and mechanisms of social control]. Filosofiya ta politolohiya v konteksti suchasnoyi kul'tury, 16(1), 4-10. <https://doi.org/10.15421/352412>

RECONSTRUCTING FATHERHOOD IN THE DIGITAL AGE: INFLUENCER FATHERS AND THE COMMODIFICATION OF CHILDREN'S VISIBILITY

DİJİTAL ÇAĞDA BABALIĞIN YENİDEN İNŞASI: INFLUENCER BABALAR VE ÇOCUKLARIN GÖRÜNÜRLÜĞÜNÜN METALAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Arzu KALAFAT ÇAT

Karabük Üniversitesi Türker İnanoğlu İletişim Fakültesi, Yeni Medya ve İletişim Bölümü

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2960-0790>

Ayça Nur ŞİRİN

Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-0449-4661>

ÖZET

Sosyal medyanın yaygınlaşmasıyla birlikte ebeveynlik pratikleri dijital platformlarda önemli ölçüde görünürlük kazanmıştır. Özellikle “influencer anneler” ve “influencer babalar”, çocuklarıyla kurdukları iletişim ve ilişkileri birer içerik materyali olarak kullanmakta ve bu sayede sosyal medya platformlarında geniş takipçi kitlelerine ulaşmaktadır. Bu makale, çocukların sosyal medya platformlarında içerik unsuru olarak kullanılmasının etik, psikolojik ve hukuki boyutlarını ele almayı amaçlamaktadır. Çalışmada, dijital çağda babalık temsillerinin dönüşümü, çocuk mahremiyeti ve sosyal medyanın ticarileşmesi tartışılmaktadır. Bu bağlamda araştırma, toplumsal cinsiyet rollerindeki dönüşümle şekillenen “Influencer Baba” kavramına odaklanmakta ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle değişen baba figürünün sanal yansımalarını incelemeyi hedeflemektedir. Influencer Baba kavramı, dijital yaşam pratiklerini kullanarak babalık deneyimlerini yazılı ve görsel içerikler aracılığıyla paylaşan bireylerden oluşan yeni bir topluluk biçimi olarak değerlendirilmektedir. Araştırma kapsamında elde edilen veriler, Türkiye’de Instagram’da yüksek takipçi sayısına sahip fenomen babaların çocuklarını dijital içerik üretim sürecine dâhil ettiklerini ve babalık temsillerini aktif, ilgili ve duygusal bağ kuran bir figür olarak inşa ettiklerini göstermektedir. Bu durum, hem geleneksel erkeklik paradigmalarından bir kopuşa hem de bakım emeği ile duygusal emeğin dijital alanda artan görünürlüğüne işaret etmektedir. Ancak bu görünürlüğün yalnızca duygusal ya da ilişkisel bir bağlamda gerçekleşmediği; reklamlar ve iş birliği içerikleri aracılığıyla çocuğun bir pazarlama unsuruna dönüştürülebildiği ekonomik bir zemine de dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, çocukların dijital mahremiyeti, hakları ve birey olarak statülerinin yeniden ele alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Medya, Babalık Temsili, Instagram.

ABSTRACT

With the proliferation of social media, parenting practices have achieved a significant degree of visibility on digital platforms. Specifically, "influencer mothers" and "influencer fathers" utilize their communication and relationships with their children as content material, thereby reaching extensive follower demographics on social media platforms. This article aims to address the ethical, psychological, and legal dimensions of children being used as content material on social media platforms. The study discusses the transformation of fatherhood representations in the digital age, child privacy, and the commercialization of social media. In this context, the present study focuses on the concept of the 'Influencer Father,' which is shaped by the transformation of gender roles, and seeks to examine the virtual reflections of the evolving father figure influenced by technological advancements. The concept of the Influencer Father is considered a novel form of community comprising individuals who

leverage digital life practices to share their fatherhood experiences through written and visual content. The data obtained within the scope of this research indicate that phenomenon fathers with a high number of followers on Instagram in Turkey integrate their children into the digital content production process and construct their representations of fatherhood as an active, engaged, and emotionally connected figure. This situation signifies both a departure from traditional masculinity paradigms and the increased visibility of care work and emotional labor within the digital sphere. However, it has been concluded that this visibility occurs not only within an emotional or relational context but also on an economic basis, where the child can be transformed into a marketing element through advertisements and collaboration content. In this regard, the digital privacy, rights, and status as an individual of children must be re-examined.

Key Words: Social media, Representation of fatherhood, Instagram.

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesiyle birlikte sosyal medya, bireylerin gündelik yaşamlarının hemen her anını paylaşımlarında etkili bir araç haline gelmiştir. Bu durum, özellikle son yıllarda sosyal medyayı aktif biçimde kullanan ebeveynler üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Çocuklarının yaşamına dair her ayrıntıyı çevrimiçi ortamlarda paylaşan ve geniş takipçi kitlelerine ulaşarak çocuk bakımı alanında kanaat önderi konumuna gelen annelere sıklıkla rastlanmaktadır. Toplumun geleneksel yapısındaki dönüşüm kadın ve erkek rollerinde belirgin değişimleri beraberinde getirmektedir. Kadının iş gücüne katılması neticesinde erkeğin ev işleri ve çocuk bakımındaki sorumluluğunun artması ebeveynlik anlayışını da tekrardan şekillendirmiştir. Bu değişim süreci, çocuğunun bakımında aktif rol üstlenen, çocuk yetiştirme ve bebek bakımı konularında en az anneler kadar verimli olan yeni bir “baba” figürünün de ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Toplumsal cinsiyet rollerinde yaşanan bu dönüşüm dijital ortamlara da yansımış; sosyal medyada daha önce ağırlıklı olarak annelerin temsil edildiği alanlara babalar da dâhil olmaya başlamıştır. Günümüzde, bebek bakımı, babalık deneyimleri ve çocuk ürünleri üzerine içerik üreten; geniş kitlelere hitap ederek takipçileriyle etkileşim kuran, markalarla iş birlikleri gerçekleştiren ve böylelikle sosyal medyada kanaat önderi haline gelen babaların sayısı giderek artış göstermiştir.

Bu bağlamda söz konusu çalışma, toplumsal cinsiyet rollerinde yaşanan dönüşüm ile şekillenen ‘*Influencer Baba*’ kavramını ele alarak, teknolojik gelişmelerin etkisiyle değişen baba figürünün sanal ortamdaki yansımalarını incelemeyi amaçlamaktadır.

Sosyal Medya ve Dijital Ebeveynlik

Ebeveynlik, yalnızca çocuğu biyolojik olarak dünyaya getirmekle sınırlı kalmayıp; çocuğun sosyal, duygusal ve eğitsel sürecinden bütüncül bir biçimde sorumlu olmayı da kapsayan bir anne-baba rolüdür. Bu çerçevede, çocukların yaşamlarının farklı alanlarında karşılaştıkları durumlar, ebeveynlerin üstlenmesi gereken rollerin çeşitlenmesine neden olmaktadır.

Diğer bir yandan, teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte çocuklar, dijital dünyaya özgü yeni sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır (Canberk ve Sarıoğlu, 2007). Ebeveynlerin sorumlulukları artık yalnızca çocukları fiziksel çevrenin tehlikelerinden korumakla sınırlı değildir; aynı zamanda sanal ortamda karşılaşılabilecekleri risklere karşı da onları bilinçlendirmek ve korumak gerekmektedir. Bu süreçte ebeveynler, kendi annelik ya da babalık deneyimlerini paylaşmak, uzman görüşlerinden faydalanmak ve diğer ebeveynlerle

karşılaştırmalar yaparak deneyim ve bilgi alışverişinde bulunmak amacıyla dijital iletişim araçlarını etkin biçimde kullanmaktadır.

Bu doğrultuda dijital ortam, ebeveynlere hem destek alma hem de bilgi paylaşımında bulunma fırsatı sunmaktadır (Lupton vd., 2016: 730). Genel bir tanımla “dijital ebeveynlik”; bireylerin dijital iletişim kanalları aracılığıyla ebeveynlik bilgilerine erişmeleri, kendi ebeveynlik modellerini diğer bireylerle paylaşımları ve günlük ebeveynlik pratiklerini çevrimiçi ortamlarda yürütmeleri süreci olarak ifade edilebilir (Ünlü, 2020: 57).

Yeni medya, geleneksel medya yapılarının aksine, kullanıcılara sunduğu çeşitli uygulama ve platformlarla birlikte daha etkili ve güçlü bir iletişim zemini oluşturmaktadır (Aktan & Koçyiğit, 2016). Özellikle sosyal medya ağları ve internet teknolojileri, kitle iletişim araçlarına erişimi yalnızca ünlü veya medya profesyonellerinin tekelinden çıkararak geniş halk kesimlerine açmıştır. Bu gelişme, “halkçı dönüşüm” kavramıyla tanımlanmakta; sıradan bireylerin dijital medya ortamında daha görünür hale gelmesi ve içerik üreticisi olarak aktif rol üstlenebilmesi anlamına gelmektedir (Turner, 2010: 2). İnternetin merkezi bir sahiplik yapısına bağlı olmaması, geleneksel medya organlarında yer alan yayın yönetmenlerinin “ne izlenmeli” ya da “kim görünür olmalı” kararlarını etkisiz kılmıştır. Bu da herhangi bir bireyin dijital ortamda kendi sesini duyurabileceği ve bir takipçi kitlesi oluşturabileceği bir iletişim ortamının kapılarını aralamıştır (McQuarrie vd., 2013: 136). Sosyal medya ağlarının dünya genelinde yaygın biçimde kullanılması, hem toplumsal olayların izlenmesine olanak tanımakta hem de bireylere küresel ölçekte görünürlük ve mesaj iletme imkânı sağlamaktadır (Koçyiğit, 2015: 19).

Son yıllarda Instagram’ın yaygın biçimde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte blog yazarlığı da bu platform üzerinden sürdürülebilir hale gelmiştir. Bu dijital alanı düzenli olarak içerik üretmek amacıyla kullanan bireyler “Inluencer” olarak adlandırılmakta; Instagram’da ürün tanıtımı yapan, önerilerde bulunan ve bu mecrayı blog mantığıyla değerlendiren kişiler ise “Instablogger” olarak tanımlanmaktadır (Aktan, 2018). Instagram, kullanıcıların fotoğraf paylaşabildiği, beğeni yapabildiği ve bu içeriklere yorum yazabildiği bir sosyal medya ağıdır (Bolat, 2021: 22). İçeriğinde hem görsel hem de metinsel öğeler barındıran bu platformda, içerik üreticileri bu iki unsur üzerinden kendilerini ifade etmektedir. Metin kısmı; paylaşılan fotoğraf ya da videoların altında yazılan açıklamaları ifade ederken, görsel unsur; görsellerde yer alan konum bilgileri, etiketler ve benzeri etkileşimli unsurları kapsamaktadır (Öztürk vd., 2016: 359). Estetik ve duygusal anlamda etkileyici bir deneyim sunan Instagram, yalnızca bir görsel albüm olarak görülmemekte; kısa video (Reels) ve fotoğraf içerikleri aracılığıyla kullanıcıların yaratıcı sunumlar gerçekleştirebilmesine olanak tanımaktadır (Millington, 2015).

Bloglar, sosyal medya platformlarının bir alt türü olarak değerlendirilmektedir. Genel anlamda, bloglar “kişisel çevrimiçi dergi veya gazete” işlevi görmektedir. Temelinde sosyal bir yapı barındıran bloglar, hitap ettiği kitlenin genişliği ya da darlığına bakılmaksızın bu niteliğini sürdürmektedir. 1997 yılında John Barger, kendisine ait olan bir internet sitesini “weblog” olarak tanımlamıştır. Bu tanım, “blog” kavramının kökenini oluşturmaktadır. 1999 yılına gelindiğinde Peter Merholz, bu ifadeyi kısaltarak “blog” terimini literatüre kazandırmıştır (The Economist, 2006). Bloglar; yazı, görsel, video ve ses gibi çeşitli içerik türlerini barındıran, düzenli olarak güncellenen sosyal medya araçlarıdır (OECD, 2007: 36).

Bloglar aracılığıyla takipçileriyle içerik paylaşan, önerilerde bulunan bireylere “blogger” denilmektedir. Bloggerlık; moda, yaşam tarzı, seyahat gibi farklı temalar altında içerik üreten, takipçilerine bilgi veya deneyim aktarmayı amaçlayan ve bu faaliyeti zamanla profesyonel bir meslek haline getiren bireylerin uğraşı olarak tanımlanabilir. Bu kişiler aynı zamanda takipçileri tarafından kanaat önderi olarak da görülmektedir. Blogger; yaratıcı yönü güçlü, liderlik vasıflarına sahip, güncel gelişmeleri ve eğilimleri yakından izleyen ve gerektiğinde bu trendleri şekillendirebilen bir birey olmalıdır. Aynı zamanda, sürekli olarak yeni içerikler üreten ve dinamik bir üretim süreci içinde bulunan kişiler olarak da nitelendirilir. Bloggerlar arasında ortak bir kültür yapısından söz etmek mümkündür; ifade biçimleri, yazım tarzları ve iletişim yaklaşımları çoğu zaman benzerlik göstermektedir (Aktan, 2018: 177). Sosyal medyanın daha fazla gelişmesiyle ve yeni mecraların ortaya çıkmasıyla birlikte “Bloggerlık” kavramı “İnfluencer” kavramına evrilmiştir.

Öte yandan, sosyal medya platformlarının hızlı evrimi, kullanıcıların içerik üretim biçimlerini de dönüştürmektedir. Örneğin, bir blog yazarı aynı içerikleri Instagram üzerinden de paylaşabilmektedir. Bu eğilim, “Instablogger” olarak adlandırılan yeni bir kullanıcı tipinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Başka bir deyişle, Instablogger; Instagram’ı blog formatında kullanan içerik üreticisine verilen isimdir. Bu gelişmelerle birlikte Instabloggerlar, günümüzün dikkat çeken sosyal medya figürleri arasında yer almaya başlamıştır (Aktan, 2018). Influencer babalar da benzer şekilde, dijital etkileşim alanlarını bloglardan Instagram’a kaydırmış; bu yeni platformda içerik üretmeye devam ederek “Instablogger Baba” kimliğiyle anılmaya başlamışlardır.

Influencer babalık ise dijital yaşam pratiklerinden yararlanarak babalık deneyimlerini yazılı ve görsel içeriklerle paylaşan bireylerin oluşturduğu yeni bir topluluk biçimi olarak değerlendirilmektedir (Arnold ve Martin, 2016). “Baba” ve “influencer” kavramlarının kesişimi, bu alana özgü yeni bir kimlik inşasını mümkün kılmaktadır. Bloglar ve sosyal medya sayesinde babalar, çevrimiçi ortamlarda daha aktif roller üstlenebilmekte; deneyimlerini, düşüncelerini ve gözlemlerini çeşitli formatlarda paylaşarak diğer kullanıcılarla etkileşim kurabilmektedir. Influencer baba olmak için bir çocuğa sahip olmak veya bu alandaki blogları takip etmek ya da blog sahibi olmak yeterli olabildiği gibi; aynı zamanda çevrimiçi bir topluluğun parçası olarak diğer babalarla iletişim kurmak ve dayanışma içinde olmak da bu kimliğin bir parçasıdır (Teke, 2014: 34). Bloglar, influencer babaların sadece kendi deneyimlerini aktarmalarını değil; aynı zamanda diğer kullanıcıların da kendi babalık tecrübeleriyle içerikleri yeniden değerlendirmelerini ve katkıda bulunmalarını mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle influencer babalık içerikleri, bireysel deneyimlerin kamusal alanda temsil edilmesine olanak tanıdığı gibi, babalık rollerinin ve bu rollere dair toplumsal beklentilerin sorgulanmasına da zemin hazırlamaktadır (Ünlü, 2021).

Bloglar, kullanıcıların düşüncelerini rahatça aktarabildikleri ve teknik bilgi gerektirmeden içerik üretebildikleri mecralar olarak öne çıkmaktadır. Bu kolaylık sayesinde kullanıcılar, yazılı içeriklerin yanı sıra fotoğraflar aracılığıyla da düşünce ve deneyimlerini paylaşarak hem etkileşim kurmakta hem de kişisel bir alan inşa ederek çevrelerine katkıda bulunmaktadır. Influencer babalık, bu katkının en görünür hale geldiği dijital mesleklerden biri haline gelmiştir.

Toplumsal dönüşüm süreçleri, ebeveynlik rollerinin yeniden şekillenmesine yol açarken; hem kadınlar hem de erkekler için sorumluluk alanlarının çoğalmasına neden olmuştur. Geçmişte yalnızca iş yaşamında etkin rol üstlenen erkekler, günümüzde hem ev içi işleyişte hem de iş yaşamında daha aktif görevler üstlenmektedir. Bu yapısal değişim, bireylerin geleneksel yüz yüze sosyalleşme süreçlerine ayırdıkları zamanı sınırlandırmış ve bu durum, sosyal medya platformları aracılığıyla benzer yaşam deneyimlerine sahip bireylerin dijital ortamda birbirine yakınlaşmasına zemin hazırlamıştır.

Sosyal medya aracılığıyla ortak deneyimleri paylaşan bireyler arasında gelişen dijital dayanışma, ebeveynler için de geçerlilik kazanmıştır. Günümüz teknolojik koşullarında bilgiye erişimin en yaygın yollarından biri olan internet; ebeveynlerin çocuk bakımı ve ebeveynlik sürecinde karşılaştıkları benzer sorunlara çözüm arayan diğer bireylerle bağlantı kurmasına olanak tanımıştır. Bu kapsamda, ev yaşamı, çocuk gelişimi ve ebeveyn sorumlulukları gibi alanlarda sosyal medyayı aktif şekilde kullanan bireylerin çevrimiçi ebeveyn topluluklarına uyum sağladıkları görülmektedir (Ammari ve Schoenebeck, 2015: 1905).

Her ne kadar hem anneler hem de babalar için sosyal medya önemli bir bilgi ve iletişim kaynağı olarak öne çıksa da, geçmişte yapılan araştırmalar annelerin bu mecraları daha yoğun biçimde kullandıklarını göstermektedir (Duggan vd., 2015). Bu eğilim doğrultusunda, dijital ebeveynlikte kadınların öncülüğünde bir hareketin başladığı ve 2008 yılında “Mom 2.0” kavramının ortaya çıktığı görülmektedir (Ammari ve Schoenebeck, 2015: 1905). Annelerin sosyal medyada daha önce ve daha etkin varlık göstermeleri çeşitli toplumsal ve psikolojik dinamiklerle ilişkilendirilmiştir. Örneğin, Parmaksız (2012: 128), annelerin blog açma nedenlerini; dijital bir bebek günlüğü oluşturma, uzaktaki yakınlarla bağlantı kurma, yalnızlık duygusunu hafifletme ve annelik deneyimini paylaşma arzusu olarak sıralamıştır. Teke (2014) ise bu durumu geleneksel kültürün dijital ortama yansımaları olarak değerlendirmiştir. Annelere özgü bilgi aktarım süreçleri, artık sosyal medya üzerinden gerçekleşmekte; ebeveynler, çevrimdışı ortamlarda aile büyüklerinden edindikleri bilgileri dijital dünyada başka ebeveynlerden edinme eğilimi göstermektedirler.

Ancak son yıllarda, dijital ebeveynlik alanında babaların da görünürlüğü artmaya başlamıştır. Babalık kimliği, sosyal medya sayesinde yalnızca geleneksel normlarla sınırlı kalmayıp, farklı biçimlerde yeniden temsil edilmektedir.

Çocuk Mahremiyeti ve Dijital Haklar

Mahremiyet kavramı; fiziksel alan, bireyin özel yaşamı ve kişisel veriler olmak üzere üç temel boyutta ele alınmaktadır. Mekânsal mahremiyet, bireyin içinde bulunduğu fiziksel çevrenin dış müdahalelerden korunmasını ifade ederken; kişisel mahremiyet, bireyin özel yaşamına yönelik izinsiz müdahalelere karşı korunmasını kapsar. Bilgi mahremiyeti ise kişisel verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve paylaşılması gibi süreçler üzerindeki denetim hakkını içerir (Zhumagazyeva ve Koç, 2010: 114). Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla ilerlemesiyle birlikte, mahremiyet tartışmaları özellikle bilgi mahremiyeti ekseninde yoğunlaşmaktadır. Teknolojinin yaşamın merkezine yerleştiği bir çağda, dijital vatandaşlık kapsamında bireylere ait veriler kamu kurumları ve özel sektör tarafından toplanmakta, bu verilerin güvenli bir şekilde korunması ise bilgi mahremiyetine ilişkin endişelerin temelini oluşturmaktadır. Prensky (2001: 1-2), Castells’in (2005: 125)

ortaya koyduğu “Ağ Toplumu” kavramı çerçevesinde, farklı sosyo-ekonomik ve siyasi koşullar altında yetişmiş bireylerin teknolojik imkânlarla iç içe geçmiş bir toplumda bir arada yaşadıklarını belirtir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması ve Web 2.0 teknolojisinin gelişmesi sosyal medya platformlarının hayatımıza girmesini beraberinde getirmiştir. Web 2.0 ile birlikte kullanıcılar artık sadece içerik tüketicisi olmaktan çıkıp içerik üreticisi konumuna da gelmiş, dijital etkileşim daha katılımcı bir yapıya bürünmüştür. Sosyal medya araçlarının çoğalması ve günlük yaşamın içine entegre olması, bireylerin iletişim alışkanlıkları başta olmak üzere birçok alanda köklü değişimlere neden olmuştur.

Dolayısıyla bireylerin hem fiziksel hem dijital ortamlarda sorumluluk bilinciyle hareket etmeleri gerekmektedir. Gerçek hayatta geçerli olan etik ve dini değerler; iyi-kötü, doğru-yanlış, helal-haram, güzel-çirkin gibi ayrımlar dijital dünyada da geçerliliğini korumalıdır. İnancılı bir bireyin, yaratıcıya ve topluma karşı olan sorumluluklarını, sanal ortamda da unutmaması beklenir. İslam ahlakı da bu konuda net sınırlar çizer; mahremiyetin korunmasına, iffet ve haya duygusunun muhafazasına önem verir. Mahrem kabul edilen içeriklerin dijital ortamlarda herkesin erişimine açık biçimde paylaşılması, İslam dini açısından da uygun görülmemektedir (Akbaş, 2014: 48).

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Instagram’da çocuklarıyla içerik paylaşan fenomen babaların paylaşımlarını inceleyerek, onların çocuk ve babalığa dair sosyal temsillerini analiz etmektir. Literatür incelendiğinde, sosyal medya üzerinde çocuklarıyla içerik üreten annelere dair çok sayıda çalışmanın bulunduğu; ancak babalar özelinde yapılan araştırmaların oldukça sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle Türkiye bağlamında, dijital mecralarda aktif olan babaların ebeveynlik anlayışları, toplumsal roller içerisindeki konumları ve çocukla kurdukları ilişkiler akademik olarak yeterince ele alınmamıştır.

Bu bağlamda araştırma, Türkiye’de geniş takipçi kitlesine sahip olan ve fenomen olarak tanımlanan babaların sosyal medya paylaşımlarını inceleyerek, dijital mecralarda inşa edilen modern babalık anlayışlarını çözümlemeyi amaçlamaktadır. Böylece, literatürde annelere odaklanan mevcut çalışmaların yanına babalara dair yeni bir perspektif eklenerek, toplumsal cinsiyet ve ebeveynlik ilişkilerinin dijital temsil biçimlerine katkı sunulması hedeflenmektedir.

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemi çerçevesinde içerik analizi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada içerik analizi tekniğinin tercih edilmesinin temel sebeplerinden biri, birbirine yakınlık ve benzerlik gösteren olgu ve kavramların belirli kod grupları çerçevesinde değerlendirilerek okuyucunun anlayabileceği biçimde yorumlanmasına olanak sağlamasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Sosyal bilimler alanında sıkça kullanılan bu yöntemde, betimsel analizle fark edilemeyen kavram ve temalar ortaya çıkarılmakta; böylece veriler daha derinlemesine incelenip yorumlanabilmektedir. İçerik analizinde temel amaç, benzerlik gösteren verilerin öncelikle kavramsallaştırılması, ardından bu kavramların mantıklı bir düzen içerisinde gruplandırılması yoluyla ana temalara ulaşılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırma kapsamında, Instagram’da çocuklarıyla ilgili içerik paylaşan ve fenomen olarak kabul edilen beş baba incelenmiştir: Anıl Altan, Nisan Hakan Özkan, Caner Yıldırım, Ensar Durmuş (En Baba Muhabir) ve Uraz Kaygıaroğlu. Bu babaların paylaşım sıklıkları ve yüksek takipçi sayılarına sahip olmaları, örneklem olarak seçilmelerinde belirleyici etkenler olmuştur.

İnceleme sürecinde fenomen babaların sosyal medya paylaşımları kategorize edilerek analiz edilmiştir. Bu yöntemle, babaların dijital mecralardaki çocukluk ve babalık anlayışlarını yansıtan içerikleri sistematik biçimde çözümlenmiştir.

Araştırmanın Evreni, Örneklemi ve Sınırlılıkları

Bu araştırmanın evrenini, Instagram platformunda aktif olarak içerik üreten ve çocuklarıyla ilgili paylaşımlarda bulunan babalar oluşturmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın örneklemi **beş ünlü influencer babadan** oluşan bir grup temsil etmektedir. Örneklemenin belirlenmesinde, influencerların takipçi sayısı önemli bir kriter olarak dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda, **300 binin üzerinde takipçiye sahip olan** hesaplar arasından seçilen beş influencer babanın Instagram profilleri, içerik yoğunlukları ve görünürlük düzeyleri göz önünde bulundurularak analiz için uygun bulunmuştur.

Çalışma belirli sınırlılıklar çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışma ilk olarak sosyal medya platformları içerisinde Instagram platformu ile ve örneklemde dahil edilen beş influencer baba (**Anıl Altan(anilaltan)**, **Caner Yıldırım(caneryldirmm)**, **Ensar Durmuş(enbaba_muhabir)**, **Nisan Hakan Özkan (nisanhakan)** ve **Uraz Kaygıaroğlu(urazka)**) ile sınırlandırılmıştır. Çalışma zaman bakımından ise 01.01.2025–01.05.2025 tarih aralığı ile sınırlandırılmıştır.

Bulgular

Baba Adı	Yaş	Çocuk Sayısı	Çocukların Cinsiyeti	Takipçi Sayısı (bin)	Gönderi Sayısı	Profil Fotoğrafında Babalık Durumu (0=Hayır, 1=Evet)
Anıl Altan	34	2	Kız-Kız	1100	2063	0
Caner Yıldırım	36	1	Kız	1200	1106	0
Ensar Durmuş	?	2	Erkek-Kız	344	1045	1
Nisan Hakan Özkan	35	1	Kız	939	674	1
Uraz Kaygıaroğlu	37	1	Kız	2500	605	0

Araştırma kapsamında toplam beş influencer babanın Instagram hesapları incelenmiştir. Babalara ait yaş bilgileri incelendiğinde; Anıl Altan’ın 34, Caner Yıldırım’ın 36, Nisan Hakan Özkan’ın ise 35 yaşında olduğu, Uraz Kaygıaroğlu’nun 37, Ensar Durmuş’un yaş bilgisinin ise belirtilmediği tespit edilmiştir. Çocuk sayısı açısından üç babanın bir çocuğu, iki babanın ise ikişer çocuğu bulunmaktadır. Çocukların cinsiyet dağılımı incelendiğinde, dört babanın kız çocuğu sahibi olduğu, yalnızca Ensar Durmuş’un bir erkek ve bir kız çocuğu olduğu görülmektedir. Takipçi sayıları 344 bin ile 2,5 milyon arasında değişmektedir. En fazla takipçiye sahip olan hesap Uraz Kaygıaroğlu’na (2,5 milyon) aittir. Gönderi sayıları değerlendirildiğinde ise en fazla paylaşım yapan babanın Anıl Altan (2.063 gönderi), en az paylaşım yapan babanın ise Uraz Kaygıaroğlu (605 gönderi) olduğu belirlenmiştir. Profil fotoğraflarında babalık temsili açısından değerlendirildiğinde; Ensar Durmuş ve Nisan Hakan

Özkan'ın profil fotoğraflarında babalık durumlarını yansıttıkları; Anıl Altan, Caner Yıldırım ve Uraz Kaygıaroğlu'nun ise bu temsile yer vermedikleri saptanmıştır.

Baba Adı	Meslek
Anıl Altan	Oyuncu
Caner Yıldırım	Influencer
Ensar Durmuş	Muhabir
Nisan Hakan Özkan	Karikatürist
Uraz Kaygıaroğlu	Oyuncu

Araştırma kapsamında incelenen beş influencer babanın mesleki profilleri çeşitlilik göstermektedir. İncelenen babalardan ikisi oyuncu, biri influencer, biri muhabir ve biri karikatürist olarak tanımlanmıştır. Anıl Altan ve Uraz Kaygıaroğlu'nun oyunculuk meslekleriyle tanınmaları, sosyal medyada geniş kitlelere ulaşmalarına katkı sağlarken; Caner Yıldırım influencer kimliğiyle, Ensar Durmuş gazeteci/muhabir olarak ve Nisan Hakan Özkan ise karikatürist olarak dijital alanda içerik üretmektedir. Bu farklı meslek gruplarının temsilcisi olan babaların sosyal medya paylaşımları, babalığa ve çocukluk kavramına yönelik farklı perspektifler sunmaları açısından önemli bir çeşitlilik sağlamaktadır. Bu çeşitlilik, çalışmanın sosyo-kültürel analiz boyutuna derinlik katmaktadır.

İnfluencer Babaların Hesaplarının Genel İçerik Bilgileri

Araştırma kapsamında 01.01.2025 – 01.05.2025 tarihleri arasında influencer babalara ait Instagram hesaplarında yapılan paylaşımlar incelenmiştir. Bu tarih aralığında **Anıl Altan 18, Caner Yıldırım 40, Ensar Durmuş 131, Nisan Hakan Özkan 5 ve Uraz Kaygıaroğlu 30** gönderi paylaşımında bulunmuştur.

Yapılan analizler doğrultusunda, gönderilerin içerik yoğunluklarını belirleyebilmek ve değerlendirme sürecini sistematik hale getirebilmek amacıyla paylaşımlar üç ana kategori altında sınıflandırılmıştır: **Çocuklarla ilgili paylaşımlar, eşle birlikte yapılan paylaşımlar ve tanıtım/iş birliği içerikleri**. Bu kategoriler, incelenen hesapların içerik üretim pratiklerinden hareketle oluşturulmuş ve paylaşımların tematik dağılımı bu çerçevede değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırma sayesinde, influencer babaların sosyal medyada sergiledikleri babalık temsilleri daha anlaşılır ve karşılaştırılabilir hale getirilmiştir.

Anıl Altan'ın Instagram Paylaşımlarına İlişkin Bulgular

Toplam Gönderi Sayısı	Reklam/İş Birliği İçeriği	Çocuklarla İçerik	Eşle İçerik
18	7	5	0

Araştırma kapsamında incelenen influencer babalardan biri olan Anıl Altan, oyunculuk mesleğini sürdüren ve Instagram'da 1,1 milyon takipçiye sahip bir kullanıcıdır. Çocuklarının cinsiyeti kız-kız olan Altan'ın profilinde toplam 2.063 gönderi yer almaktadır. Profil fotoğrafında babalık durumunu yansıtmadığı görülmektedir.

01.01.2025–01.05.2025 tarihleri arasında yapılan incelemeye göre, Anıl Altan bu süre zarfında toplam 18 paylaşım yapmıştır. Bu paylaşımlardan **7'si reklam/iş birliği, 5'i çocuklarıyla, 0'ı ise eşle birlikte** yapılan içeriklerdir. Paylaşımların dağılımı, Altan'ın

özellikle iş birliklerine ve çocuklarıyla geçirdiği anları paylaşmaya ağırlık verdiğini göstermektedir. Eşiyle ilgili içeriklere yer vermemesi dikkat çekerken, çocuklarıyla kurduğu ilişkinin dijital temsili bu dönemde öne çıkmaktadır.

Altan'ın içerik üretiminde çocuklarını sıklıkla ön plana çıkarması, takipçileriyle duygusal bir bağ kurma stratejisiyle ilişkilendirilebilir. Aynı zamanda reklam içeriklerinin sayıca fazla oluşu, sosyal medya kullanımının ekonomik boyutuna da işaret etmektedir. Bu durum, dijital mecralarda babalık kimliğinin sadece duygusal değil, aynı zamanda ticari bir araç olarak da kullanıldığını ortaya koymaktadır.

Caner Yıldırım'ın Instagram Paylaşımına İlişkin Bulgular

Toplam Gönderi Sayısı	Reklam / İş Birliği İçeriği	Çocuklarıyla İçerik	Eşiyle İçerik
40	10	20	9

Araştırma kapsamında incelenen influencer babalardan biri olan **Caner Yıldırım**, 1 Ocak 2025 ile 1 Mayıs 2025 tarihleri arasında toplam **40 paylaşım** gerçekleştirmiştir. Bu paylaşımların **10'u tanıtım ve iş birliği** içerikli olup, bu yönüyle babalığın yanı sıra bir içerik üreticisi olarak markalarla kurduğu ilişki de görünür hale gelmektedir. En yoğun paylaşım kategorisini ise **20 gönderiyle kız çocuğu ile ilgili içerikler** oluşturmuştur. Bu durum, Caner Yıldırım'ın babalık rolünü dijital alanda aktif şekilde sergilediğini göstermektedir. Ayrıca, **9 paylaşımında eşiyle birlikte yer aldığı** tespit edilmiştir. Bu tür içerikler, aile bütünlüğünün sosyal medya üzerinden nasıl temsil edildiğine dair önemli veriler sunmaktadır. Caner Yıldırım'ın paylaşımları incelendiğinde, aile yaşamının merkezinde aktif bir baba figürünün konumlandığı ve bu figürün toplumsal cinsiyet rollerinin dönüşümüne işaret eden bir içerik stratejisi benimsediği gözlemlenmiştir.

Ensar Durmuş'un Instagram Paylaşımına İlişkin Bulgular

Toplam Gönderi Sayısı	Reklam/İş Birliği İçeriği	Çocuklarıyla İçerik	Eşiyle İçerik
131	20	127	6

Araştırma kapsamında incelenen influencer babalardan biri olan Ensar Durmuş'un, 01.01.2025–01.05.2025 tarihleri arasında yaptığı 131 gönderi analiz edilmiştir. Söz konusu gönderilerin içeriklerine göre sınıflandırılması sonucunda; 127 gönderinin çocuklarıyla ilgili içeriklerden oluştuğu görülmektedir. Bu durum, Ensar Durmuş'un sosyal medya kimliğini büyük ölçüde çocuklarıyla kurduğu ilişki ve babalık temsili üzerinden inşa ettiğini göstermektedir. Reklam ve iş birliği içeriklerinin sayısı 20 iken, eşini dâhil ettiği gönderi sayısı 6 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, Ensar Durmuş'un paylaşımlarında çocuk merkezli bir içerik üretim stratejisi benimsediğine ve babalık rolünü dijital mecrada aktif bir şekilde görünür kıldığına işaret etmektedir. Özellikle çocuklarıyla olan etkileşimlerinin sıklığı, onu diğer influencer babalardan ayıran önemli bir özellik olarak değerlendirilebilir.

Nisan Hakan Özkan'ın Instagram Paylaşımlarına İlişkin Bulgular

Toplam Gönderi Sayısı	Reklam/İş Birliği İçeriği	Çocuklarıyla İçerik	Eşiyle İçerik
5	0	2	1

Nisan Hakan Özkan'ın 01.01.2025–01.05.2025 tarihleri arasında yaptığı toplam 5 gönderi incelendiğinde, bu gönderilerin büyük oranda kişisel ve aile temalı olduğu görülmektedir. Reklam ya da iş birliği içeriği bulunmayan paylaşımlarda, 2 gönderi doğrudan kızıyla birlikte geçirdiği anlara odaklanmaktadır. Eşiyle birlikte yer aldığı gönderi sayısı ise 1 olarak kaydedilmiştir. Diğer influencer babalara kıyasla içerik üretim sıklığı oldukça düşük olan Nisan Hakan Özkan'ın paylaşımları, daha çok özel anların seçilerek sunulduğu ve ticari kaygıdan uzak bir profil çizdiğini göstermektedir. Bu durum, onun sosyal medyadaki varlığını daha çok ailevi bağlara dayalı, samimi ve sade bir şekilde sürdürdüğünü ortaya koymaktadır.

Uraz Kaygıaroğlu'nun Instagram Paylaşımlarına İlişkin Bulgular

Toplam Gönderi Sayısı	Reklam/İş Birliği İçeriği	Çocuklarıyla İçerik	Eşiyle İçerik
30	7	7	1

Uraz Kaygıaroğlu'nun 01.01.2025–01.05.2025 tarih aralığında yaptığı 30 paylaşım incelendiğinde, gönderilerin önemli bir kısmının çocuğuyla geçirdiği anlara ve reklam/iş birliği içeriklerine odaklandığı görülmektedir. Toplam 7 gönderi çocuğuyla birlikte gerçekleştirilmiş olup, yine 7 gönderi reklam veya iş birliği kapsamında paylaşılmıştır. Eski eşiyle birlikte yer aldığı yalnızca 1 gönderi tespit edilmiştir. Uraz Kaygıaroğlu'nun boşanmış olması, eşiyle olan içerik üretiminde sınırlı kalmasının temel nedeni olarak değerlendirilebilir. Paylaşımlar, kamusal imajını babalık temsili üzerinden şekillendirdiğini ve dijital mecralarda çocuk merkezli bir aile imajı sunduğunu göstermektedir. Bu durum, modern babalık algısının sosyal medya aracılığıyla görünürlük kazandığını ortaya koymaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma, Instagram platformunda aktif olarak içerik üreten ve "influencer baba" kategorisinde değerlendirilen beş erkek figürün paylaşımlarını analiz ederek, dijital mecralarda babalık temsillerinin nasıl inşa edildiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, geleneksel babalık rollerinin sosyal medya aracılığıyla yeniden tanımlandığını ve toplumsal cinsiyet rollerinin dönüşüm geçirdiğini göstermektedir.

Literatürde, özellikle influencer anneler üzerine yapılmış çalışmaların sayıca fazla olduğu, buna karşın babaların sosyal medya temsiline ilişkin araştırmaların sınırlı kaldığı görülmektedir (Bayraktutan & Altun, 2022; Turan & Özdemir, 2021). Bu çalışma, bu boşluğu doldurmayı hedefleyerek Türkiye'de fenomen olarak tanımlanabilecek beş babanın 01.01.2025-01.05.2025 tarihleri arasında yaptığı toplam 224 paylaşımı incelemiştir.

Paylaşımlarda çocuklarla geçirilen zamanın öne çıkarıldığı, eşlerle yapılan içeriklerin daha arka planda kaldığı gözlemlenmiştir. Örneğin Ensar Durmuş'un 131 gönderisinin 127'si çocuklarıyla ilgili içeriklerden oluşurken, eşiyle içerik sayısı sadece 6'dır. Benzer şekilde Caner Yıldırım'ın içerikleri ağırlıklı olarak kızıyla yaptığı paylaşımlardan oluşmaktadır. Bu durum, babalık kimliğinin sosyal medyada çocuğa yönelik bakım, oyun ve duygusal bağ

kurma üzerinden inşa edildiğini göstermektedir. Nitekim modern babalık söylemlerinde, yalnızca ekonomik sağlayıcı değil, aktif bakım veren bir figür olarak "yeni baba" kavramı öne çıkmaktadır (Dermott, 2008; Kaufman, 2013).

Reklam ve iş birliklerinin gönderilerdeki payı da dikkat çekicidir. Örneğin Anıl Altan'ın 18 paylaşımından 7'si, Caner Yıldırım'ın 40 paylaşımından 10'u ve Uraz Kaygıaroğlu'nun 30 paylaşımından 7'si iş birliklerinden oluşmaktadır. Bu durum, çocukların yalnızca aile içindeki bireyler olarak değil, aynı zamanda dijital içerik üretiminde pazarlama aracı olarak da yer aldığını ortaya koymaktadır (Fairclough, 2014; Abidin, 2017). Çocuğun dijital kimliğinin ebeveyn tarafından yapılandırılması, "sharenting" (paylaşan ebeveynlik) kavramıyla da ilişkilendirilmektedir. Babaların da bu stratejiye dahil olması, literatürde çoğunlukla annelere atfedilen bu davranış kalıbının artık toplumsal cinsiyet sınırlarını aşmaya başladığını göstermektedir.

Araştırma kapsamında elde edilen veriler, Türkiye'de Instagram'da yüksek takipçi sayısına sahip fenomen babaların çocuklarını dijital içerik üretim sürecine dâhil ettiğini ve babalık temsillerini aktif, ilgili, duygusal bağ kuran bir figür üzerinden inşa ettiklerini göstermektedir. Bu durum, hem geleneksel erkeklik kalıplarından uzaklaşmayı hem de bakım emeği ve duygusal emeğin dijital alanda görünür hale gelmesini ifade etmektedir.

Ancak bu görünürlüğün, yalnızca duygusal ya da ilişkisel bağlamda değil, aynı zamanda ekonomik bir zeminde de gerçekleştiği; reklam ve iş birliği içerikleriyle çocuğun bir pazarlama ögesine dönüştürülebildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda çocukların dijital mahremiyeti, hakları ve birey olma durumları yeniden tartışılmalıdır.

Kaynakça

Aktan, E. (2018). Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Medya Bağımlılık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Erciyes İletişim Dergisi*, 5(4), 405-421. <https://doi.org/10.17680/erciyesiletisim.379886>

Aktan, E., & Kayış, H. (2018). Sosyal medya ve değişim: Bloglar aracılığıyla anneliğin evrimi üzerine netnografik bir analiz. *Online Academic Journal of Information Technology*, 9(32), 39-54.

Canbek, G., & Sağıroğlu, Ş. (2007). Çocukların ve Gençlerin Bilgisayar ve İnternet Güvenliği. *Politeknik Dergisi*, 10(1), 33-39.

Çoban, Bahşende (2019), "Sosyal Medya Kullanımı İle Değişen Mahremiyet Algısı: Youtube Üzerine Bir İnceleme", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli

Erdal, Cengiz (2013), "Sosyal Medya ve Paylaşım Kültürü", *Sosyal Medya ve Ağ Toplumu-II: Kitle İletişiminde Yaşanan Değişimler*, (Der.) C. Bilgili ve G. Şener, (55-67), Beslenme Saati Kitapları: İstanbul.

Ergül, G., & Yıldız, S. (2021). Sosyal medyada sosyal annelik: Instagram anneliği. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 611-627.

Gül Ünlü, D. (2020). Dijital Ebeveynlik ve Mobil Uygulamalar: Dijital Ebeveynlerin Mobil Uygulama Kullanım Pratiklerinin İncelenmesi. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 2020(50), 56-73.

Güngör, A. (2021). Sosyal medyada çocuk hakları ihlali ve çocuk istismarı: Instagram anneleri. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, (54), 1-24.

Kaya, G. ve Kaya, U. (2017). Bir ebeveyn pratiği olarak “sharenting”. *Current Debates in Education*. 19/26 S.443-454

Lupton D; Pedersen S; Thomas GM, 2016, 'Parenting and Digital Media: From the Early Web to Contemporary Digital Society', *Sociology Compass*, 10, pp. 730 - 743, <http://dx.doi.org/10.1111/soc4.12398>

Öztürk, E., Şener, G., Süher, K. (2016) Sosyal Medya Çağında Ürün Yerleştirme: Instagram ve Instabloggerlar Üzerine Bir İçerik Analizi, *Global Media Journal TR Edition*, 6 (12)

Russell, G., Barclay, L., Edgecombe, G., Donovan, J., Habib, G., Callaghan, H., & Pawson, Q. (1999). *Fittling Fathers Into Families: Men and the Fatherhood Role in Contemporary Australia*. Commonwealth Department of Family and Community Services,. Canberra, ACT, Australia

Şahin, F. T., Coşgun, A. A., & Kılıç, Z. N. (2017). Babaların çocuklarıyla vakit geçirme durumlarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

Turner, Graeme (2010). *Ordinary people and the media: The demotic turn*. Los Angeles, CA, U.S.A.: Sage.<https://doi.org/10.4135/9781446269565>

Yaylagül, Ş. (2017). “Sosyal Medyada Fenomenlerine Bağlanmışlığın belirlenmesi”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (4)3, s.210 -235.

**FINANCIAL PERFORMANCE EVALUATION OF ENERGY COMPANIES IN
TURKEY USING CRITIC-BASED MULTI-CRITERIA DECISION MAKING
METHODS**

**TÜRKİYE'DEKİ ENERJİ ŞİRKETLERİNİN CRITIC TABANLI ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK FİNANSAL PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ**

Res. Asst. Tutku KILINÇ ERARSLAN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri,
Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5483-458X>

Mustafa Eren KÖK

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri,
Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8584-4890>

Yiğit ERGAN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri,
Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-7336-0305>

Eren DİNLER

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri,
Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-9458-2555>

Prof. Dr. Hülya TORUN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri,
Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6411-0001>

ABSTRACT

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods are analytical approaches that enable the holistic evaluation of alternatives under multiple performance indicators and are used as an important tool, particularly in financial decision-making processes. This study aimed to determine the most suitable company by comparing the financial performances of six companies operating in the energy sector in Turkey. The study used financial statement data for the years 2022, 2023, and 2024 published on the Public Disclosure Platform (KAP). Companies were evaluated according to financial criteria such as total assets, equity, current ratio, net profit, gross profit, return on equity, return on assets, debt/equity ratio, and short-term debt ratio. The CRITIC method was used to objectively determine the criteria weights, and the weights were obtained. The decision matrix created with the obtained weights was analyzed using TOPSIS, ARAS, and COPRAS methods to determine the performance rankings of energy companies. Additionally, the Spearman rank correlation coefficient was applied to assess the consistency of the ranking results obtained from different MCDM methods. This statistically tested the extent to which the methods produced similar rankings, strengthening the reliability of the results.

The analysis findings reveal that AKSA Energy achieved the highest financial performance, while AKENERJİ Energy achieved the lowest, based on the methods used. Overall, the study demonstrates that the combined use of objective weighting and multiple MCDM techniques provides decision-makers with a more reliable, consistent, and multidimensional evaluation framework. The results are important in providing a comparative perspective on the financial structure of the energy sector.

Keywords: CRITIC, TOPSIS, ARAS, COPRAS, Financial Performance.

ÖZET

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, birden fazla performans göstergesi altında alternatiflerin bütüncül olarak değerlendirilmesine imkân tanıyan analitik yaklaşımlardır ve özellikle finansal karar verme süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma, Türkiye’de enerji sektöründe faaliyet gösteren altı şirketin finansal performanslarını karşılaştırarak en uygun şirketin belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmada, Kamuyu Aydınlatma Platformu’nda (KAP) yayımlanan 2022, 2023 ve 2024 yıllarına ait finansal tablo verileri kullanılmıştır. Şirketler; toplam varlıklar, özkaynaklar, cari oran, net kâr, brüt kâr, özkaynak kârlılığı, aktif kârlılığı, borç/özkaynak oranı ve kısa vadeli borç oranı gibi finansal kriterlere göre değerlendirilmiştir. Kriter ağırlıklarının nesnel bir şekilde belirlenmesi amacıyla CRITIC yöntemi kullanılmış ve ağırlıklar elde edilmiştir. Elde edilen ağırlıklarla oluşturulan karar matrisi, enerji firmalarının performans sıralamalarını belirlemek amacıyla TOPSIS, ARAS ve COPRAS yöntemleriyle analiz edilmiştir. Ayrıca, farklı ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarının birbiriyle tutarlılığını değerlendirmek için Spearman sıra korelasyon katsayısı uygulanmıştır. Böylece, yöntemlerin birbirleriyle ne ölçüde benzer sıralamalar ürettiği istatistiksel olarak test edilmiş ve elde edilen sonuçların güvenilirliği güçlendirilmiştir.

Analiz bulguları, kullanılan yöntemlere göre AKSA Enerji’nin en yüksek finansal performansı, AKENERJİ Enerji’nin ise en düşük performansı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışma genel olarak, nesnel ağırlıklandırma ve birden fazla ÇKKV tekniğinin birlikte kullanılmasının karar vericilere daha güvenilir, tutarlı ve çok boyutlu bir değerlendirme çerçevesi sunduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, enerji sektörünün finansal yapısına ilişkin karşılaştırmalı bir perspektif sunması bakımından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: CRITIC, TOPSIS, ARAS, COPRAS, Finansal Performans.

GİRİŞ

Enerji sektörü, ülkelerin ekonomik kalkınma süreçlerinde stratejik bir konuma sahip olup, makroekonomik göstergeler üzerinde doğrudan etkiler yaratan temel bir endüstri alanı niteliğindedir. Artan enerji talebi, küresel piyasalarda yaşanan belirsizlikler, döviz kurlarındaki dalgalanmalar ve jeopolitik gelişmeler enerji şirketlerinin finansal performanslarını doğrudan etkilemekte; dolayısıyla firmaların mali yapılarını bütüncül ve karşılaştırmalı biçimde incelemek önemli bir gereklilik hâline gelmektedir. Bu bağlamda, yatırımcılar, politika yapıcılar ve finansal analiz uzmanları, enerji sektöründeki işletmelerin güçlü ve zayıf yönlerini belirleyebilmek için çok boyutlu karar verme tekniklerine ihtiyaç duymaktadır.

Finansal performansın değerlendirilmesi, işletmelerin mevcut mali durumlarının incelenmesi ve geleceğe yönelik sürdürülebilirlik potansiyellerinin ortaya konulması bakımından kritik bir işleve sahiptir. Tek bir göstergenin esas alındığı geleneksel finansal analiz yaklaşımları, çok sayıda kriterin eş zamanlı değerlendirilmesi gereken sektörlerde yeterli olmamakta; bu nedenle daha kapsamlı araçların kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu noktada Çok Kriterli

Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, farklı kriterlerin önem düzeylerini belirleme ve alternatiflerin performansını çok boyutlu bir yapı içerisinde karşılaştırma olanağı sunarak daha bütüncül analizlerin yapılmasına imkân sağlamaktadır.

Son dönemde, objektif ağırlıklandırma yöntemlerinin ÇKKV modellerine entegre edilmesi, değerlendirme süreçlerinin güvenilirliğini artıran önemli bir yenilik olarak dikkat çekmektedir. Bu çerçevede CRITIC yöntemi, kriterler arasındaki etkileşimleri ve veri varyansını esas alarak öznel değerlendirmeleri ortadan kaldırması nedeniyle literatürde giderek daha fazla tercih edilmektedir. CRITIC yöntemiyle elde edilen ağırlıkların, TOPSIS, ARAS ve COPRAS gibi yaygın sıralama teknikleriyle birlikte uygulanması, firmaların performanslarının karşılaştırılmasına yönelik güçlü ve tutarlı bir analitik temel sunmaktadır.

Enerji sektöründe finansal performans analizine ilişkin mevcut çalışmaların çoğu tek bir sıralama yöntemine dayalı yaklaşım benimserken, birden fazla yöntemin birlikte kullanılması ve bu yöntemlerin tutarlılığının Spearman sıra korelasyonu gibi istatistiksel araçlar aracılığıyla test edilmesi, elde edilen sonuçların güvenilirlik düzeyini önemli ölçüde yükseltmektedir. Bu doğrultuda, literatürde tespit edilen çok yöntemli ve objektif ağırlıklandırmaya dayalı kapsamlı bir değerlendirme ihtiyacı, bu çalışma ile ele alınmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren altı enerji şirketinin 2022, 2023 ve 2024 yıllarına ait Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) finansal verileri kullanılarak firmaların finansal performansları karşılaştırılmıştır. CRITIC yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenmiş; firmaların performans sıralamaları TOPSIS, ARAS ve COPRAS yöntemleri aracılığıyla elde edilmiş; ardından sonuçların tutarlılığı Spearman sıra korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edilmiştir. Böylece, enerji sektörünün finansal yapısına ilişkin güvenilir ve karşılaştırmalı bir değerlendirme ortaya konmuştur.

LİTERATÜR TARAMASI

Finansal performans değerlendirmesi, işletmelerin sürdürülebilirlik potansiyellerinin belirlenmesi ve yatırım kararlarının desteklenmesi açısından literatürde geniş bir çalışma alanı oluşturmuştur. Özellikle sermaye yoğun yapıya sahip enerji sektörü gibi alanlarda, şirketlerin finansal performanslarının çok boyutlu analizlerle incelenmesi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Geleneksel yöntemlerin tek bir performans göstergesine odaklanması, işletmelerin finansal yapılarının bütüncül biçimde değerlendirilmesini sınırlamakta; bu nedenle son yıllarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanımı hızla artmaktadır. ÇKKV yöntemleri yalnızca finansal performans ölçümünde değil, sürdürülebilirlik, sağlık, çevre ve sosyal kalkınma gibi çok boyutlu alanlarda da uygulanmaktadır.

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, bir alternatife pozitif ideal çözüme olan yakınlığını ve negatif ideale olan uzaklığını esas alarak sıralama yapan yaygın bir ÇKKV tekniğidir. Finansal performans analizlerinde en sık başvuru yapılan yöntemlerden biri olan TOPSIS, farklı sektörlerdeki karar problemlerine sistematik bir çözüm sunmaktadır. Demireli (2010), Türkiye’deki kamu bankalarının finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle incelemiş ve kriz dönemlerinde performans puanlarında belirgin dalgalanmalar tespit etmiştir. Yükçü ve Atağan (2010), bir holding bünyesindeki otellerin performanslarını aktif kârlılık ve ekonomik katma değer (EVA) gibi kriterlerle değerlendirerek İzmir otelinin en yüksek performansa sahip olduğunu belirlemiştir. Akyüz, Bozdoğan ve Hantekin (2011) seramik sektöründeki bir işletmenin on yıllık performansını TOPSIS ile analiz etmiş ve yöntemin yıllar arası performans eğilimlerini net biçimde ortaya koyduğunu göstermiştir. Uygurtürk ve Korkmaz (2012), metal sanayi işletmelerini aynı yöntemle değerlendirerek yüksek TOPSIS skoruna sahip firmaların yatırım açısından daha avantajlı olduğunu belirtmiştir. Saldanlı ve Sırma (2014), TOPSIS skorları ile hisse getirileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edememiş ve yöntemin finansal tahminlerde tek başına yeterli

olmayabileceğini vurgulamıştır. Supçiller ve Çapraz (2011) ise oluklu mukavva üretiminde tedarikçi seçimi problemini AHP ve TOPSIS bütünleşik modeliyle çözmüş; kalite kriterinin en belirleyici faktör olduğunu saptamıştır. Yılmaz (2025), Lojistik Performans Endeksi (LPI) kapsamında 23 ülkenin dijitalleşme düzeylerini CRITIC ve TOPSIS yöntemleriyle incelemiş; Singapur, ABD ve Hollanda'nın en yüksek dijitalleşme düzeyine sahip ülkeler olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, Yılmaz, Güllü, Susuz ve Çınaroğlu (2024), Asya kıtasındaki havalimanlarının hizmet kalitesini CRITIC ve TOPSIS yöntemleriyle değerlendirerek Singapur Changi Havalimanı'nın en yüksek kaliteye sahip olduğunu belirlemiştir. Sakarya ve İlkdoğan (2022) ise BIST bilişim sektöründeki firmaların nakit akış oranlarını CRITIC ve TOPSIS yöntemleriyle analiz etmiş ve bazı işletmelerin yıllar boyunca istikrarlı biçimde üst sıralarda yer aldığını göstermiştir. Aydın (2021), Türkiye'deki 12 bölgenin sağlık hizmeti performansını CRITIC–TOPSIS yaklaşımıyla analiz etmiş ve bölgesel sağlık eşitsizliklerini ortaya koymuştur. Akandere ve Zerenler (2022) ise Doğu Avrupa ülkelerinin çevresel ve ekonomik performanslarını CRITIC–TOPSIS yöntemleriyle değerlendirerek Romanya'nın en yüksek, Bosna-Hersek'in ise en düşük performansa sahip olduğunu saptamıştır. Bu çalışmalar, TOPSIS yönteminin farklı sektör ve ölçeklerde güçlü bir değerlendirme aracı olduğunu göstermektedir.

COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemi, alternatifleri fayda ve maliyet kriterlerine göre orantısal olarak değerlendirip nihai performans skorlarını belirleyen bir ÇKKV tekniğidir. Literatürde COPRAS yöntemi, özellikle yaşam kalitesi, sağlık, enerji ve finansal etkinlik gibi çok boyutlu analizlerde tercih edilmektedir. Altın (2021), Batı Avrupa kentlerinin yaşam standartlarını COPRAS yöntemiyle analiz etmiş; çevre kalitesi, gelir düzeyi, sağlık hizmetleri ve ulaşım altyapısı gibi kriterleri dikkate alarak Lahey, Eindhoven, Viyana, Zürih ve Düsseldorf şehirlerinin en yüksek yaşam kalitesine sahip olduğunu belirlemiştir. Yiğit (2022) ise G-20 ülkelerinin sağlık temelli gelişmişlik düzeylerini COPRAS yöntemiyle değerlendirerek Japonya, Güney Kore ve Kanada gibi ülkelerin sağlık sistemlerinde yüksek başarı sergilediğini tespit etmiştir. Arıkan Kargı (2024), Türkiye'de satışta bulunan elektrikli SUV modellerini CRITIC–COPRAS entegrasyonu ile değerlendirmiş; hızlı şarj süresi, enerji tüketimi ve fiyat gibi kriterlerin en önemli faktörler olduğunu belirlemiş ve Subaru Solterra'nın en yüksek performansa sahip araç olduğunu göstermiştir. Babacan ve Birol (2025) Avrupa Birliği üyesi ülkelerin enerji piyasası performanslarını CRITIC–COPRAS yöntemleriyle analiz etmiş ve İsveç'in en yüksek, Slovakya'nın ise en düşük performansı sergilediğini bulmuştur. Güner, Karabulut ve Korkmaz (2023), Türkiye'deki bağımsız denetim firmalarını CRITIC–COPRAS yöntemiyle incelemiş; AAC, Meridyen ve Güreli firmalarının en yüksek performansa sahip olduğunu göstermiştir. Karabulut ve Akkaynak (2023) ise Türkiye'deki mevduat bankalarının finansal etkinliklerini CRITIC–COPRAS ile değerlendirmiş; en önemli kriterin “toplam krediler ve alacaklar/toplam aktifler oranı” olduğunu belirlemiştir. Yılmaz ve Yakut (2023), COVID-19 pandemisinin BİST Turizm Endeksi işletmeleri üzerindeki etkisini CRITIC–COPRAS ve PROMETHEE yöntemleriyle analiz etmiş ve her iki yöntemin sonuçlarının büyük ölçüde tutarlı olduğunu ortaya koymuştur. Çilek (2022) de benzer biçimde, COVID-19 salgınının turizm sektöründeki finansal performansa etkisini CRITIC–COPRAS yöntemiyle incelemiş ve pandemi koşullarının performans farklılıklarını belirginleştirdiğini göstermiştir. Bu çalışmalar, COPRAS yönteminin hem kriz dönemlerinde hem de çok boyutlu ekonomik analizlerde güvenilir sonuçlar ürettiğini kanıtlamaktadır.

ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemi, alternatiflerin göreceli performanslarını belirleyerek karar vericiye doğrudan sıralama imkânı tanıyan bir ÇKKV tekniğidir. Yöntem, özellikle sürdürülebilirlik, makroekonomik performans ve dijital dönüşüm alanlarında yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bektaş (2022), kamu sermayeli bankaların sürdürülebilirlik performanslarını MEREC–ARAS modeliyle değerlendirmiş ve çevresel ile sosyal boyutların finansal performans kadar belirleyici olduğunu göstermiştir. Akbulut (2020), Türkiye'deki on büyük mevduat bankasının performansını Gri Entropi tabanlı PSI ve ARAS yöntemleriyle

analiz ederek Ziraat Bankası'nın en yüksek performansa sahip olduğunu belirlemiştir. Say (2022) ise ARAS ve COPRAS yöntemlerini karşılaştırmalı biçimde kullanarak Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi şirketlerini değerlendirmiş ve iki yöntemin sonuçları arasında yüksek korelasyon tespit etmiştir. Özbacı (2025), Türk Devletleri Teşkilatı üye ülkelerinin dijital hazırlık düzeylerini CRITIC-ARAS yöntemiyle değerlendirmiş; Türkiye, Kırgızistan ve Özbekistan'ın ilerleme gösterdiğini ortaya koymuştur. Kurşunmadden (2024), Borsa İstanbul'daki şirketlerin kurumsal yönetim olgunluk düzeylerini ARAS yöntemiyle analiz ederek sonuçların MKK sıralamalarıyla farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Masca ve İnkaya (2024), Latin Amerika ülkeleri ve Türkiye'nin beşerî sermaye performanslarını CRITIC-ARAS yöntemiyle incelemiş; Küba'nın tüm yıllarda en yüksek performansa sahip ülke olduğunu göstermiştir. Doğan (2022), Türkiye'nin 2010-2020 dönemi makroekonomik performansını CRITIC-ARAS yaklaşımıyla değerlendirmiş ve 2012 yılının en yüksek performans dönemini temsil ettiğini bulmuştur. Özkan ve Ağ (2021), BIST imalat sektöründeki şirketlerin sürdürülebilirlik performanslarını CRITIC-ARAS yöntemiyle analiz ederek ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarda farklı lider firmaları belirlemiştir. Bu çalışmalar, ARAS yönteminin farklı ölçekteki ekonomik, sosyal ve çevresel değerlendirmelerde güçlü ve bütüncül bir analitik çerçeve sunduğunu göstermektedir.

Genel olarak, literatürde COPRAS, ARAS ve TOPSIS yöntemlerinin her biri farklı karar verme problemlerine yönelik güçlü analiz araçları olarak kullanılmaktadır. TOPSIS yöntemi ideal çözüme yakınlık prensibiyle öne çıkarken, COPRAS yöntemi fayda-maliyet dengesini orantısız biçimde değerlendirir; ARAS ise doğrudan performans oranları üzerinden sıralama yaparak pratik bir çözüm sunar. Bu üç yöntemin bütünleşik veya karşılaştırmalı biçimde kullanıldığı çalışmalar, çok boyutlu karar problemlerinde nesnel, güvenilir ve yorumlanabilir sonuçlar sağlamaları bakımından literatüre önemli katkılar sunmaktadır.

METODOLOJİ

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren altı enerji şirketinin finansal performansları Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Analiz süreci üç temel aşamada gerçekleştirilmiştir: Veri setinin oluşturulması ve karar matrisinin oluşturulması, kriterlerin CRITIC yöntemi ile ağırlıklandırılması, şirket performanslarının TOPSIS, ARAS ve COPRAS yöntemleriyle sıralanması.

Veri Seti ve Karar Matrisinin Oluşturulması

Çalışmada kullanılan finansal veriler, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)'nda yayımlanan 2022, 2023 ve 2024 yıllarına ait finansal tablolardan elde edilmiştir. Analiz kapsamında altı enerji şirketi ve dokuz finansal performans kriteri değerlendirmeye alınmıştır:

- **Toplam Varlıklar (K1):** Şirketin faaliyetlerini sürdürmek, borçlarını ödemek ve büyümesini finanse etmek amacıyla sahip olduğu; nakit, stoklar, alacaklar, binalar, makineler ve fikri mülkiyet hakları gibi parasal değeri olan tüm iktisadi kıymetlerin toplamıdır. Toplam varlıklar, bir yıl içinde nakde çevrilmesi beklenen Dönen Varlıklar (cari varlıklar) ile bir yıldan uzun süreli kullanılan Duran Varlıkların toplamından oluşur.
- **Özkaynaklar (K2):** Şirketin toplam varlıklarından, tüm borç ve dış yükümlülüklerin düşülmesi sonucunda kalan; hissedarların şirket üzerindeki sahiplik hakkını ve işletmenin net değerini ifade eden tutardır. Özkaynaklar temel olarak; ortakların şirkete koyduğu sermaye (Ödenmiş Sermaye), şirketin geçmiş yıllarda elde ettiği ve dağıtmayıp bünyesinde tuttuğu kârlar (Geçmiş Yıllar Kârları) ve yedeklerden oluşur.
- **Cari Oranı (K3):** Şirketin vadesi bir yıldan kısa olan borçlarını ve yükümlülüklerini, elindeki nakit ve bir yıl içinde nakde çevrilebilir varlıklarıyla (dönen varlıklar) ödeme kabiliyetini ölçen temel likidite göstergesidir. Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı

Kaynaklar formülü ile hesaplanır. Bu oranın yüksek olması, şirketin kısa vadeli borçlarını ödeme konusunda finansal riskinin düşük olduğunu gösterir.

- **Net Kar (K4):** Şirketin ilgili faaliyet döneminde elde ettiği tüm gelirlerden; satılan malın maliyeti, operasyonel giderler, finansman giderleri, amortismanlar ve vergiler dahil olmak üzere tüm gider ve yükümlülüklerin düşülmesi sonucunda elde edilen nihai kazançtır. Gelir tablosunun en alt satırında yer aldığı için 'Bottom Line' olarak da adlandırılır. Şirketin hissedarlarına kâr payı (temettü) dağıtmak veya yeni yatırımlarda kullanmak üzere bünyesinde tutabileceği gerçek kaynağı gösterir.
- **Brüt Kar (K5):** Şirketin belirli bir dönemde gerçekleştirdiği satışlardan elde ettiği toplam hasılatın, sadece bu ürün veya hizmetlerin üretimi ve temini ile doğrudan ilgili giderlerin (Satılan Malın Maliyeti) düşülmesi sonucu ulaşılan kâr tutarıdır. Brüt kâr hesaplamasına; pazarlama, genel yönetim, AR-GE gibi faaliyet giderleri veya finansman giderleri dahil edilmez. Sadece Net Satışlar - Satılan Malın Maliyeti formülü ile bulunur.
- **ROE (Özkaynak Karlılığı) (K6):** Şirketin, hissedarları tarafından sağlanan sermayeyi (özkaynakları) kullanarak ne kadar verimli bir şekilde kâr yarattığını ölçen ve her bir birimlik özkaynak yatırımı karşılığında elde edilen net kârı ifade eden temel finansal performans göstergesidir. Yıllık Net Kâr / Ortalama Özkaynaklar formülü ile hesaplanır. Oranın yüksek olması, şirketin özkaynaklarını kâr yaratmakta başarılı bir şekilde kullandığını ve hissedarlarına yüksek getiri sağladığını gösterir.
- **ROA (Aktif Karlılığı) (K7):** Şirketin sahip olduğu tüm varlıkların (nakit, tesisler, ekipmanlar vb.) kâr yaratmak amacıyla ne kadar etkin ve verimli kullanıldığını ölçen ve her bir birimlik varlık yatırımı karşılığında elde edilen kazancı ifade eden yönetim performansı göstergesidir. Yıllık Net Kâr / Ortalama Toplam Varlıklar formülü ile hesaplanır. ROA oranının yüksek olması, şirket yönetiminin elindeki kaynakları atıl bırakmadan, gelire dönüştürme konusunda başarılı olduğunu gösterir.
- **Borç/Özkaynak Oranı (K8):** Şirketin varlıklarını finanse etmek için kullandığı toplam borç miktarının, hissedarların sağladığı özkaynaklara oranını gösteren; işletmenin finansal kaldıraç düzeyini ve uzun vadeli borç ödeme riskini ölçen yapısal bir orandır. Toplam Borçlar / Toplam Özkaynaklar formülü ile hesaplanır. Oranın yüksek olması, şirketin finansmanında borçlanma ağırlıklı hareket ettiğini ve finansal riskin yüksek olabileceğini işaret eder.
- **Kısa Vadeli Borç Oranı (K9):** Şirketin toplam kaynakları (veya toplam varlıkları) içerisinde, vadesi bir yıldan kısa sürede dolacak olan borçların payını ifade eden; işletmenin yakın vadeli finansal yükümlülük yapısını ve likidite riskini ortaya koyan orandır. Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Aktifler (veya Toplam Pasifler) formülü ile hesaplanır. Bu oranın yüksek olması, şirketin finansman yapısında kısa vadeli borçlanmaya ağırlık verdiğini ve anapara/faiz ödemeleri için sık aralıklarla nakit çıkışı gerektirdiğini gösterir.

Çalışmada kullanılan alternatif şirketler şunlardır:

- Aksa Enerji Firması (A1)
- Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş. (A2)
- ODAŞ Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş. (A3)
- AYEN Enerji A.Ş. (A4)
- Akenerji Elektrik Üretim A.Ş. (A5)
- GALATA WIND Enerji A.Ş. (A6)

Kriterlerin CRITIC Yöntemi ile Ağırlıklandırılması

CRITIC yöntemi, kriterlerin varyansını ve kriterler arası korelasyon ilişkilerini dikkate alarak nesnel ağırlık oluşturmayı amaçlayan bir ölçme tekniğidir. Yöntem, kriterlerin bilgi içeriklerini analiz ederek öznel değerlendirmelerin etkisini ortadan kaldırır.

Literatüre Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis (1995) tarafından kazandırılan CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi; kriterlerin ağırlıklandırılmasında uzman görüşlerine dayalı öznel yargılar yerine, verilerin içsel yapısını kullanan nesnel bir yaklaşım sunar. Yöntem, kriterler arasındaki korelasyon ilişkisini (çelişki düzeyini) ve her bir kriterin standart sapmasını (bilgi kontrastını) birlikte değerlendirerek analitik bir ağırlıklandırma süreci işletir.

Yöntemin uygulama adımları aşağıda sırasıyla özetlenmiştir:

- **Aşama 1:** Karar Matrisinin Oluşturulması

Değerlendirme sürecinin ilk aşamasında, m adet alternatifin n adet kriterle göre performans puanlarını içeren başlangıç karar matrisi (X) oluşturulur. Matrisin genel yapısı (1) numaralı eşitlikle gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n). \quad (1)$$

- **Aşama 2:** Normalizasyon

Farklı ölçüm birimlerine sahip kriter değerlerinin karşılaştırılabilir hale getirilmesi için normalizasyon işlemi uygulanır. Bu aşamada kriterin karakteristiği belirleyicidir. Maliyet (azaltılmak istenen) yönlü kriterler için (2) numaralı eşitlik, fayda (artırılmak istenen) yönlü kriterler için ise (3) numaralı eşitlik kullanılarak normalize değerler r_{ij} hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_j^{max} - x_{ij}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (3)$$

- **Aşama 3:** Kriterler Arası Korelasyonun Tespiti

Kriterlerin birbirleriyle olan ilişkisini ölçmek amacıyla korelasyon analizi yapılır. Herhangi iki kriter (j ve k) arasındaki ilişkinin yönünü ve kuvvetini gösteren korelasyon katsayısı (ρ_{jk}), (4) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanarak korelasyon matrisi oluşturulur.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

- **Aşama 4:** Kriterlerin Bilgi İçeriğinin (C_j) Hesaplanması

CRITIC yönteminde bir kriterin önemi, taşıdığı bilgi miktarı ile doğru orantılıdır. Bu miktar; kriterin kendi içindeki değişkenliğini gösteren standart sapma ve diğer kriterlerle olan çelişki düzeyinin bir fonksiyonudur. Öncelikle (5) numaralı eşitlikle standart sapmalar hesaplanır, ardından (6) numaralı eşitlikle kriterin bilgi içerik katsayısı bulunur.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m}} \quad (5)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

- **Aşama 5:** Nihai Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Analizin son aşamasında, her bir kriterin bilgi içerik değerinin, tüm kriterlerin toplam bilgi değerine oranlanması ile nesnel ağırlıklar elde edilir. Kriter ağırlıkları, (7) numaralı eşitlik ile kesinleşir.

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n (c_k)} \quad (j, k = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

Finansal Performansların TOPSIS Yöntemi ile Sıralanması

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) literatüründe yaygın olarak kullanılan ve Hwang ile Yoon (1981) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi; karar noktalarının, tanımlanan ideal çözüme en yakın, ideal olmayan (negatif) çözüme ise en uzak mesafede konumlandırılması esasına dayanır. Yöntemin matematiksel uygulama süreci ve hesaplama adımları aşağıda detaylandırılmıştır.

- **Aşama 1:** Karar Matrisinin Oluşturulması
- **Aşama 2:** Karar Matrisinin Standartlaştırılması (Normalizasyon)

Farklı ölçü birimlerine sahip kriterlerin ortak bir düzlemde karşılaştırılabilmesi amacıyla normalizasyon işlemi uygulanır. Başlangıç karar matrisindeki ham veriler kullanılarak elde edilen normalize değerler (r_{ij}), (8) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (8)$$

- **Aşama 3:** Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Tespit Edilmesi

Değerlendirme sürecinde kriterlerin önem düzeylerini yansıtan ağırlık katsayıları (w_j) dikkate alınır. Normalize edilmiş matris değerleri ile ilgili kriter ağırlıklarının çarpılması sonucunda, ağırlıklı normalize karar matrisi (V_{ij}) (9) numaralı eşitlik ile oluşturulur.

$$V_{ij} = w_j r_{ij}, \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (9)$$

- **Aşama 4:** İdeal (X^*) ve Negatif İdeal (X^-) Çözüm Kümelerinin Belirlenmesi:

Bu aşamada, karar vericinin amacına uygun olarak referans noktaları saptanır. Fayda yönlü kriterler (J) için maksimum değerler, maliyet yönlü kriterler (J') için ise minimum değerler baz alınarak Pozitif İdeal Çözüm kümesi (X^*) (10) numaralı denklemdeki gibi oluşturulur. Tam tersi mantıkla, en kötü performansı temsil eden Negatif İdeal Çözüm kümesi (X^-) ise (11) numaralı eşitlik ile ifade edilir.

$$X^* = \{(\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J'), \quad i = 1, 2, 3, \dots, m\} \quad (10)$$

$$X^- = \{(\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J'), \quad i = 1, 2, 3, \dots, m\} \quad (11)$$

- **Aşama 5:** Uzaklık Ölçülerinin Hesaplanması

Her bir karar alternatifinin ideal referans noktalarına olan mesafesi, n-boyutlu Öklid uzaklık yaklaşımı kullanılarak ölçülür. Alternatiflerin pozitif ideal çözüme olan uzaklığı (S_i^*) (12) numaralı eşitlikle, negatif ideal çözüme olan uzaklığı (S_i^-) ise (13) numaralı eşitlikle hesaplanmaktadır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (12)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (13)$$

- **Aşama 6:** Göreli Yakınlık Katsayısının (C_i^*) Hesaplanması ve Sıralama

Analizin sonuç evresinde, alternatiflerin nihai başarı puanını gösteren göreli yakınlık katsayısı (C_i^*) elde edilir. 0 ile 1 aralığında değer alan bu katsayı, (14) numaralı eşitlik ile hesaplanır ve en yüksek değere sahip alternatif en iyi çözüm olarak seçilir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (14)$$

Elde edilen C_i^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak karar süreci tamamlanır.

Finansal Performansların ARAS Yöntemi ile Sıralanması

Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından literatüre kazandırılan ARAS (Additive Ratio Assessment) yöntemi; "Toplanabilir Oran Değerlendirmesi" esasına dayanmaktadır. Çok kriterli karar verme problemlerinde, alternatiflerin fayda fonksiyonu değerlerinin ideal çözüm değeri ile kıyaslanması prensibini benimseyen bu yöntem, elde edilen nihai skorlara göre sıralama yapılmasına olanak tanır.

Yöntemin matematiksel işlem süreci ve uygulama adımları aşağıda detaylandırılmıştır.

- **Aşama 1:** Karar Matrisinin Oluşturulması
- **Aşama 2:** Normalizasyon

Karar matrisindeki verilerin birimsizleştirilmesi aşamasında, kriterlerin karakteristiğine (fayda veya maliyet yönlü olması) göre farklı algoritmalar işletilir. Fayda yönlü kriterler için (15) numaralı eşitlik, maliyet yönlü kriterler için ise (16) numaralı eşitlik kullanılarak normalize değerler (r_{ij}) elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (15)$$

$$r_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m (1/x_{ij})} \quad (16)$$

- **Aşama 3:** Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalizasyon işleminin ardından, karar vericiler tarafından belirlenen kriter ağırlıkları (w_j) devreye girer. Normalize edilmiş matris değerleri ile ilgili kriterin ağırlık katsayısının çarpılması suretiyle ağırlıklı normalize matris değerleri (V_{ij}) hesaplanır.

$$V_{ij} = w_j r_{ij}, \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (17)$$

- **Aşama 4:** Optimallik Fonksiyon değerinin (S_i) Hesaplanması

Her bir alternatifin toplam performansını yansıtan optimallik fonksiyon değeri (S_i); ağırlıklı normalize edilmiş değerlerin toplanması yoluyla bulunur. Bu işlem için (18) numaralı eşitlik kullanılır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n V_{ij} ; \quad i = 1, \dots, m \quad (18)$$

- **Aşama 5:** Fayda Derecesinin Belirlenmesi ve Nihai Sıralama

Analizin sonuç aşamasında, alternatiflerin göreceli başarısını gösteren fayda derecesi (K_i) tespit edilir. Bu değer, ilgili alternatife ait toplam puanın (S_i), en iyi (ideal) alternatife ait toplam puana (S_0) oranlanması ile (19) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; i = 0, \dots, m \quad (19)$$

Burada K_i değeri ne kadar yüksekse, söz konusu alternatifin tercih edilme düzeyi o kadar yüksek kabul edilir ve sıralama bu değerlere göre büyükten küçüğe doğru yapılır.

Finansal Performansların COPRAS Yöntemi ile Sıralanması

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) alanında Zavadskas ve Kaklauskas (1996) tarafından literatüre sunulan COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemi; "Karmaşık Orantılı Değerlendirme" esasına dayanmaktadır. Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi bünyesinde geliştirilen bu teknik; alternatiflerin, kriterlerin önem ağırlıkları ve fayda/maliyet yönlü özellikleri dikkate alınarak oransal olarak değerlendirilmesini sağlar. Yöntemin temel ayırt edici özelliği, kriterlerin fayda (artırılmak istenen) ve maliyet (azaltılmak istenen) olarak ayrıştırılarak hesaplamaya dahil edilmesidir.

Yöntemin uygulama adımları aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

- **Aşama 1:** Karar Matrisinin Oluşturulması
- **Aşama 2:** Normalizasyon

Karar vericiler tarafından oluşturulan başlangıç matrisindeki verilerin birimsizleştirilmesi ve karşılaştırılabilir hale getirilmesi amacıyla normalizasyon işlemi uygulanır. Her bir kriterin normalize edilmiş değeri (r_{ij}), (20) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (20)$$

- **Aşama 3:** Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Kriterlerin karar problemindeki önem düzeylerini yansıtan ağırlık katsayıları (w_j) ile normalize edilmiş değerler işleme alınır. Bu aşamada oluşturulan ağırlıklı normalize matris (21) numaralı eşitlik ile ifade edilir.

$$V_{ij} = w_j r_{ij} , \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (21)$$

- **Aşama 4:** Fayda ve Maliyet İndekslerinin Hesaplanması

Bu aşamada, değişkenler "fayda yönlü" (değerin artması istenen) ve "maliyet yönlü" (değerin azalması istenen) olmak üzere iki kategoride toplanır. Her bir alternatif (i) için fayda yönlü kriterlerin ağırlıklı toplamı (S_{+i}) ve maliyet yönlü kriterlerin ağırlıklı toplamı (S_{-i}) ayrı ayrı

hesaplanır.

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^n V_{ij} ; \quad S_{-i} = \sum_{j=1}^n V_{-ij}, \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n \quad (22)$$

Burada S_{+i} fayda kriterlerinin toplamını, S_{-i} ise maliyet kriterlerinin toplamını temsil eder.

Aşama 5: Alternatiflerin Görelî Önem Düzeylerinin (Q_i) Belirlenmesi

Alternatiflerin nihai performansını ortaya koyan görelî önem değeri (Q_i); fayda toplamı ile maliyet toplamının ters orantılı bir fonksiyonu olarak hesaplanır. S_{-min} değeri, tüm alternatifler içindeki en düşük maliyet toplamını ifade etmek üzere, hesaplama (23) numaralı eşitlikle gerçekleştirilir.

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m \frac{S_{-min}}{S_{-i}}}, \quad i = 1, \dots, m \quad (23)$$

Bu aşamada elde edilen Q_i değeri ne kadar yüksekse, ilgili alternatifin performansı o kadar başarılı kabul edilir.

• Aşama 6: Alternatiflerin Fayda Derecelerinin (N_i) Saptanması

Analizin son aşamasında, en yüksek görelî önem değerine (Q_{max}) sahip olan alternatif referans alınarak diğer seçeneklerin performans yüzdeleri belirlenir. Alternatiflerin %100 üzerinden başarı düzeyini gösteren fayda derecesi (N_i) (24) numaralı eşitlik ile hesaplanır.

$$N_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{max}} \right) * 100\% \quad (24)$$

BULGULAR

Bu bölümde, enerji şirketlerinin finansal performanslarını belirlemeyi amaçlayan çok kriterli analizlerin bulguları sunulmaktadır. CRITIC yöntemiyle ölçülen kriter ağırlıkları doğrultusunda yapılan TOPSIS, ARAS ve COPRAS değerlendirmeleri, şirketlerin görelî finansal güçlerini ortaya koymaktadır. Yöntemler arası ilişki Spearman korelasyon katsayısı üzerinden yorumlanmaktadır.

Tablo 1' de enerji şirketlerine ait finansal raporlardan elde edilen 2022-2024 yılı verileri sunulmuştur.

Tablo 1. Enerji Şirketlerine Ait 2022-2024 Yılı Verileri

Şirket	ANA KRİTER		FİNANSAL GÜÇ			KARLILIK				FİNANSAL RİSK	
	ALT KRİTER		Toplam Varlıklar	Özkaynaklar	Cari Oranı	Net Kar	Brüt Kar	ROE (Özkaynak Karlılığı)	ROA (Aktif Karlılığı)	Borç/Özkaynak oranı	Kısa vadeli borç oranı
			Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	Yıl		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
AKSA	2024	A1	82.773.559.774	44.531.418.361	0,68	2.948.336.822	6.688.175.601	0,07	0,04	0,86	0,57
	2023		55.806.281.421	34.635.641.057	1,24	6.105.843.549	7.215.402.107	0,18	0,11	0,61	0,65
	2022		33.232.507.406	18.958.563.471	1,43	4.885.052.041	5.447.708.860	0,26	0,15	0,75	0,56
	Ortalama		57.270.782.867	32.708.540.963	1,12	4.646.410.804	6.450.428.856	0,17	0,10	0,74	0,59
ZORLU	2024	A2	118.784.725.000	58.647.563.000	0,67	-2.364.560.000	3.710.045.000	-0,04	-0,02	1,03	0,33
	2023		98.510.973.000	38.472.069.000	0,63	10.985.976.000	3.762.317.000	0,29	0,11	1,56	0,53
	2022		67.427.685.000	17.608.638.000	0,60	39.999.000	3.896.220.000	0,00	0,00	2,83	0,45
	Ortalama		94.907.794.333	38.242.756.667	0,63	2.887.138.333	3.789.527.333	0,08	0,03	1,81	0,44
ODAŞ	2024	A3	34.158.036.608	26.628.493.653	1,27	-3.358.157.270	1.760.649.445	-0,13	-0,10	0,28	0,83
	2023		22.561.779.186	17.775.328.525	1,48	4.291.642.892	1.762.407.145	0,24	0,19	0,27	0,76
	2022		11.448.927.910	6.452.986.133	1,43	2.859.900.077	3.206.876.116	0,44	0,25	0,77	0,59
	Ortalama		22.722.914.568	16.952.269.437	1,39	1.264.461.900	2.243.310.902	0,19	0,11	0,44	0,73
AYEN	2024	A4	20.359.416.076	13.325.709.216	1,03	788.701.259	1.615.189.856	0,06	0,04	0,53	0,29
	2023		16.436.045.564	10.476.075.801	1,18	1.342.206.134	1.042.807.685	0,13	0,08	0,57	0,27
	2022		9.623.278.827	4.314.472.413	1,46	1.655.130.487	2.570.964.758	0,38	0,17	1,23	0,42
	Ortalama		15.472.913.489	9.372.085.810	1,22	1.262.012.627	1.742.987.433	0,19	0,10	0,78	0,33
AKENERJİ	2024	A5	34.755.172.000	13.645.885.000	0,81	-3.297.738.000	418.161.000	-0,24	-0,09	1,55	0,18
	2023		31.949.666.370	13.781.217.898	0,31	5.039.858.378	1.505.195.776	0,37	0,16	1,32	0,45
	2022		22.578.703.240	5.727.286.462	1,11	-1.570.560.928	1.533.742.749	-0,27	-0,07	2,94	0,20
	Ortalama		29.761.180.537	11.051.463.120	0,74	57.186.483	1.152.366.508	0,05	0,00	1,94	0,28
GALATA WIND	2024	A6	14.809.515.912	10.456.653.521	2,00	834.410.071	1.241.266.348	0,08	0,06	0,42	0,19
	2023		9.159.539.055	7.032.795.086	0,84	623.547.735	1.105.746.566	0,09	0,07	0,30	0,18
	2022		2.466.358.370	1.890.237.352	8,46	1.043.955.935	973.802.750	0,55	0,42	0,30	0,19
	Ortalama		8.811.804.446	6.459.895.320	3,77	833.971.247	1.106.938.555	0,24	0,18	0,34	0,19

Her alternatifin, tüm kriterler doğrultusundaki verileri toplanmış ve başlangıç karar matrisi bu 3 yılın ortalaması değerlere göre oluşturulmuştur. Bu yapı, CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve TOPSIS, ARARS ve COPRAS yöntemleriyle alternatiflerin karşılaştırılmasına uygun bir temel sağlamaktadır.

Kriterlerin Ağırlıklandırılması: CRITIC Yöntemi

Bu çalışmada kullanılan 9 kriterin ağırlıkları, CRITIC yöntemi ile belirlenmiştir. 2022-2024 yılı verilerinin ortalaması alınarak oluşturulan başlangıç karar matrisi Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Başlangıç Karar Matrisi

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	572707	3270854	1,11810	4646410	6450428	0,1667219	0,0973423	0,7409	0,5923
	82867	0963	6647	804	856	46	01	69475	751
A2	949077	3824275	0,63093	2887138	3789527	0,0825035	0,0307357	1,8050	0,4384
	94333	6667	2684	333	333	4	59	7416	1405
A3	227229	1695226	1,39183	1264461	2243310	0,1861723	0,1139004	0,4420	0,7274
	14568	9437	5117	900	902	1	52	81255	8388
A4	154729	9372085	1,22453	1262012	1742987	0,1903101	0,0974645	0,7757	0,3267
	13489	810	396	627	433	44	37	35687	75248
A5	297611	1105146	0,74204	5718648	1152366	-	-	1,9358	0,2794
	80537	3120	7187	3,33	508	0,0500615	0,0022335	62202	38918
A6	881180	6459895	3,76809	8339712	1106938	0,2402493	0,1825658	0,3411	0,1850
	4446	320	9935	47	555	96	12	56091	96928

Tablo 3. CRITIC Yöntemi ile Normalizasyon

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,563	0,826	0,155	1,000	1,000	0,747	0,539	0,749	0,249
A2	1,000	1,000	0,000	0,617	0,502	0,457	0,178	0,082	0,533
A3	0,162	0,330	0,243	0,263	0,213	0,814	0,628	0,937	0,000
A4	0,077	0,092	0,189	0,263	0,119	0,828	0,539	0,727	0,739
A5	0,243	0,144	0,035	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,826
A6	0,000	0,000	1,000	0,169	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tablo 4. Kriterler Arası Korelasyonun Tespiti

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
K1	1,000	0,949	-0,579	0,665	0,663	-0,350	-0,540	-0,588	-0,295
K2	0,949	1,000	-0,541	0,838	0,841	-0,153	-0,368	-0,351	-0,522
K3	-0,579	-0,541	1,000	-0,280	-0,377	0,647	0,858	0,670	0,436
K4	0,665	0,838	-0,280	1,000	0,982	0,226	0,021	0,076	-0,511
K5	0,663	0,841	-0,377	0,982	1,000	0,096	-0,088	0,004	-0,573
K6	-0,350	-0,153	0,647	0,226	0,096	1,000	0,934	0,924	-0,153
K7	-0,540	-0,368	0,858	0,021	-0,088	0,934	1,000	0,942	0,028
K8	-0,588	-0,351	0,670	0,076	0,004	0,924	0,942	1,000	-0,223
K9	-0,295	-0,522	0,436	-0,511	-0,573	-0,153	0,028	-0,223	1,000

Tablo 5. Kriter Ağırlıkları

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
W	0,126	0,126	0,109	0,090	0,103	0,087	0,090	0,117	0,152

Finansal Performansların Değerlendirmesi: TOPSIS Yöntemi

CRITIC yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları TOPSIS yönteminde kullanılmış olup hesaplama tabloları verilmiştir. Başlangıç karar matrisi Tablo 2' de verilmişti.

Tablo 6. TOPSIS Yöntemi ile Normalizasyon

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,484	0,590	0,251	0,799	0,790	0,410	0,378	0,255	0,521
A2	0,802	0,690	0,142	0,496	0,464	0,203	0,119	0,620	0,386
A3	0,192	0,306	0,313	0,217	0,275	0,457	0,443	0,152	0,640
A4	0,131	0,169	0,275	0,217	0,214	0,468	0,379	0,267	0,288
A5	0,251	0,199	0,167	0,010	0,141	-0,123	-0,009	0,665	0,246
A6	0,074	0,117	0,846	0,143	0,136	0,590	0,709	0,117	0,163

Tablo 7. TOPSIS Yöntemi ile Ağırlıklı Karar Matrisi

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,061	0,074	0,027	0,072	0,081	0,036	0,034	0,030	0,079
A2	0,101	0,087	0,015	0,044	0,048	0,018	0,011	0,073	0,059
A3	0,024	0,038	0,034	0,019	0,028	0,040	0,040	0,018	0,098
A4	0,016	0,021	0,030	0,019	0,022	0,041	0,034	0,031	0,044
A5	0,032	0,025	0,018	0,001	0,015	-0,011	-0,001	0,078	0,037
A6	0,009	0,015	0,092	0,013	0,014	0,051	0,064	0,014	0,025

Tablo 8. Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Kümesi

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
P.İ.Ç	0,101	0,087	0,092	0,072	0,081	0,051	0,064	0,078	0,098
N.İ.Ç	0,009	0,015	0,015	0,001	0,014	-0,011	-0,001	0,014	0,098

Tablo 9. Pozitif Ayrım Ölçüleri

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,160	0,016	0,423	0,000	0,000	0,025	0,090	0,231	0,033
A2	0,000	0,000	0,592	0,073	0,113	0,113	0,285	0,003	0,150
A3	0,589	0,233	0,340	0,271	0,282	0,013	0,058	0,362	0,000
A4	0,713	0,429	0,389	0,272	0,353	0,011	0,089	0,218	0,289
A5	0,479	0,380	0,551	0,499	0,447	0,383	0,422	0,000	0,361
A6	0,837	0,519	0,000	0,345	0,454	0,000	0,000	0,412	0,529

Tablo 10. Negatif Ayrım Ölçüleri

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,265	0,354	0,014	0,499	0,454	0,214	0,122	0,026	0,033
A2	0,837	0,519	0,000	0,190	0,114	0,080	0,013	0,347	0,150
A3	0,022	0,057	0,035	0,035	0,021	0,254	0,166	0,002	0,000
A4	0,005	0,004	0,021	0,034	0,006	0,263	0,123	0,031	0,289
A5	0,050	0,011	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,412	0,361
A6	0,000	0,000	0,592	0,014	0,000	0,383	0,422	0,000	0,529

Tablo 11. TOPSIS Sıralama

	Sıralama:
A1	1
A2	2
A3	5
A4	4
A5	6
A6	3

Finansal Performansların Değerlendirmesi: COPRAS Yöntemi

CRITIC yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları COPRAS yönteminde kullanılmış olup hesaplama tabloları verilmiştir. Başlangıç karar matrisi Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 12. COPRAS Yöntemi ile Normalizasyon ve Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A1	0,031	0,036	0,014	0,038	0,040	0,018	0,017	0,014	0,035
A2	0,052	0,042	0,008	0,024	0,024	0,009	0,005	0,035	0,026
A3	0,012	0,019	0,017	0,010	0,014	0,020	0,020	0,009	0,044
A4	0,009	0,010	0,015	0,010	0,011	0,020	0,017	0,015	0,020
A5	0,016	0,012	0,009	0,000	0,007	-0,005	0,000	0,038	0,017
A6	0,005	0,007	0,046	0,007	0,007	0,026	0,032	0,007	0,011

Tablo 13. COPRAS Sıralama

	<u>Sıralan</u>
A1	1
A2	2
A3	3
A4	5
A5	6
A6	4

Finansal Performansların Değerlendirmesi: ARAS Yöntemi

CRITIC yöntemi ile bulunan kriter ağırlıkları ARAS yönteminde kullanılmıştır. Hesaplama tabloları sırasıyla verilmiştir. Başlangıç karar matrisi Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 14. Fayda Yönlü Dönüştürülmüş Kriterler

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Optimal	9490779433 3,333	38242756666, 667	3,76 8	4646410804, 000	6450428856, 000	0,24 0	0,18 256 6	2,93 121 0	5,40 257 5
A1	5727078286 7,000	32708540963, 000	1,11 8	4646410804, 000	6450428856, 000	0,16 7	0,09 7	1,35 0	1,68 8
A2	9490779433 3,333	38242756666, 667	0,63 1	2887138333, 333	3789527333, 333	0,08 3	0,03 1	0,55 4	2,28 1
A3	2272291456 8,000	16952269437, 000	1,39 2	1264461899, 667	2243310902, 000	0,18 6	0,11 4	2,26 2	1,37 5
A4	1547291348 9,000	9372085810,0 00	1,22 5	1262012626, 667	1742987433, 000	0,19 0	0,09 7	1,28 9	3,06 0
A5	2976118053 6,667	11051463120, 000	0,74 2	57186483,33 3	1152366508, 333	- 0,05 0	- 0,00 2	0,51 7	3,57 9
A6	8811804445 ,667	6459895319,6 67	3,76 8	833971247,0 00	1106938554, 667	0,24 0	0,18 3	2,93 1	5,40 3

Tablo 15. Normalize Edilmiş Matris

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Optimal	0,293	0,250	0,298	0,298	0,281	0,227	0,260	0,248	0,237
A1	0,177	0,214	0,088	0,298	0,281	0,158	0,139	0,114	0,074
A2	0,293	0,250	0,050	0,185	0,165	0,078	0,044	0,047	0,100
A3	0,070	0,111	0,110	0,081	0,098	0,176	0,162	0,191	0,060
A4	0,048	0,061	0,097	0,081	0,076	0,180	0,139	0,109	0,134
A5	0,092	0,072	0,059	0,004	0,050	-0,047	-0,003	0,044	0,157
A6	0,027	0,042	0,298	0,053	0,048	0,227	0,260	0,248	0,237

Tablo 16. Ağırlıklandırılmış Matris

	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min	Min
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Optimal	0,037	0,031	0,033	0,027	0,029	0,020	0,024	0,029	0,036
A1	0,022	0,027	0,010	0,027	0,029	0,014	0,013	0,013	0,011
A2	0,037	0,031	0,005	0,017	0,017	0,007	0,004	0,005	0,015
A3	0,009	0,014	0,012	0,007	0,010	0,015	0,015	0,022	0,009
A4	0,006	0,008	0,011	0,007	0,008	0,016	0,013	0,013	0,020
A5	0,012	0,009	0,006	0,000	0,005	-0,004	0,000	0,005	0,024
A6	0,003	0,005	0,033	0,005	0,005	0,020	0,024	0,029	0,036

Tablo 17. ARAS Sıralama

	<u>Sıralan</u>
A1	1
A2	2
A3	4
A4	5
A5	6
A6	3

Spearman Korelasyon Analizi

Spearman korelasyon analizi, iki değişken arasındaki ilişkiyi sıralı değerler üzerinden değerlendiren ve veri dağılımına ilişkin herhangi bir varsayım gerektirmeyen nonparametrik bir teknik olarak tanımlanır. Bu yöntem, değişkenlerin büyüklük sıralarını esas alarak aralarındaki ilişkinin yönünü ve şiddetini belirler. Doğrusal olmayan ancak monoton yapıdaki veri setlerinde güvenilir sonuçlar üretmesi nedeniyle literatürde yaygın biçimde kullanılmaktadır. İlk olarak Spearman (1904) tarafından ortaya konulan bu yöntem, günümüzde sosyal bilimlerden mühendislik alanlarına kadar geniş bir uygulama sahasında tercih edilmektedir. Çalışmada kullanılan yöntemlerin sıralamaları Tablo 18’ de verilmiştir.

Tablo 18. Yöntemlerin Sıralamaları

	TOPSIS Sıralaması	COPRAS Sıralaması	ARAS Sıralaması
A1	1	1	1
A2	2	2	2
A3	5	3	4
A4	4	5	5
A5	6	6	6
A6	3	4	3

Çalışmada kullanılan yöntemlerine ait spearman korelasyon analizi tablosu Tablo 19’ da verilmiştir.

Tablo 19. Spearman Sıra Korelasyon Değerleri

	TOPSIS	COPRAS	ARAS
TOPSIS	1	0,8	0,9
COPRAS	0,8	1	0,9
ARAS	0,9	0,9	1

Tablo 19’da yer alan Spearman sıra korelasyon katsayıları, TOPSIS, COPRAS ve ARAS yöntemleriyle elde edilen sıralamalar arasındaki ilişkinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. TOPSIS ile COPRAS arasındaki korelasyon katsayısı 0,8 olup bu değer iki yöntemin ürettiği sıralamaların güçlü ve pozitif bir ilişki sergilediğini ortaya koymaktadır. TOPSIS ile ARAS arasındaki korelasyonun 0,9 olması ise ARAS yönteminin TOPSIS’ e daha yakın sonuçlar ürettiğini göstermektedir. İki yöntemin sıralama tutarlılığının oldukça yüksek olduğunu doğrulamaktadır. Benzer şekilde COPRAS ile ARAS arasındaki korelasyon katsayısının 0,9 olarak belirlenmesi, bu iki yöntemin de değerlendirmelerinin büyük ölçüde paralel olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, tüm yöntem çiftlerinde korelasyon katsayılarının 0,8'in üzerinde gerçekleşmesi, kullanılan ÇKKV yöntemlerinin birbirleriyle uyumlu sonuçlar verdiğini ve analizden elde edilen sıralamaların yöntem bağımsız olarak tutarlılık gösterdiğini ifade etmektedir. Bu durum, çalışmada elde edilen performans sonuçlarının güvenilirliğini artırmakta ve seçilen yöntemlerin birbirini destekler nitelikte olduğunu göstermektedir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren altı enerji şirketinin finansal performansları CRITIC tabanlı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri olan TOPSIS, ARAS ve COPRAS kullanılarak değerlendirilmiştir. KAP' ta yayımlanan 2022–2024 finansal tablolar esas alınarak oluşturulan karar matrisi üzerinden yapılan analizler, enerji sektöründe finansal performansı belirleyen unsurların çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. CRITIC yöntemiyle belirlenen kriter ağırlıkları incelendiğinde, kısa vadeli borç oranı (K9), toplam varlıklar (K1) ve özkaynaklar (K2) kriterlerinin en yüksek bilgi içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, şirketlerin finansal yapısının özellikle bilanço büyüklüğü ve borçluluk seviyeleri tarafından şekillendiğini ortaya koymaktadır. TOPSIS, ARAS ve COPRAS yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarına göre AKSA Enerji (A1) tüm yöntemlerde en yüksek performansı gösteren şirket olmuş; Akenerji (A5) ise en zayıf performansa sahip şirket olarak sonuçlanmıştır. Bu tutarlı sıralama, şirketlerin finansal durumlarına ilişkin yöntem bağımsız bir değerlendirme yapılabileceğini göstermektedir. Ayrıca A2'nin (Zorlu Enerji) tüm yöntemlerde ikinci sırada yer alması, firmanın sektör içinde güçlü ve istikrarlı bir konumda olduğunu göstermektedir. Buna karşılık A3 (ODAS) ve A4 (AYEN), yöntemlere göre kısmi sıralama değişiklikleri göstermiş olsa da genel olarak orta seviyede performans sergilemişlerdir.

Spearman sıra korelasyon katsayısı sonuçları, yöntemler arası uyumun oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, kullanılan yöntemlerin birbirine paralel sıralamalar ürettiğini ve analiz sonuçlarının güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla çoklu yöntem yaklaşımı, enerji şirketlerinin finansal performans değerlendirilmesinde daha bütüncül ve sağlam bir çerçeve sunmaktadır.

Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, enerji sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının özellikle kârlılık oranları, bilanço büyüklüğü, borçluluk düzeyi ve nakit akış yapıları tarafından belirgin şekilde etkilendiği görülmektedir. Analiz sonuçları, yatırımcılar ve karar vericiler için sektördeki güçlü ve zayıf firmaların nesnel biçimde belirlenebilmesine imkân tanımaktadır. Ayrıca çalışma, objektif ağırlıklandırma yönteminin (CRITIC) ÇKKV teknikleriyle birlikte kullanımının finansal karar problemlerinde sağlam bir analitik temel sunduğunu doğrulamaktadır.

Gelecek çalışmalarda; nakit akış yapısı, piyasa değeri, sürdürülebilirlik göstergeleri veya karbon emisyonu gibi çevresel-sosyal kriterler de modele eklenebilir. Entropi, MEREC, FUCOM veya BWM yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıklarının duyarlılığı test edilebilir. Finansal performans tahmin modelleri geliştirilerek ÇKKV sonuçları doğrulanabilir.

KAYNAKÇA

Akandere, G., & Zerenler, M. (2022). Doğu Avrupa ülkelerinin çevresel ve ekonomik performansının bütünsel CRITIC-TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(Özel Sayı), 524–535.

Akbulut, O. Y. (2020). Gri entropi temelli PSI ve ARAS ÇKKV yöntemleriyle Türk mevduat bankalarının performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 171–187.

- Akyüz, Y., Bozdoğan, T., & Hantekin, E. (2011). TOPSIS yöntemiyle finansal performansın değerlendirilmesi ve bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 13(1), 73–92.
- Altın, H. (2021). Karar verme sürecinde COPRAS yöntemi uygulaması. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 136–155.
- Arıkan Kargı, V. S. (2024). Multi-criteria decision making in the selection of electric sports utility vehicles: Integrated CRITIC–COPRAS method. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(2), 474–485.
- Aydın, G. Z. (2021). CRITIC ve TOPSIS yöntemleriyle Türkiye’de bölgesel sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 7(2), 412–433.
- Babacan, A., & Birol, Y. E. (2025). CRITIC tabanlı COPRAS yöntemi ile enerji piyasası performans analizi: Avrupa Birliği ülkeleri üzerine bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 1–18.
- Bektaş, S. (2022). Türkiye’deki kamu sermayeli bankaların sürdürülebilirlik performanslarının hibrit ÇKKV model ile değerlendirilmesi: 2014–2021 dönemi MEREC–ARAS modeli örneği. *Anadolu Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(4), 426–442.
- Çilek, A. (2022). Entegre CRITIC–COPRAS yaklaşımıyla Covid-19 salgınının Borsa İstanbul Turizm Endeksinde işlem gören şirketlerin finansal performansına etkisi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 263–281.
- Demireli, E. (2010). TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye’deki kamu bankaları üzerine bir uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1).
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & operations research*, 22(7), 763–770.
- Doğan, H. (2022). Türkiye’nin makroekonomik performansının 2010–2020 yılları için CRITIC temelli ARAS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Asya Studies*, 6(19), 189–202.
- Güner, M., Karabulut, T., & Korkmaz, E. (2023). Bağımsız denetim şirketlerinin CRITIC–COPRAS yöntemleriyle sıralanması. *Trends in Business and Economics*, 37(3), 148–159.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. In *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey* (pp. 58–191). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Karabulut, T., & Akkaynak, B. (2023). Türkiye’deki mevduat bankalarının CRITIC–COPRAS yöntemleriyle sıralanması. *Ekev Akademi Dergisi*, 27(94), 315–329.
- Kurşunmaden, F. İ. (2024). Measuring corporate governance maturity level with CRITIC-based ARAS method. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 27(2), 766–774.
- Masca, M., & İnkaya, A. (2024). Determining the human capital performance of Latin American countries and Türkiye with CRITIC-based ARAS method. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, (14), 176–187.
- Özbalcı, A. A. (2025). Türk Devletleri Teşkilatı’nın dijital dönüşümü: CRITIC ve ARAS ile performans analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(52), 293–332.
- Özkan, T., & Ağ, A. (2021). Corporate sustainability performance assessment: CRITIC–ARAS integrated model. *OPUS International Journal of Society Studies*, 18(42), 5208–5229.

Sakarya, Ş., & İlkdoğan, S. (2022). BIST bilişim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının nakit akış oranları kapsamında CRITIC temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi.

Saldanlı, A., & Sırma, İ. (2014). Topsis yönteminin finansal performans göstergesi olarak kullanılabilirliği. *Öneri Dergisi*, 11(41), 185–202.

Say, S. (2022). ARAS ve COPRAS yöntemleri ile BIST teknoloji endeksindeki şirketlerin finansal performans analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(Özel Sayı), 511–523.

Supçiller, A., & Çapraz, O. (2011). AHP–TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (13), 1–22.

Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95–115.

Yiğit, A. (2022). COPRAS yöntemi ile G-20 ülkelerinin küresel sağlık göstergelerine göre performansının değerlendirilmesi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 6(2), 472–483.

Yılmaz, B. (2025). Determining the digitalization levels of leading countries in Logistics Performance Index: An application with CRITIC–TOPSIS approach. *Verimlilik Dergisi*, 59(2), 433–452.

Yılmaz, H., & Yakut, E. (2023). COVID-19 pandemisinin BİST turizm endeksi işletmelerinin finansal performanslarına etkisinin CRITIC tabanlı COPRAS ve PROMETHEE yöntemleri ile incelenmesi. *Sosyoekonomi*, 31(58), 249–276.

Yılmaz, S., Güllü, İ., Susuz, A., & Çınaroğlu, E. (2024). Assessment of service quality in aviation using the CRITIC-supported TOPSIS method: A case study of central airports in Asia. *Journal of Aviation*, 8(1), 56–65.

Yükçü, S., & Atağan, G. (2010). TOPSIS yöntemine göre performans değerlendirme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (45), 28–35.

Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and economic development of economy*, 16(2), 159–172.

MEL-SPECTROGRAM-BASED MUSIC GENRE CLASSIFICATION USING CNN AND HYPERPARAMETER OPTIMIZATION IN THE MATLAB ENVIRONMENT

MEL-SPEKTROGRAM TABANLI MÜZİK TÜRÜ SINIFLANDIRMASI: MATLAB ORTAMINDA CNN VE HİPERPARAMETRE OPTİMİZASYONU

Res. Asst. Tutku KILINÇ ERARSLAN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5483-458X>

Ahmet SAKİTAŞ

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-4158-3159>

Prof. Dr. Hülya TORUN

Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6411-0001>

ABSTRACT

This study presents the development of a mel-spectrogram-based deep learning model for automatic music genre classification and the enhancement of its performance through systematic hyperparameter optimization. With the exponential growth of digital music archives, the demand for content-based search and recommendation systems has significantly increased. However, music signals contain multidimensional and complex components such as rhythm, melody, harmony, and tempo, which make their accurate classification a challenging task that requires advanced machine learning and signal processing techniques. In this context, audio signals were converted into mel-spectrogram representations and treated as an image classification problem. A Convolutional Neural Network (CNN) model was designed and implemented in the MATLAB environment to perform this task. The GTZAN dataset, consisting of ten distinct music genres, was used in the study, and the mel-spectrograms were prepared at a resolution of 128×128 pixels. Initially, a baseline CNN model was trained using fixed hyperparameters. Subsequently, the hyperparameters of the developed model—including learning rate, batch size, and dropout rate—were systematically tuned using Grid Search and Random Search algorithms to determine the optimal configuration. The optimized model demonstrated a noticeable improvement in classification accuracy compared to the baseline configuration. The results confirm that mel-spectrogram representations serve as powerful inputs for CNN-based models and that systematic hyperparameter optimization plays a crucial role in improving learning stability and generalization capability. Overall, this study contributes to the field of Music Information Retrieval (MIR) by proposing a reproducible, effective and optimization-driven deep learning framework for music genre classification.

Keywords: Music Genre Classification, Deep Learning, CNN, Mel-Spectrogram, Hyperparameter Optimization, MATLAB.

ÖZET

Bu çalışma, müzik türlerinin otomatik olarak sınıflandırılması için mel-spektrogram tabanlı bir derin öğrenme modelinin geliştirilmesini ve modelin performansının sistematik hiperparametre optimizasyonu ile artırılmasını sunmaktadır. Dijital müzik arşivlerinin üssel olarak büyümesiyle, içerik temelli arama ve öneri sistemlerine olan talep önemli ölçüde artmıştır. Ancak müzik sinyalleri ritim, melodi, armoni ve tempo gibi çok boyutlu ve karmaşık bileşenler içerdiğinden, bu sinyallerin doğru şekilde sınıflandırılması ileri düzey makine öğrenmesi ve sinyal işleme tekniklerini gerektiren zorlu bir görevdir. Bu doğrultuda, ses sinyalleri mel-spektrogram temsillerine dönüştürülmüş ve bir görüntü sınıflandırma problemi olarak ele alınmıştır. Bu görevi gerçekleştirmek için MATLAB ortamında bir Evrişimli Sinir Ağı (CNN) modeli tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmada on farklı müzik türünden oluşan GTZAN veri seti kullanılmış, mel-spektrogramlar 128×128 piksel çözünürlükte hazırlanmıştır. İlk olarak sabit hiperparametrelerle bir temel (baseline) CNN modeli eğitilmiştir. Ardından geliştirilen modelin öğrenme oranı, batch size ve dropout oranı gibi hiperparametreleri, en uygun konfigürasyonu belirlemek amacıyla Grid Search ve Random Search algoritmaları kullanılarak sistematik biçimde ayarlanmıştır. Optimize edilen model, temel modele kıyasla sınıflandırma doğruluğunda belirgin bir iyileşme göstermiştir. Sonuçlar, mel-spektrogram temsillerinin CNN tabanlı modeller için güçlü girdiler sunduğunu ve sistematik hiperparametre optimizasyonunun öğrenme kararlılığı ile genelleme kabiliyetini artırmada kritik bir rol oynadığını doğrulamaktadır. Genel olarak, bu çalışma müzik türü sınıflandırması için yeniden üretilebilir, etkili ve optimizasyon odaklı bir derin öğrenme çerçevesi önererek Müzik Bilgi Getirimi (MIR) alanına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Müzik Türü Sınıflandırması, CNN, Mel-Spektrogram, Hiperparametre Optimizasyonu, MATLAB.

GİRİŞ

Müzik türlerinin otomatik olarak sınıflandırılması, dijital müzik kütüphanelerinin hızla büyümesi, içerik temelli arama ve öneri sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte son yıllarda önemli bir araştırma alanı hâline gelmiştir. Müzik dosyalarının manuel etiketlenmesi hem zaman alıcı hem de maliyetli bir süreçtir. Bu işlemin otomatikleştirilmesi kullanıcı deneyimini iyileştirmekte, medya yönetim sistemlerinin performansını artırmakta ve dijital içerik platformlarına önemli avantajlar sağlamaktadır. Müzik sinyalleri; ritim, melodi, armoni, tempo ve spektral özellikler gibi çok boyutlu ve karmaşık unsurlardan oluşur. Bu nedenle, bu tür veriler üzerinde etkili bir sınıflandırma yapabilmek için ileri düzey makine öğrenmesi ve sinyal işleme yöntemlerinden yararlanmak gerekir.

Geleneksel makine öğrenmesi yöntemlerinde, ses sinyallerinden manuel olarak çıkarılan özellikler sınıflandırma modellerine girdi olarak verilmekteydi. Ancak bu yaklaşım, özellik mühendisliğine bağımlı olduğundan genelleme performansı sınırlı kalabilmektedir. Derin öğrenme yöntemleri, ham ya da görselleştirilmiş ses verilerinden doğrudan anlamlı temsiller çıkarabilme yeteneğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde, son yıllarda müzik türü

sınıflandırma problemlerinde oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle ses sinyallerinin iki boyutlu mel-spektrogram görüntülerine dönüştürülerek bir görüntü sınıflandırma problemi şeklinde ele alınması, CNN’ nin güçlü özellik yakalama kapasitesinden yararlanmayı mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, hem özellik çıkarımındaki insan müdahalesini azaltmakta hem de karmaşık akustik örüntülerin daha etkili biçimde temsil edilmesini sağlamaktadır.

Diğer taraftan, derin öğrenme modellerinin başarısı büyük ölçüde hiperparametre seçimlerine bağlıdır. Öğrenme oranı, batch size, dropout oranı ve epoch sayısı gibi hiperparametreler modelin öğrenme dinamiklerini doğrudan etkileyerek sınıflandırma sonuçlarında önemli farklılıklar yaratabilmektedir. Literatürde çoğu çalışma, bu hiperparametreleri deneme-yanılma yöntemiyle belirlemektedir. Bu durum çoğu zaman hem zaman kaybına yol açmakta hem de optimal olmayan sonuçlara neden olabilmektedir. Bu nedenle, hiperparametre optimizasyonunun sistematik ve algoritmik bir şekilde yapılması, derin öğrenmeye dayalı müzik sınıflandırma modellerinin performansını artırmak için kritik bir adımdır.

Bu çalışmada, müzik türü sınıflandırmasına yönelik olarak mel-spektrogram tabanlı bir derin öğrenme modeli geliştirilmiştir. Modelin performansı hiperparametre optimizasyonu ile iyileştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında veri setindeki ses dosyaları mel-spektrogramlara dönüştürülmüş ve CNN tabanlı bir sınıflandırma modeli kurulmuştur. Daha sonra model, sabit hiperparametrelerle eğitilerek bir “baseline” performansı elde edilmiştir. İkinci aşamada ise öğrenme oranı, batch size, dropout ve epoch sayısı hiperparametreleri Grid Search algoritmasıyla sistematik biçimde taranmış ve en iyi parametre kombinasyonu belirlenmiştir. Son olarak, optimizasyon sonucunda elde edilen hiperparametrelerle model yeniden eğitilmiş ve baseline sonuçlarla karşılaştırılarak performans iyileşmesi analiz edilmiştir.

Bu yönüyle çalışma, ses sinyallerinin görsel temsilleri üzerinden derin öğrenme tabanlı bir sınıflandırma modeli geliştirmesi, model performansını iyileştirmek amacıyla hiperparametre optimizasyonu uygulaması ve elde edilen sonuçları detaylı şekilde karşılaştırması bakımından literatüre katkı sunmaktadır. Çalışmanın devamında literatür taraması, metodoloji, bulgular ve sonuç kısmı yer almaktadır.

LİTERATÜR TARAMASI

Müzik türü sınıflandırması (Music Genre Classification, MGC), Müzik Bilgi Getirimi (Music Information Retrieval, MIR) alanında uzun süredir çalışılan temel problemlerden biridir. İlk dönem çalışmalarda çoğunlukla deneme yanılma yöntemi ile türetilmiş özellikler ve bunları kullanan K-en yakın komşu (KNN), Random Forest gibi geleneksel makine öğrenmesi algoritmaları ön plandayken, son yıllarda derin öğrenme, dikkat mekanizmaları ve metasezgisel optimizasyon algoritmalarına dayalı yaklaşımların belirgin şekilde öne çıktığı görülmektedir. Bu bölümde, literatürde öne çıkan çalışmalar veri temsili, model mimarisi ve hiperparametre/konfigürasyon optimizasyonu açısından gruplandırılarak özetlenmektedir.

Klasik Makine Öğrenmesi ve Özellik Tabanlı Yaklaşımlar

Literatürdeki MGC çalışmalarında ses sinyallerinden MFCC, spectral centroid, spectral bandwidth, chroma, RMS ve zero-crossing rate gibi istatistiksel ve spektral özellikler çıkarılmış; bu özellikler üzerinde SVM, KNN, lojistik regresyon ve Random Forest gibi algoritmalar denenmiştir. Örneğin Devaki ve ark. (2021), GTZAN veri seti üzerinde 27 adet ses özelliği kullanarak Random Forest, SVC, KNN, yapay sinir ağları ve CNN modellerini

karşılaştırmıştır. Eğitim doğruluğu en yüksek model CNN olmasına rağmen, test doğruluğu açısından en iyi performansı yaklaşık %70 ile Random Forest'ın verdiğini göstermiştir. Bu sonuç, küçük ve nispeten sınırlı veri setlerinde klasik yöntemlerin hâlâ rekabetçi olabildiğini, ancak genelleme performansının veri temsiline ve model karmaşıklığına çok duyarlı olduğunu göstermektedir. Buna karşın, pek çok çalışma geleneksel yöntemlerin karmaşık, çok boyutlu ses verisini temsil etmede ve türler arasındaki ince farkları ayırt etmekte yetersiz kalabildiğini ve derin öğrenme tabanlı yaklaşımlara yönelmenin gerekli olduğunu vurgulamaktadır.

Mel-Spektrogram Temelli CNN Yaklaşımları

Derin öğrenme tabanlı güçlü yaklaşımların büyük çoğunluğu, bir boyutlu ses sinyalinin iki boyutlu bir temsile dönüştürerek problemi görüntü sınıflandırma problemine benzetmektedir. Mel-spektrogram ve MFCC tabanlı iki boyutlu özellik haritaları, CNN'lerin güçlü uzamsal özellik çıkarım kabiliyetiyle birleştirildiğinde önemli performans artışları elde edilmiştir. Wolf-Monheim (2024), ESC-50 veri seti üzerinde mel-spektrogram, MFCC, tempogram ve çeşitli chromagram temsillerini aynı CNN mimarisiyle karşılaştırmıştır. Mel-ölçekli spektrogram ve MFCC'nin, tempogram ve chromagram tabanlı özelliklere göre belirgin şekilde daha yüksek doğruluk sağladığını göstermiştir. Bu çalışma, CNN tabanlı ses sınıflandırma görevlerinde mel-spektrogram benzeri spektral temsillerin özellikle etkili olduğunu ve literatürdeki yaygın tercihleri desteklediğini ortaya koymaktadır. Naidu ve ark. (2025) ise GTZAN veri setini kullanarak mel-spektrogram ve çeşitli ses özellikleri üzerinden çok katmanlı bir CNN mimarisi önermiş ve %92,2 test doğruluğuna ulaşmıştır. Çalışmada spektrogram temsillerinin, ritim ve frekans dağılımı gibi tür ayırt edici ipuçlarını yakalamada oldukça etkili olduğu; dropout ve veri segmentasyonu gibi pratik tekniklerin de genelleme performansını artırdığı vurgulanmaktadır. Ding ve ark. (2024) klasik CNN mimarisini geliştirerek her konvolüsyon katmanına Efficient Channel Attention (ECA) modülü entegre ettikleri ECAS-CNN modelini önermiştir. GTZAN veri setinde %95,26 doğruluk, %96,22 kesinlik ve %95,41 F1-skoru elde ederek temel CNN'e göre anlamlı bir performans artışı sağlamışlardır. ECA modülü, kanal bazlı dikkat mekanizmasıyla hangi filtre çıktılarının daha önemli olduğuna adaptif olarak karar vererek özellikle karmaşık müzik sinyallerinde kritik frekans ve zaman örüntülerinin daha iyi yakalanmasına olanak tanımaktadır.

Dikkat Mekanizmaları, RNN ve Transformer Tabanlı Modeller

CNN'in lokal uzamsal örüntü yakalama gücünü zaman bağımlılıkları ve küresel ilişkilerle birleştirmeyi hedefleyen çalışmalar da literatürde önemli yer tutmaktadır. Yu ve ark. (2020), STFT tabanlı spektrogram dizileri üzerinde Bidirectional RNN (BRNN) ve dikkat mekanizmasını birleştiren Seri Attention Model (SAM) ve Paralel Attention Model (PAM) yapıları önermiş; özellikle CNN tabanlı PAM modelinin GTZAN ve Extended Ballroom veri setlerinde önceki yöntemlere göre daha yüksek doğruluk ve F1-skoru sağladığını raporlamıştır. Bu çalışma, zaman-frekans düzlemindeki farklı bölgelerin eşit öneme sahip olmadığını ve dikkat mekanizmasının kritik bölgelere odaklanarak sınıflandırma performansını artırdığını göstermektedir.

Transformer tabanlı yaklaşımlar ise son yıllarda MGC literatüründe daha fazla görünür olmaya başlamıştır. Wu ve ark. (2025), mel-spektrogramlardan hem lokal hem de küresel özellik çıkarımını hedefleyen hibrit bir CNN-Vision Transformer (ViT) modeli önermiş; kanal farklılıklarını vurgulamak için geliştirilmiş bir kanal dikkat modülünü (ECAM) ViT yapısına entegre ederek GTZAN veri setinde %86,8 doğruluk elde etmişlerdir. Çalışma, ViT'nin global bağlam modelleme avantajının, CNN'in lokal özellik yakalama gücüyle

birlikte kullanıldığında mel-spektrogram tabanlı tür sınıflandırmasında anlamlı katkı sunduğunu göstermektedir.

Çoklu Özellik ve Multimodal Yaklaşımlar

Tek bir özellik türünün (sadece MFCC ya da sadece mel-spektrogram gibi) karmaşık müzik sinyallerini tam olarak temsil etmediği düşüncesi, çoklu özellik ve çoklu modaliteli (multimodal) yaklaşımları gündeme getirmiştir. Li (2024), MFCC ve STFT özelliklerini iki ayrı CNN modeliyle paralel olarak işleyip Black Hole Optimization (BHO) ile her iki CNN'in hiperparametrelerini optimize etmiş; ardından bu iki modelin çıkış özelliklerini birleştirerek Softmax sınıflandırıcı ile nihai tahmin yapmıştır. GTZAN ve Extended Ballroom veri setlerinde sırasıyla %95,2 ve %95,7 doğruluk elde eden çalışma, birden fazla ses temsili kullanımının ve meta-sezgisel optimizasyonun performansı anlamlı şekilde artırdığını göstermektedir. Benzer şekilde Zhang ve Li (2025), MFCC, STFT ve DWT özelliklerini üç paralel CNN mimarisiyle işleyen Paralel CNN (PCNN) yapısını önermiş; her bir CNN'in filtre boyutu, filtre sayısı ve pooling tipi gibi kritik hiperparametrelerini Capuchin Search Algorithm (CapSA) ile optimize etmiştir. GTZAN veri setinde %96,20, Extended Ballroom'da %96,07 doğruluk raporlayan çalışma, çoklu sinyal temsili ile meta-sezgisel hiperparametre optimizasyonunun birlikte kullanıldığında MGC performansını daha da yukarı taşıdığını vurgulamaktadır.

Ses dışındaki modalitelerin de dâhil edildiği çoklu modaliteli çalışmalar da mevcuttur. Senadeera ve Weerasinghe (2025), spectrogram ve şarkı sözlerini (lyrics) aynı anda kullanarak ResNet50 ve BERT tabanlı çoklu modalite mimarisi geliştirmiş; farklı füzyon stratejilerini karşılaştırarak hibrit füzyon yaklaşımının tekil modalitelere göre daha yüksek F1-skoruna (0,72) ulaştığını göstermiştir. Böylece, ses + metin birleşiminin tür sınıflandırma görevinde tamamlayıcı bir etki sunduğu ortaya konmuştur.

Wang ve ark. (2024) ise sound spectrum olarak adlandırdıkları zenginleştirilmiş bir spektral temsil üzerinden Ridgelet tabanlı sinir ağı ve Improved Partial Reinforcement Effect Optimizer (IPREO) ile ağırlık optimizasyonu yaparak GTZAN üzerinde %92 doğruluk elde etmiş; klasik CNN, DNN, RNN-LSTM ve VGG-16/ResNet-50 gibi modellerden daha iyi sonuçlar bildirmiştir.

Meta-Sezgisel ve Hiperparametre Optimizasyonuna Dayalı Çalışmalar

Son yıllarda MGC literatüründe sadece mimari tasarım değil, model konfigürasyonunun ve hiperparametrelerin optimizasyonu da önemli bir araştırma hattı hâline gelmiştir. Li (2024) çalışmasında CNN mimarisinin filtre boyutu, filtre sayısı ve katman parametreleri BHO ile optimize edilmiş; optimizasyon yapılmayan CNN'e kıyasla doğrulukta %3 ve %4 civarında artış elde edilmiştir. Zhang ve Li (2025), Capuchin Search Algorithm (CapSA) ile paralel CNN'lerinin hiperparametrelerini optimize ederek klasik grid/rastgele aramaya göre daha iyi sonuçlar elde etmiş; CapSA'nın arama uzayını daha verimli keşfetmesi sayesinde daha yüksek doğruluk ve F1-skoru raporlamıştır. Benzer şekilde Wang ve ark. (2024), Ridgelet Neural Network ağırlıklarının IPREO ile optimizasyonunun, özellikle yerel minimumlardan kaçınma ve genelleme performansını artırma açısından etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalar, hiperparametre ve model konfigürasyonunun sistematik olarak optimize edilmesinin, derin öğrenme tabanlı MGC modellerinin performansında anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermektedir. Ancak çoğu çalışma, karmaşık metasezgisel algoritmalar tasarlamakta ve pratikte uygulanması görece daha zor ve hesaplama maliyeti yüksektir.

Bu çalışma kapsamında, GTZAN veri setinden üretilen mel-spektrogram görüntülerini kullanarak görece yalın bir CNN mimarisi ile müzik türü sınıflandırması yapılmıştır. Ardından bu model öğrenme oranı, batch size, dropout oranı ve epoch sayısı hiperparametreleri sistematik bir optimizasyon algoritması ile iyileştirmeyi hedeflemektedir. Böylece, daha pratik ve yeniden üretilebilir bir hiperparametre arama süreci sunulacaktır. Aynı zamanda optimizasyon öncesi ve sonrası performans karşılaştırması ile derin öğrenme tabanlı müzik türü sınıflandırma modellerinde hiperparametre seçiminin etkisi deneysel olarak ortaya konacaktır.

METODOLOJİ

Bu bölümde, çalışmada kullanılan veri seti, uygulanan veri çoğaltma teknikleri, geliştirilen CNN model mimarisi ve optimizasyon süreci detaylandırılmıştır. Çalışma, sınırlı veri problemine çözüm olarak Sinyal Dilimleme ve model performansını maksimize etmek için Grid Search tabanlı bir optimizasyon stratejisi üzerine kurgulanmıştır.

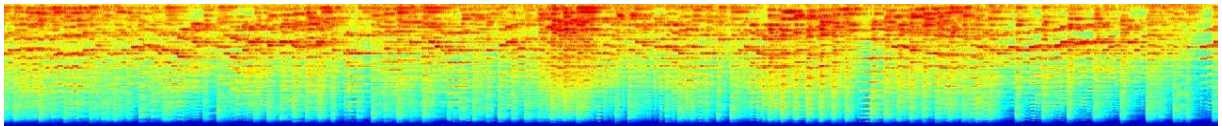
Veri Seti

Bu çalışmada, müzik türlerinin sınıflandırılması amacıyla hem ham ses kayıtlarını hem de bu kayıtlara ait mel-spektrogram temsillerini içeren bir veri seti kullanılmıştır. Veri seti, GTZAN veri kümesinde on farklı müzik türünden oluşmaktadır: “Blues”, “Classical”, “Country”, “Disco”, “Hiphop”, “Jazz”, “Metal”, “Pop”, “Reggae” ve “Rock”. Her tür için yaklaşık 100 örnek bulunmaktadır ve toplam veri sayısı 1000 müzik parçasıdır.

Veri seti iki ana bileşenden oluşmaktadır:

- **Ses Dosyaları:** Her biri .wav formatında, 22050 Hz örnekleme frekansına ve 16-bit çözünürlüğe sahip tek kanallı (mono) ses kayıtlarıdır. Parçaların süresi ortalama 30 saniye olup, uzunluk farkları giderilmiştir.
- **Mel-spektrogram görüntüleri:** Aynı ses kayıtlarının zaman–frekans düzleminde elde edilmiş görsel temsilleridir. Bu görüntüler .png formatında, 128×128 piksel çözünürlükte ve üç kanallı (RGB) olarak kaydedilmiştir.

Mel-spektrogramlar, ses sinyallerinin logaritmik mel frekans ölçeğinde yoğunluk (dB) dağılımını temsil eder. Yatay eksen zaman, dikey eksen ise mel frekansını göstermektedir. Renk yoğunluğu, ilgili frekanstaki enerji miktarını ifade eder. Çalışmada kullanılan örnek bir mel-spektrogram Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan veri setinden örnek bir mel-spektrogram (“Classical” türü)

Veri Ön İşleme

Çalışmanın başlangıç aşamasında, 30 saniyelik kayıtlar bütüncül olarak tek bir Mel-spektrograma dönüştürülmüştür. Elde edilen bu veri seti üzerinde, literatürdeki yaygın yaklaşımlara paralel olarak CNN tabanlı bir temel model kurulmuş ve hiperparametre optimizasyonu uygulanmıştır. Ancak bu yöntem 1000 örnekle sınırlı kaldığı için modelin

genelleme yapamadığı görülmüştür. Modelin eğitim verisini ezberleme eğilimi gösterdiği ve test verisinde genelleme yapamadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca 30 saniyelik uzun bir ses kaydının tek bir küçük görüntüye sıkıştırılması, tür ayırt edici hassas frekans detaylarının kaybolmasına yol açmıştır.

Tespit edilen veri yetersizliği problemini aşmak amacıyla, literatürde Naidu ve ark. (2025) tarafından da önerilen ve performansı artırdığı belirtilen sinyal dilimleme yöntemi uygulanmıştır. Bu yaklaşımla her bir 30 saniyelik ses dosyası, örtüşmesiz pencerelerle 3 saniyelik 10 eşit parçaya bölünmüştür. Bu işlem sonucunda veri seti boyutu yapay bir müdahale olmaksızın 1000 örnekten 10000 örneğe çıkarılmıştır. Elde edilen kısa süreli ses parçaları, insan işitsel algısını modelleyen Mel frekans ölçeğine dönüştürülmüştür. Ayrıca 3 saniyelik pencereler, zaman-frekans düzlemindeki çözünürlüğü artırarak modelin ritim ve harmonik yapılarının daha detaylı incelenmesi sağlanmıştır. Modelin genelleme yeteneği artırılarak aşırı öğrenme problemi minimize edilmiştir.

Önerilen CNN Model Mimarisi

Sınıflandırma işlemi için MATLAB ortamında özel olarak tasarlanan, dört evrişim bloğundan oluşan bir CNN mimarisi geliştirilmiştir. Modelin katman yapısı şu şekildedir:

- **Giriş Katmanı:** 128x128x3 boyutunda Mel-spektrogram görüntüleri.
- **Öznitelik Çıkarım Blokları:** Ardışık 4 adet evrişim bloğu kullanılmıştır.

Tablo 1. Model mimarisinde kullanılan katmanlar ve işlevleri.

Convolution (Evrişim)	Filtre sayıları sırasıyla 32, 64, 128 ve 128 olarak artırılarak hiyerarşik öznitelik çıkarımı sağlanmıştır.
Batch Normalization:	Eğitim sürecini hızlandırmak ve kararlı hale getirmek için kullanılmıştır.
ReLU	Doğrusal olmayan aktivasyon fonksiyonu.
Max Pooling	Boyut azaltma ve en belirgin özellikleri koruma işlemi (2x2).

- **Düzenleme:** Aşırı öğrenmeyi önlemek amacıyla tam bağlantılı katmandan önce Dropout katmanı eklenmiştir. Dropout oranı optimizasyon parametresi olarak belirlenmiştir.
- **Sınıflandırma Katmanı:** 10 müzik türüne karşılık gelen çıktıları üreten Tam Bağlantılı katman ve Softmax aktivasyonu.

Hiperparametre Optimizasyonu

Derin öğrenme modellerinin başarısı, modelin eğitim sürecini yöneten ve "hiperparametre" olarak adlandırılan dışsal yapılandırma değişkenlerine doğrudan bağlıdır. Ağırlık ve bias gibi model içi parametrelerin aksine, hiperparametreler eğitim sırasında öğretilmediği için eğitim başlamadan önce araştırmacı tarafından belirlenmelidir. Bu çalışmada, modelin öğrenme dinamiklerini ve genelleme kapasitesini doğrudan etkileyen dört kritik hiperparametre üzerinde durulmuştur. Bunlardan ilki “Öğrenme Oranı” olarak ifade edilir. Optimizasyon algoritmasının hata yüzeyinde minimum noktaya doğru atacağı adımların büyüklüğünü belirler. Çok büyük seçilmesi durumunda modelin yakınsamaması, çok küçük seçilmesi durumunda ise eğitimin çok yavaşlaması veya yerel minimuma takılması riski vardır.

İkinci olarak “Batch Size”, modelin ağırlıklarını güncellemeden önce işleyeceği veri örneği sayısını ifade eder. Küçük demet boyutları eğitim sürecine gürültü ekleyerek genelleme yeteneğini artırabilirken, büyük demet boyutları gradyan hesabını daha kararlı hale getirir.

Üçüncü olarak “Dropout Oranı”, aşırı öğrenmeyi engellemek için geliştirilen bir düzenleme tekniğidir. Eğitim sırasında nöronların belirli bir olasılıkla rastgele kapatılmasını sağlayarak, modelin belirli nöronlara aşırı bağımlı olmasını engeller.

Son olarak, “Epoch Sayısı”, modelin eğitim veri kümesini kaç kez yinelemeli olarak işlediğini ifade eden bir hiperparametredir. Düşük epoch değerleri yetersiz öğrenmeye, yüksek epoch değerleri ise aşırı öğrenmeye neden olabilmektedir. Bu nedenle epoch sayısının uygun seçimi model performansı açısından önemlidir.

Bu çalışmada belirlenen parametre uzayının tamamını sistematik olarak tarayan Grid Search yöntemi tercih edilmiştir. Grid Search, belirlenen her bir hiperparametre için olası değerlerin bir listesini alır ve bu değerlerin oluşturduğu tüm kombinasyonları tek tek deneyerek bir model eğitir. Bu yöntem, hesaplama maliyeti yüksek olmasına rağmen, belirlenen aralıktaki global en iyi sonucun bulunmasını garanti eder. Parametrelerin model üzerindeki etkisinin şeffaf bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlar.

Optimize edilen parametreler ve arama aralıkları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Hiperparametre optimizasyonunda taranan parametre aralıkları

Hiperparametre	Taranan Değerler
Öğrenme Oranı	0,001, 0,0005
Batch Size	32, 64
Dropout Oranı	0,20, 0,50
Epoch Sayısı	5

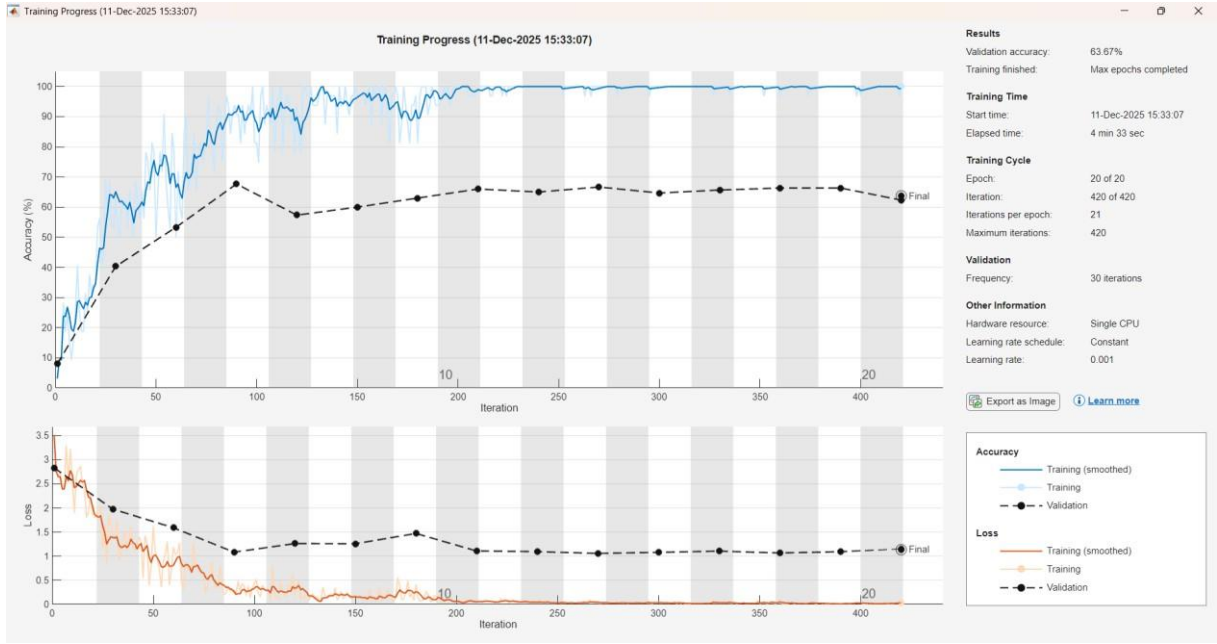
Toplam 8 farklı deneysel model kurulmuştur. Her biri genişletilmiş veri seti üzerinde, hesaplama maliyetini optimize etmek amacıyla 5 epoch boyunca eğitilmiştir. Modellerin başarısı, doğrulama veri seti üzerindeki doğruluk oranı ile ölçülmüştür.

BULGULAR

Bu bölümde, müzik türü sınıflandırma görevinde uygulanan yöntemlerin performans sonuçları, nicel veriler ve karmaşıklık matrisleri üzerinden detaylı olarak analiz edilmiştir.

Performans Karşılaştırması

Çalışma kapsamında, veri ön işleme yönteminin ve hiperparametre optimizasyonunun model başarısı üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla iki temel senaryo karşılaştırılmıştır.



Şekil 2. Baseline modeline ait eğitim süreci

Şekil 2' de verilen grafik eğitim süreci grafiğidir. Baseline modelin öğrenme davranışını göstermekte olup modelin genel dinamiklerini değerlendirmek açısından kritik öneme sahiptir. Grafiklerde üstte doğruluk, altta ise kayıp değerlerinin iterasyonlara göre değişimi verilmiştir. Eğitim doğruluğuna bakıldığında, modelin ilk birkaç epoch sonrasında hızla yüksek bir doğruluk seviyesine ulaştığı, 100. iterasyondan itibaren %90'ın üzerine çıktığı ve eğitim sonunda %95 civarında sabitlendiği görülmektedir. Doğrulama doğruluğu ise artış gösterse de yaklaşık %60 ve %65 aralığında kalmış ve sonrasında kayda değer bir gelişim göstermemiştir. Bu durum, modelin eğitim verisini oldukça iyi öğrendiğini ancak doğrulama verisinde genelleme yapamadığını, yani aşırı öğrenme eğilimi gösterdiğini ortaya koymaktadır. Alt grafikteki kayıp değerleri incelendiğinde ise, eğitim kaybının iterasyonlar boyunca düzenli bir şekilde azaldığı ve 0,1'in altına kadar düştüğü gözlenmektedir. Doğrulama kaybının ise başlangıçta azalmış olduğu fakat yaklaşık 100. iterasyon sonrasında sabitlenmiş ve hatta bazı dönemlerde hafif artış eğiliminde olduğu görülmüştür. Bu durum da modelin eğitim setine aşırı uyum sağladığını, ancak doğrulama setinde aynı başarıyı sürdüremediğini desteklemektedir.

Sonuç olarak, Şekil 2'de görülen eğitim ve doğrulama eğrileri, baseline modelin öğrenme sürecinde yetersiz bir performans sergilediğini ve modelin genelleme gücünü artırmak için veri artırma, dropout oranının yükseltilmesi ve öğrenme oranının düşürülmesi gibi iyileştirme stratejilerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Bu gözlemler, sonraki aşamada gerçekleştirilen sinyal dilimleme ve hiperparametre optimizasyonu sürecinin gerekliliğini desteklemektedir.

Baseline modelinde doğrulama doğruluğu %63,67 olarak elde edilmiştir.

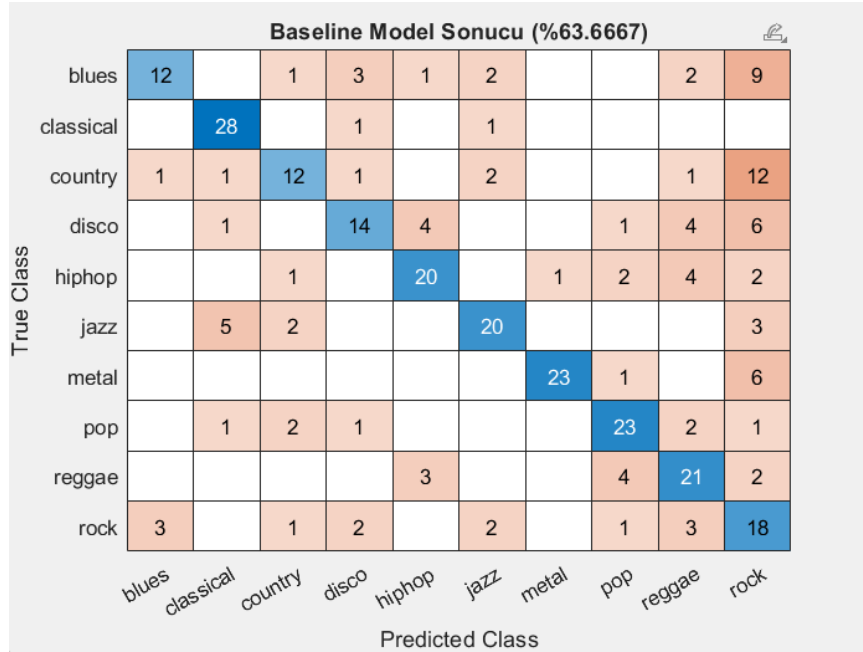
Tablo 3. Hiperparametre kombinasyonlarına göre model doğruluk sonuçları

Öğrenme Oranı	Batch Size	Dropout	Doğruluk
0,001	32	0,25	77,566
0,001	32	0,5	80,421
0,001	64	0,25	80,521
0,001	64	0,5	77,867
0,0005	32	0,25	80,07
0,0005	32	0,5	78,818
0,0005	64	0,25	80,671
0,0005	64	0,5	80,571

Tablo 3’te verilen hiperparametre kombinasyonlarına göre doğruluk sonuçları, modelin farklı öğrenme oranı, batch size ve dropout oranı değerleriyle eğitilmesi sonucunda elde edilmiştir. Bu sonuçlar, model performansının hiperparametre seçimine karşı oldukça duyarlı olduğunu göstermektedir. Tablo 3’teki bulgular, optimum parametre kombinasyonunun öğrenme oranı 0,0005, batch size 64 ve dropout 0,25 olduğunu ortaya koymuştur. Bu kombinasyonla elde edilen model, hem doğruluk oranı hem de eğitim kararlılığı açısından en iyi performansı sergilemiştir. Böylece, hiperparametre optimizasyonunun modelin genel doğruluk oranını %63,67’den %80,67’ye yükselterek önemli bir performans artışı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Karmaşıklık Matrisleri Analizi

Modellerin hangi müzik türlerini ayırt etmede başarılı olduğunu ve hangi türlerde hata yaptığını belirlemek amacıyla karmaşıklık matrisleri analiz edilmiştir.



Şekil 3. Baseline Model Karmaşıklık Matrisi

Optimize Edilmiş Model (En İyi Parametreler)											
True Class	blues	156	2	3	1	3	8	4		2	21
	classical		197				1				2
	country	7	3	141	6	1	4		5	3	29
	disco	4	2	2	134	15		2	4	8	29
	hiphop				3	185		1	3	7	1
	jazz	2	21	3	1	2	162		2	1	4
	metal	2			1	5	1	177			14
	pop		3	7	11	6	3		153	12	5
	reggae	4		1	5	13	2	1	4	159	11
	rock	4	1	7	5	6	3	14	8	5	147
Predicted Class											
blues	classical	country	disco	hiphop	jazz	metal	pop	reggae	rock		

Şekil 4. Optimize Edilmiş Model Karmaşıklık Matrisi

Şekil 3 ve Şekil 4, sırasıyla baseline model ve hiperparametre optimizasyonu sonrası elde edilen modelin karmaşıklık matrislerini göstermektedir. Bu iki matris birlikte değerlendirildiğinde, uygulanan sinyal dilimleme ve hiperparametre optimizasyonu işlemlerinin modelin sınıflandırma performansını anlamlı biçimde iyileştirdiği görülmektedir. Baseline modelde genel doğruluk oranı %63,67 iken, optimize edilmiş modelde bu oran %80,67'ye yükselmiştir. Yaklaşık %17'lik mutlak artış, modelin genelleme yeteneğinde önemli bir gelişmeye işaret etmektedir.

Baseline modele ait karmaşıklık matrisi incelendiğinde, modelin bazı müzik türlerinde yüksek doğrulukla sınıflandırma yapabildiği, ancak özellikle benzer akustik özellikler taşıyan türlerde belirgin karışmaların bulunduğu görülmektedir. Model, “Classical”, “Metal” ve “Pop” türlerinde sırasıyla 28/30, 23/30 ve 23/30 doğru sınıflandırma ile iyi performans sergilemiştir. Bu türlerin kendine özgü frekans dağılımları, ritmik düzenleri ve enstrüman kullanımı modelin bu örnekleri kolaylıkla öğrenmesini sağlamıştır. Bununla birlikte, “Blues”, “Country” ve “Rock” sınıflarında doğruluk oranları belirgin biçimde düşüktür. Özellikle “Blues” örneklerinin büyük kısmı “Rock” olarak etiketlenmiştir. Benzer biçimde “Country” örneklerinin önemli bir bölümü de “Rock” sınıfına yanlış atanmıştır. Bu hatalar, söz konusu türlerin ortak melodik yapıları ve enstrümantasyon özelliklerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca “Disco” türünde de “Pop” ve “Reggae” sınıflarıyla karışmalar gözlenmiştir. Genel olarak baseline model, frekans karakteristiği belirgin olan türleri doğru tanıyabilmiş, ancak yakın akustik özellikler taşıyan türler arasında ayırım yapmada yetersiz kalmıştır. Bu sınırlılıklar, modelin hem veri miktarının yetersizliğinden hem de 30 saniyelik uzun ses örneklerinin modelin dikkatini türün karakteristik bölümlerinden uzaklaştırmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, eğitim doğruluğunun yüksek olmasına karşın doğrulama doğruluğunun düşük kalması, modelin aşırı öğrenme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Bu noktada veri setinin sinyal dilimleme yöntemiyle genişletilmesi ve modelin hiperparametrelerinin optimize edilmesi performansı artırmak için kritik rol oynamıştır.

Optimizasyon sonrasında elde edilen karmaşıklık matrisi, modelin sınıf bazında doğruluk oranlarını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. “Classical” (197/200), “Hiphop” (185/200) ve “Metal” (177/200) türlerinde neredeyse hatasız sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu

türlerde model, karakteristik frekans dağılımlarını, güçlü ritmik vurguları ve ayırt edici enstrüman yoğunluklarını yüksek doğrulukla tanımıştır. “Pop” (153/200) ve “Reggae” (159/200) türlerinde de doğruluk oranları belirgin biçimde artmış, baseline modeldeki karışıklıklar büyük ölçüde azalmıştır. “Jazz” türünde 162 doğru sınıflandırma elde edilerek modelin karmaşık armonik yapıları öğrenme kabiliyeti güçlenmiştir. Buna rağmen, bazı sınıflarda hâlâ sınırlı düzeyde karışmalar gözlenmektedir. Özellikle “Country” ve “Rock” türleri arasında karşılıklı karışmalar devam etmektedir. “Country” örneklerinin 29’ unun “Rock” olarak etiketlenmesi, bu iki türün yakın melodik yapısı ve benzer tempo aralıklarından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, bu karışmalar baseline modele kıyasla hem sayısal olarak azalmış hem de daha belirli bir sınıf çiftiyle sınırlı kalmıştır.

Sonuç olarak, optimize edilmiş model yalnızca genel doğruluk oranını artırmakla kalmamış, aynı zamanda sınıflar arası dengenin de iyileşmesini sağlamıştır. Baseline modelde bazı türler baskın biçimde doğru sınıflandırılırken, diğer türlerde ciddi performans düşüklükleri mevcuttu. Optimizasyon sonrası model, her sınıfın karakteristik özelliklerini daha tutarlı biçimde öğrenmiş ve sınıflar arası denge sağlanmıştır.

Bu bulgular, müzik türü sınıflandırmasında performans artışının yalnızca mimari değişikliklerle değil, veri ön işleme ve hiperparametre ayarlamalarıyla da elde edilebileceğini göstermektedir. Sinyal dilimleme sayesinde model, farklı zamansal kesitlerdeki örüntüleri daha iyi öğrenmiştir. Uygun öğrenme oranı, batch size, dropout ve epoch sayısı değerlerinin seçimiyle genelleme başarımı önemli ölçüde artırılmıştır. Dolayısıyla, optimize edilmiş model, baseline modele göre hem daha kararlı hem de daha doğru tahminler üreten bir yapı ortaya koymuştur.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Müzik Bilgi Getirimi alanındaki temel problemlerden biri olan müzik türü sınıflandırması üzerine, sınırlı veri kaynağı ile etkin bir model geliştirme stratejisi araştırılmıştır. Literatürde standart kabul edilen GTZAN veri seti üzerinde, sinyal dilimleme ve hiperparametre optimizasyonu tekniklerinin model performansı üzerindeki etkileri deneysel olarak analiz edilmiştir.

Tablo 3. Baseline ve optimize edilmiş modelin veri yapısı ve doğruluk oranı karşılaştırması

Yöntem	Veri Sayısı	Eğitim-Test	Doğruluk
Baseline Model	1000	%70 - %30	%63,67

Çalışmanın ilk aşamasında kurulan Baseline model, %63,67 gibi görece kabul edilebilir bir doğruluk oranına ulaşmış olsa da, bu başarının sadece 300 test örneği üzerinde elde edildiği ve modelin sınırlı veri setini ezberleme eğiliminde olduğu görülmüştür. Sinyal dilimleme yöntemiyle veri setinin 10000 örneğe çıkarılması, modelin yaklaşık 2000 test verisi üzerinde sınanmasını sağlamıştır. Bu genişletilmiş set üzerinde uygulanan sistematik optimizasyon ile doğruluk oranı %80,67 seviyesine yükseltilmiştir. Bu sonuç, veri çoğaltma ve doğru parametre seçiminin, model performansını yaklaşık %17 oranında artırdığını ve sonuçların istatistiksel olarak çok daha güvenilir hale geldiğini kanıtlamaktadır. Model performansını maksimize etmek adına uygulanan Grid Search yöntemi, rastgele parametre seçimi yerine sistematik bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymuştur. Yapılan 8 farklı deney sonucunda; özellikle öğrenme oranının 0,0005, Batch Size değerinin 64 ve Dropout oranının 0,25 olarak belirlendiği konfigürasyonun, modelin öğrenme kapasitesini en üst düzeye çıkardığı tespit edilmiştir. Optimize edilen özgün CNN mimarisi; “Classical”, “HipHop” ve “Metal” gibi türlerde gözle görülür bir başarı gösterirken; “Rock” ve “Country” gibi spektral yapıları

birbirine çok benzeyen türlerdeki karışıklıkları da minimize etmiştir. Sonuç olarak bu çalışma; hazır modeller kullanılmadan dahi, veriyi işleme ve sistematik hiperparametre optimizasyonu yöntemleri ile özgün bir CNN modelinin %80 başarı barajını aşabileceğini deneysel olarak göstermiştir. Gelecek çalışmalarda, %90 ve üzeri başarı oranlarına ulaşmak için ses sinyalinin zamansal evrimini modelleyen LSTM mekanizmalarının veya ResNet gibi daha derin mimarilerin sisteme entegre edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Devaki, P., Sivanandan, A., Kumar, R. S., & Peer, M. Z. (2021, October). Music genre classification and isolation. In 2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation (ICAECA) (pp. 1-6). IEEE.
- Ding, Y., Zhang, H., Huang, W., Zhou, X., & Shi, Z. (2024). Efficient Music Genre Recognition Using ECAS-CNN: A Novel Channel-Aware Neural Network Architecture. *Sensors*, 24(21), 7021.
- Li, T. Optimizing the configuration of deep learning models for music genre classification. *Heliyon* 10 (2), e24892 (2024).
- Madushan, J., & Weerasinghe, R. (2025). Music Genre Classification with Multi-Modal Properties of Lyrics and Spectrograms. *International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*, 18(2).
- Naidu, P., Rao, B. J., Revathi, K., Gayathri, M. G., & Jayasri, G. S. (2025). Classification of Music Genres using Multimodal Deep Learning Technique. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 616, p. 02012). EDP Sciences.
- Wang, F., Fu, S., & Abza, F. (2024). Rigdelet neural network and improved partial reinforcement effect optimizer for music genre classification from sound spectrum images. *Heliyon*, 10(14).
- Wolf-Monheim, F. (2024). Spectral and rhythm features for audio classification with deep convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:2410.06927*.
- Wu, P., Gao, W., Chen, Y., Xu, F., Ji, Y., Tu, J., & Lin, H. (2025). An improved ViT model for music genre classification based on mel spectrogram. *PloS one*, 20(3), e0319027.
- Yu, Y., Luo, S., Liu, S., Qiao, H., Liu, Y., & Feng, L. (2020). Deep attention based music genre classification. *Neurocomputing*, 372, 84-91.
- Zhang, Y., & Li, T. (2025). Music genre classification with parallel convolutional neural networks and capuchin search algorithm. *Scientific Reports*, 15(1), 9580.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING APPLICATIONS IN SPORTS COMPETITIONS: CURRENT PRACTICES, CHALLENGES, AND FUTURE PERSPECTIVES

Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN

Istanbul University – Cerrahpasa, Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department,
Istanbul, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7240-183X>

ABSTRACT

This study aims to systematically examine the application areas and usage patterns of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) technologies in sports competitions, while also identifying future research opportunities in this field. The comprehensive literature review reveals that AI applications across various sports disciplines are utilized in a wide range of areas, including performance analysis, player tracking, tactical and strategic decision-making, referee decision support, event detection during competitions, and injury risk assessment. In high-visibility sports such as football, basketball, and tennis, the rapid expansion of AI-based systems contributes not only to enhancing spectator experience but also to creating a fairer competitive environment. Moreover, by reducing human involvement in certain decision processes, these technologies can provide significant cost savings.

The review further shows that several challenges arise from the complex and dynamic nature of sports environments, including issues related to data quality, occlusion in visual tracking, real-time processing requirements, and model generalizability. Additionally, concerns regarding privacy, ethical considerations, and transparency in automated decision-making serve as critical limitations to current implementations.

Future evaluations suggest that AI-driven advancements such as augmented-reality-based training systems, fully automated officiating, player behavior and strategy prediction, personalized performance modeling, and autonomous sensor-camera networks will become increasingly prevalent in the sports industry. In this context, the study provides a comprehensive overview of the current state of AI applications in sports competitions, associated technical challenges, and promising directions for future research.

Key Words: Artificial intelligence; Machine learning; Sports analytics; Performance evaluation; Decision support systems

INTRODUCTION

Sports competitions are environments with extremely low tolerance for error due to their high speed, complex interactions, and real-time decision-making requirements. For this reason, artificial intelligence (AI) and machine learning (ML)-based technologies have been increasingly adopted in recent years across various domains of sports competitions, including performance analysis, referee decision support systems, automated scoring, player tracking, and injury risk prediction. These technologies aim to reduce subjective human errors and to create a fairer, more consistent, and more transparent competitive environment.

Traditional scoring and decision-making processes in sports competitions largely rely on referees' experience and instant judgments. However, in sports characterized by high tempo and complex movements, this approach often leads to inconsistencies and debates regarding fairness. In this context, the role of AI in ensuring fair scoring has been supported by several studies. Hamada and Tanaka (2021) reported that AI can systematically detect scoring deviations and reduce evaluation errors by introducing a modeling approach for scoring order. Trust in referee decisions and scoring processes is critical for the credibility and acceptance of sports competitions. Otto (2021) emphasized that AI-based systems are capable of detecting abnormal scoring behaviors in real time, thereby enhancing audience trust.

Another relevant study in this field was conducted by Csató (2023), who performed a simulation-based analysis of different scoring systems. The findings demonstrated that AI can be an effective tool for identifying the most appropriate scoring structures. Fu and Wu (2024) highlighted that AI-driven scoring systems offer significant advantages in terms of accuracy, impartiality, and real-time performance. Based on a review of the top ten studies in the literature, they concluded that AI has strong potential to increase trust in scoring systems. Such approaches are particularly valuable in reducing referee-related controversies, which are frequently observed in international competitions. The use of AI in sports competitions is not limited to decision accuracy; it also contributes to resource management and organizational efficiency. Steckenleiter (2023) examined the relationship between sports facility expenditure and participation levels and showed that AI-supported analyses can facilitate fairer and more efficient resource allocation. This finding suggests that AI should be considered not only as a technical tool but also as a strategic and managerial instrument within the sports industry.

Studies on performance analysis and motion recognition further strengthen the role of AI in sports competitions. Hu (2023) developed the ARBIGNet model to identify athlete movements in basketball training and achieved an accuracy rate of 98.8%, demonstrating the effectiveness of deep learning-based approaches in detecting athletic actions. Such models enable detailed performance analysis both during and after competitions. Similarly, Zhang (2021) emphasized that video-based motion recognition systems can be effectively used for tactical analysis and decision support in sports competitions. In particular, the combined use of multi-camera systems and deep learning algorithms enhances the reliability of player and ball tracking in team sports. These developments indicate a clear shift toward data-driven sports competitions.

Within this framework, the present study aims to systematically examine the applications of artificial intelligence and machine learning in sports competitions. The study reviews the main application areas of AI, the technical and ethical challenges encountered during implementation, and the future trends expected to shape this field, based on the existing literature. In doing so, it seeks to provide a comprehensive reference framework for both academic research and practical applications in sports technologies.

LITERATURE REVIEW

The literature on the use of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in sports competitions has primarily focused on scoring systems, performance analysis, decision support mechanisms, and athlete health. A significant portion of these studies concentrates on automated scoring and referee support systems designed to reduce the subjective nature of manual evaluations and to enhance fairness in competitions. Fu and Wu (2024) demonstrated that AI-based scoring systems offer clear advantages over traditional methods in terms of accuracy, impartiality, and real-time processing.

The reliability and fairness of scoring systems have been examined from different perspectives in the literature. Hamada and Tanaka (2021) showed that AI-supported modeling approaches can identify deviations in scoring order, thereby reducing subjective evaluation errors. Similarly, Csató (2023) conducted a simulation-based analysis of different scoring systems and reported that AI can serve as an effective decision support tool for selecting the most appropriate scoring structure. These studies indicate that AI contributes not only to technical accuracy but also to systematic fairness in sports competitions. Audience trust in scoring systems has also been widely discussed. Otto (2021) stated that AI-based systems can detect abnormal scoring behaviors in real time, which can significantly enhance spectators' trust. In a similar vein, Fu and Wu (2024) emphasized that automated scoring systems increase transparency and help reduce disputes related to referee decisions.

Research on performance analysis and motion recognition has largely evolved around computer vision and deep learning-based approaches. Hu (2023) demonstrated that AI and big data technologies can be effectively used in basketball training to identify athlete movements, analyze shooting mechanics, and support tactical evaluation. Such systems provide a strong foundation for both individual performance assessment and team-level strategic analysis.

Decision support systems and tactical analysis have also gained increasing attention in the literature. Fu and Wu (2024) noted that AI can support coaches and referees by providing real-time feedback during competitions, thereby improving the quality and speed of decision-making processes. This perspective positions AI not merely as an analytical tool but as an active component of decision support in sports environments.

Athlete health and injury risk prediction represent another major application area of AI. Hu (2023) reported that sensor-based data combined with machine learning models can be used to analyze athlete workload and movement irregularities. Fu and Wu (2024) further highlighted that integrating biometric data into automated scoring systems, particularly in contact sports, holds significant potential for improving athlete safety.

Beyond technical applications, the literature also addresses the organizational and managerial implications of AI in sports. Steckenleiter (2023) examined the relationship between sports facility expenditures and participation levels and showed that AI-supported analyses can contribute to fairer and more efficient resource allocation. This finding suggests that AI functions not only as a technical tool but also as a valuable instrument in sports management and planning.

Various risks and challenges associated with the implementation of AI in sports environments are also extensively discussed in the literature. Fu and Wu (2024) identified data quality issues, sensor errors, and real-time processing requirements as key factors that may limit system performance. Hu (2023) emphasized that homogeneous datasets and limited sample sizes negatively affect the generalizability of developed models.

Ethical considerations have become increasingly prominent in recent studies. Wicker and Thormann (2022) argued that the environmental and social impacts of data-driven evaluations in sports clubs should be carefully considered. DeMartini (2022) warned that AI-based performance assessments may reproduce fairness-related issues, particularly in small-scale sports organizations. These findings underline the necessity of supporting AI applications with robust ethical frameworks.

Athlete psychology and mental well-being constitute another emerging research area. Petersen (2024) examined the effects of sports club participation on mental health and suggested that

AI-based analyses can help better understand the relationship between psychological states and performance. Similarly, Wilson (2021) noted that AI-supported systems can be used to monitor self-regulated learning processes in athletes. Studies focusing on social equity and inclusiveness are also noteworthy. Martinez-Sanchez (2024) investigated gender-based barriers in sports participation and showed that AI-supported analyses can contribute to the development of fairer evaluation criteria. These studies collectively highlight that AI in sports competitions should be examined not only from a technical perspective but also through social and ethical lenses.

Future-oriented literature reflects a shared view that AI applications in sports competitions should evolve toward more autonomous, explainable, and integrated systems. Fu and Wu (2024) predicted that fully automated scoring and officiating systems will become more widespread, while Hu (2023) emphasized that the integration of big data and AI will enable the development of more personalized performance models. Overall, the existing literature clearly demonstrates the need for deeper investigation of AI in sports competitions, considering both its technical capabilities and ethical implications.

APPLICATION AREAS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS COMPETITIONS

Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) technologies have multidimensional application areas in sports competitions, transforming both technical and managerial processes. These technologies offer a wide range of applications, from in-competition decision support systems and performance analysis to broadcasting and athlete health management. A classification of AI application areas in sports competitions is presented in Table 1.

Table 1. Major Application Areas of Artificial Intelligence in Sports Competitions

Application Area	Description	Sports Applied
Motion Recognition	Detection of athlete actions through video analysis	Basketball, Wushu, Boxing
Automated Scoring	AI-supported referee decision-making	Wushu Sanda, Boxing
Player & Ball Tracking	Tracking object movements	Tennis, Football
Tactical Analysis	Extraction of game flow and strategies	Football, Basketball
Injury Prediction	Analysis of muscle load and movement disorders	NBA, Athletics
Performance Evaluation	Technical and biomechanical analysis	Swimming, Basketball
Real-Time Broadcasting	Automated camera tracking	Basketball, Volleyball
Positional Analysis	Heat maps and passing networks	Football
Referee Decision Support	VAR, offside detection, ball position	Football
Talent Identification	Analysis of athlete potential	Football, Baseball
Biomechanical Analysis	Sensor-based motion analysis	Athletics
Event Detection	Detection of goals, fouls, knockouts	Football, MMA

- Motion recognition is one of the most fundamental application areas of AI in sports competitions. Deep learning-based computer vision models analyze athletes' body positions and movement sequences to automatically classify specific actions. In sports such as basketball and Wushu, these systems enable accurate identification of fast and complex movements.
- Automated scoring systems are primarily developed to support referee decisions, especially in contact sports. CNN- and LSTM-based models analyze strike types and timing to generate scores, thereby reducing subjective errors associated with manual scoring. These systems aim to provide fair and consistent scoring in high-tempo competitions.
- Player and ball tracking represents another key application area of AI. This approach involves continuous monitoring of athletes and the ball on the field. Through multi-camera systems and image-processing algorithms, spatiotemporal movements are analyzed, allowing critical situations—such as line decisions—to be evaluated objectively.
- Tactical analysis reflects the strategic-level use of AI in sports competitions. Game flow, passing patterns, and player positioning are analyzed to derive team strategies and perform opponent analysis. Such systems support data-driven decision-making processes for coaches.
- Injury prediction is another important application area focused on athlete health protection. By analyzing muscle load, movement asymmetries, and fatigue indicators, injury risks can be predicted in advance. This approach is particularly critical in professional leagues, where sustaining athlete performance over long seasons is essential.
- Performance evaluation involves detailed analysis of athletes' technical skills. Elements such as shooting form, running mechanics, and swimming technique are assessed using AI-based systems. These analyses contribute to the development of personalized training programs.
- Real-time broadcasting refers to the integration of AI into sports media production. Automated camera-tracking systems enable live broadcast generation without human intervention. This provides significant cost advantages, particularly for lower-tier and amateur competitions.
- Positional analysis aims to examine athletes' movement intensity and interactions on the field. Visualizations such as heat maps and passing networks allow clearer interpretation of team performance and game organization.
- Referee decision support systems highlight the role of AI in ensuring fairness and impartiality. Technologies such as VAR and semi-automated offside detection improve the accuracy of referee decisions and contribute to fairer competition outcomes.
- Talent identification focuses on the early detection of young athletes' potential. Long-term analysis of performance data enables the identification of athletes with a high likelihood of future success.
- Biomechanical analysis involves evaluating athlete movements through sensor-based systems. IMU-based technologies analyze coordination among body segments, supporting performance improvement and injury prevention efforts.
- Event detection aims to automatically identify critical moments during competitions. Events such as goals, fouls, and knockouts can be detected using deep learning-based object recognition and video segmentation techniques.

RISKS AND CHALLENGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPORTS COMPETITIONS

Although artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) applications offer significant advantages in sports competitions, their implementation under real-field conditions involves various technical, ethical, and managerial challenges. The dynamic nature of sports environments, characterized by high speed, multiple interactions, and real-time decision requirements, directly affects the performance of AI-based systems. The main risks and challenges related to the use of AI in sports competitions are summarized in Table 2.

Table 2. Risks and Challenges of Artificial Intelligence Applications in Sports Competitions

Challenge	Description	Practical Example
Data Scarcity	Small and imbalanced datasets reduce model performance	Low detection accuracy for rare strikes in Wushu
Occlusion	Athletes or objects being blocked by other players or cameras	Ball loss during corner kicks in football
Hardware Requirements	High computational power and GPU demand	<50 ms latency requirement for 60 FPS analysis in the NBA
Ethical and Privacy Issues	Protection of biometric data and personal privacy	Unauthorized use of players' HRV data
Sensor Errors	Calibration and measurement inaccuracies	Impact detection errors in smart boxing gloves
Model Generalizability	Inability to transfer models across leagues or sports	Premier League model performing poorly in the Turkish Super League
Real-Time Processing Difficulty	Requirement for low-latency decision-making	Time pressure in VAR decisions
Lack of Explainability	Unclear decision logic of "black-box" models	Inability to explain referee decisions
Algorithmic Bias	Systematic errors caused by biased training data	Favoring certain player profiles
Lack of Standardization	Absence of common data and system standards	Technological incompatibility between leagues

- Data scarcity is one of the fundamental challenges faced by AI applications in sports competitions. In sports with rare actions, specific positions, or a limited number of matches, insufficient data collection makes it difficult to effectively train deep learning models. As a result, models may recognize certain actions with low accuracy and produce incorrect decisions.
- The **occlusion** problem frequently occurs in competitions involving many athletes and intense physical contact. When players block the camera's field of view, detecting the ball or critical movements becomes difficult. This issue leads to reduced accuracy, particularly in vision-based player and ball tracking systems.
- **Hardware requirements** represent a major constraint on the practical deployment of AI systems in real sports environments. Applications requiring real-time analysis

demand high computational power and advanced GPU infrastructure. This creates significant cost barriers, especially for lower-tier leagues and amateur organizations.

- **Ethical and privacy concerns** have become increasingly important with the collection of athletes' biometric and performance data. Sensitive information such as heart rate, muscle load, and movement data raises questions about data storage, access rights, and usage purposes. Inadequate data protection measures may result in violations of athlete privacy.
- **Sensor errors** directly affect the reliability of data obtained from wearable technologies and smart equipment. Calibration issues, transmission delays, and environmental conditions may cause measurement inaccuracies. Such errors can lead to incorrect outcomes, particularly in automated scoring and injury prediction systems.
- **Model generalizability** is another frequently highlighted challenge in the literature. Models trained for a specific league, team, or sport often fail to achieve similar performance in environments with different playing styles or rules. This limitation significantly restricts the universal applicability of AI systems.
- The **difficulty of real-time processing** arises from the need to deliver decisions within seconds during sports competitions. Developing low-latency systems requires advanced software and hardware solutions. In systems such as VAR, extended decision times can disrupt the flow of the game and negatively affect the spectator experience.
- The **lack of explainability** stems from the "black-box" nature of many deep learning models. When systems cannot clearly explain why a specific decision was made, trust issues may arise among referees, athletes, and spectators. This reduces the acceptance of AI-supported decisions.
- **Algorithmic bias** is closely related to imbalances in training data. When certain player profiles, playing styles, or leagues dominate the dataset, models may produce biased decisions. This poses serious risks to fairness and competitive integrity in sports.
- The **lack of standardization** leads to incompatibilities among AI systems used across different leagues and organizations. The absence of common data formats, measurement protocols, and evaluation criteria makes it difficult to compare, scale, and integrate AI applications in sports competitions.

FUTURE DIRECTIONS

Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) applications in sports competitions are evolving beyond their current use cases toward more autonomous, integrated, and predictive systems. Advances in sensor technologies, increased computational power, and the integration of multiple data sources are expected to transform the role of AI in the sports ecosystem from a supportive tool into a more directive and decision-shaping component. In this context, key observations regarding future directions, along with their explanations and potential impacts, are presented in Table 3.

Table 3. Future Directions of Artificial Intelligence in Sports Competitions

Future Direction	Description	Potential Impact
Fully Automated Officiating	AI systems that make decisions without human intervention	Reduced error rates, consistent decisions
Augmented Reality (AR)–Based Training	Training environments supported by virtual scenarios	Personalized and more effective training
Digital Twin	Virtual replica of the athlete or the competition	Real-time simulation and strategy development
Autonomous Sensor–Camera Networks	Systems that collect data without human intervention	Continuous and uninterrupted analysis
Player Behavior Prediction	Anticipation of athlete and opponent movements	Tactical advantage and risk reduction
Personalized Performance Models	Athlete-specific AI models	Maximum performance and injury prevention
Explainable Artificial Intelligence (XAI)	Models that explain the reasoning behind decisions	Trust, transparency, and acceptance
Federated Learning	Model training without sharing raw data	Privacy-preserving collaboration
Multimodal Data Integration	Integration of video, sensor, and statistical data	More accurate and contextual analysis
Autonomous Broadcasting and Content Production	AI-driven automated match broadcasting	Lower costs and wider accessibility

- **Fully automated officiating represents one of the most advanced stages that AI is expected to reach in sports competitions. In this approach, referee decisions are made entirely by sensors, cameras, and AI algorithms. Eliminating human intervention has the potential to increase decision consistency and minimize subjective errors. However, the widespread adoption of this approach also raises ethical, legal, and technological concerns.**
- **Augmented reality–based training systems allow athletes to train in scenarios that closely resemble real competition conditions. AI-supported AR applications aim to improve decision-making speed, positioning skills, and reaction times. These systems offer significant advantages, particularly in terms of tactical awareness and mental preparedness.**
- **The increasingly prominent digital twin concept refers to creating a virtual replica of an athlete or a competition. Digital twins enable real-time simulation of different scenarios during training and competition, allowing potential outcomes to be evaluated in advance. This approach offers strong potential for both performance optimization and injury risk reduction.**
- **Autonomous sensor–camera networks aim to fully automate the data collection process. These systems continuously monitor the competition environment and record athlete movements, environmental conditions, and in-game events without human intervention. Such networks enhance data continuity and improve analytical accuracy.**
- **Player behavior and strategy prediction relies on the predictive capabilities of AI. By analyzing historical match data and real-time game information, potential actions of opponents can be anticipated and appropriate tactical responses can be**

developed. This approach provides a strategic advantage, particularly in highly competitive leagues.

- **Personalized performance models** are expected to become a key application area in the future. These models aim to develop AI systems tailored to each athlete's physiological, biomechanical, and psychological characteristics. By accounting for individual differences, training loads can be optimized, performance gains can be maximized, and injury risks can be reduced.
- **Explainable artificial intelligence (XAI)** is one of the most critical future directions for increasing the acceptance of AI in sports. The ability to explain which data and reasoning underlie a given decision helps build trust among referees, athletes, and spectators. This approach is especially important for referee decision support systems.
- **Federated learning** enables model training in local environments without collecting data in a centralized repository. This method allows collaborative model development across clubs and leagues while protecting athlete data privacy. It offers an important solution to data security and ethical concerns.
- **Multimodal data integration** refers to combining video footage, sensor data, and statistical information within a single analytical framework. This approach improves contextual understanding of sports competitions and enhances the accuracy of decision support systems.
- **Autonomous broadcasting and content production** enables AI-driven generation of sports broadcasts. Processes such as camera selection, replay generation, and identification of key moments can be managed by AI systems, reducing production costs and increasing accessibility to wider audiences.

CONCLUSION

This study has systematically examined the application areas of artificial intelligence and machine learning technologies in sports competitions, the challenges encountered, and future directions. The literature review and practical examples clearly show that AI is no longer merely a supportive technology in sports competitions but is increasingly becoming central to decision-making, analysis, and evaluation processes. In particular, findings related to performance analysis, automated scoring, referee decision support systems, and injury risk prediction demonstrate that these technologies make significant contributions to sporting fairness and efficiency.

The application areas discussed in this study indicate that AI is transforming both the technical and managerial dimensions of sports. Motion recognition and performance evaluation enable more objective and detailed analysis of athlete actions, while player and ball tracking, tactical analysis, and positional evaluation systems support data-driven strategic decision-making during and after competitions. In addition, automated scoring and referee decision support systems contribute to reducing human error and promoting fairer competition outcomes. However, integrating AI applications into sports competitions also introduces various technical, ethical, and organizational challenges. Technical issues such as data scarcity, occlusion, high hardware requirements, and limited model generalizability make it difficult for systems to achieve consistent performance across different sports and leagues. Ethical concerns—including the use of biometric data, algorithmic bias, and the explainability of decision processes—directly affect the acceptance of AI-based systems. These challenges highlight the need to address technological progress not only from a performance-oriented perspective but also within ethical and governance frameworks.

When future directions are considered, it is evident that the use of AI in sports competitions will continue to evolve toward more autonomous, integrated, and predictive systems. Fully automated officiating, digital twins, augmented reality-based training systems, multimodal data integration, and explainable AI approaches are expected to play a decisive role in the sports ecosystem. These developments offer important opportunities for optimizing athlete performance, reducing injury risks, and improving transparency and trust in competitions.

Artificial intelligence and machine learning technologies are among the key forces shaping the future of sports competitions. However, realizing this potential fully depends on strengthening interdisciplinary collaboration, developing standardized data structures, and establishing governance models grounded in ethical principles. From this perspective, adopting a holistic approach that integrates both academic research and field applications is critical for the sustainable and reliable use of AI in sports competitions.

REFERENCES

- Csató, L. (2023). Simulation-based analysis of scoring systems and fairness in sports competitions. *Journal of Sports Analytics*, 9(2), 101–115.
- DeMartini, M. (2022). Performance assessment and fairness in small sports management groups. *Journal of Sport Management*, 36(4), 389–402.
- Fu, Z., & Wu, Y. (2024). The application of artificial intelligence in sports competition scoring. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 25(2), 1923–1937. <https://doi.org/10.1177/14727978241307151>
- Hamada, M., & Tanaka, K. (2021). Modeling scoring order and detecting scoring deviations using artificial intelligence. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(4), 987–999.
- Hu, W. (2023). The application of artificial intelligence and big data technology in basketball sports training. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 10(4), Article e3046. <https://doi.org/10.4108/eetsis.v10i3.3046>
- Martinez-Sanchez, A. (2024). Gender barriers and fairness in sports participation analysis. *Sport in Society*, 27(2), 215–230.
- Otto, S. (2021). Real-time detection of abnormal scoring behavior and audience trust in sports competitions. *Sport Management Review*, 24(3), 412–425.
- Petersen, R. (2024). Mental health impacts of sports club participation. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(1), 55–70.
- Steckenleiter, J. (2023). Sports facility expenditure, participation, and fairness: An AI-supported analysis. *European Sport Management Quarterly*, 23(1), 65–82.
- Wicker, P., & Thormann, J. (2022). Environmental behavior and performance evaluation in sports clubs. *Sport Management Review*, 25(2), 278–292.
- Wilson, R. (2021). Self-regulated learning and performance tracking in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 39(14), 1601–1612.
- Zhang, Y. (2021). Application of artificial intelligence and machine learning in sports competition analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1992, 042006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1992/4/042006>

PREDICTING FOOTBALL MATCH TOUGHNESS LEVELS USING MACHINE LEARNING: A DATA-DRIVEN ANALYSIS OF PREMIER LEAGUE MATCHES

Berna KAHRAMAN

Industrial Engineer, Istanbul, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-0262-1561>

Prof. Dr. Yusuf Sait TÜRKAN

Istanbul University – Cerrahpasa, Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department,
Istanbul, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7240-183X>

ABSTRACT

In recent years, the use of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) technologies in sports has expanded rapidly, particularly in professional football. These technologies are increasingly employed in referee decision support systems, player performance prediction, the development of game strategies, and athlete health monitoring. Accurately forecasting the intensity or physical toughness level of football matches is of critical importance, as high-intensity matches are strongly associated with increased injury risk, player fatigue, and performance decline. Reducing injury rates not only contributes to athlete well-being but also ensures that clubs maximize the return on investment from high-cost professional players.

This study focuses on predicting the toughness level of football matches and proposes a data-driven model designed for this purpose. A set of explanatory variables associated with match intensity was identified from the literature and domain knowledge, and historical data from the English Premier League were used as the primary training dataset. The WEKA software package was employed as the predictive modeling environment. Several machine learning algorithms—including Linear Regression, Support Vector Machines, Artificial Neural Networks, Random Forest, and M5P—were implemented and evaluated using standard performance metrics.

The findings indicate that the M5P model and Linear Regression produced the most accurate predictions, whereas Artificial Neural Networks yielded the lowest predictive performance within this study's experimental setup. These results demonstrate that interpretable and rule-based models can be more effective than complex nonlinear approaches for certain types of match intensity predictions. Overall, the study provides empirical evidence that machine learning methods can support proactive decision-making aimed at improving player safety and enhancing the strategic management of football competitions.

Keywords: Machine learning; Football analytics; Match intensity prediction; Sports data mining; Performance and injury risk analysis

INTRODUCTION

Football has evolved beyond being merely a sport and has become a global industry followed by billions of people worldwide, generating substantial revenues. Football clubs have reached significant economic scales through broadcasting revenues, sponsorship agreements, ticket

sales, and licensed merchandise. In this major economic sector, particularly in top-tier professional leagues, investments made in players can reach extremely high financial levels. In this context, clubs are required to achieve a certain level of success in order to maintain financial sustainability. Consequently, clubs develop specific strategies for each match and aim to maximize the performance and efficiency of their players. From a club perspective, it is critically important that players remain injury-free, perform efficiently, and sustain high performance levels for as long as possible throughout the season.

Match toughness level is directly associated with factors such as the number of fouls, yellow cards, red cards, intensity of duels, and the physical severity of one-on-one challenges. In matches with high toughness levels, players face an increased risk of injury, physical load intensifies, and a more risky environment emerges in terms of both athlete health and clubs' financial stability. Therefore, the ability to predict match toughness levels in advance is of great importance for player health. If a match is expected to be physically intense, technical and medical staff can take preventive measures prior to the match, such as player rotation, load management, customized warm-up programs, and the use of protective equipment. In this way, the injury risk of high-cost star players can be significantly reduced.

Moreover, anticipating the toughness level of a match is also important in terms of on-field performance and tactical planning. For a match expected to be highly intense, the head coach may prefer a more balanced, cautious, or physically resilient game strategy. In addition, the playing time of players with a high risk of receiving disciplinary cards can be adjusted accordingly. For these reasons, predicting match toughness in advance contributes both to the protection of player health and to enabling clubs to obtain long-term efficiency from players acquired with high transfer fees. At the same time, this information introduces a data-driven perspective into the pre-match strategic decision-making process.

In this study, a “toughness level” variable was first defined using the number of fouls, yellow cards, and red cards recorded during matches. To determine the relative importance of these three fundamental criteria on match toughness, the Analytic Hierarchy Process (AHP) method was employed, and criterion weights were calculated for three different scenarios. Subsequently, using a large set of technical, physical, and behavioral features, five different machine learning algorithms were applied to predict the toughness levels of matches in the sixth season, based on English Premier League data from the 2010–2015 seasons as training data and the 2015–2016 season as test data.

The literature contains a large number of studies focused on predicting the outcomes of football matches (win–draw–loss). In these studies, outputs such as match results, number of goals scored, league standings, and points are commonly examined, and statistical models, machine learning algorithms, and data mining approaches are frequently employed (see Huang et al. (2010); Owramipur et al. (2013); Ogunseye et al. (2019); Esme and Kiran (2018); Kılıç et al. (2020); Baboota and Kaur (2019); Mahmood et al. (2020)). However, it is observed that comprehensive studies in which a variable reflecting behavioral and physical risk—such as match toughness—is systematically defined and predicted using machine learning are almost nonexistent in the literature. In this respect, the present study offers a comprehensive application in a relatively unexplored domain by proposing a multi-criteria structure for measuring match toughness, integrating AHP-based weighting with machine

learning methods, and producing toughness and aggressiveness level predictions on a large-scale Premier League dataset using multiple machine learning algorithms.

An examination of studies conducted on football data reveals that the primary focus has largely been on predicting match outcomes, goal counts, or league standings. In their study, Joseph et al. (2006) developed an expert Bayesian network model to predict match results (win–loss–draw) for Tottenham Hotspur and reported that their model produced more satisfactory results compared to other machine learning techniques. Huang et al. (2010) aimed to predict matches in the 2006 FIFA World Cup using an artificial neural network approach. Their prediction model adopted a multilayer perceptron trained with the backpropagation learning algorithm. Ulmer and Fernandez (2013) employed statistical learning methods to predict match outcomes in the English Premier League and compared different classification algorithms. Karaoğlu (2015) examined the extent to which machine learning algorithms could predict match outcomes using a formula developed based on teams' average goals scored and conceded during a season, structuring the study around the assumption that match results are largely dependent on teams' offensive and defensive capabilities. Baboota and Kaur (2019) similarly developed regression- and classification-based models using Premier League data to generate match outcome predictions.

In studies conducted on the Turkish Super League, Cengiz et al. (2012) proposed a Bayesian model using data from the 2008–2009 season and compared it with a Poisson log-linear approach and two artificial neural network models. The results demonstrated that artificial neural network models achieved higher prediction accuracy than the Poisson-based approach. Esme and Kiran (2018) used Super League data from the 2010–2016 seasons and applied the k-nearest neighbor (k-NN) algorithm to predict match outcomes, successfully reducing error rates by incorporating a risk-level variable into the model. In studies conducted outside football, Mahmood et al. (2020) focused on predicting “rising star” players in basketball. Using six seasons of NBA data, they compared CART, support vector machines, naive Bayes, MEMM, and Bayesian networks, and demonstrated that support vector machines achieved the highest performance with an F-measure of up to 84%.

The common characteristic of this body of literature is that the target variable is predominantly match outcome (win/draw/loss) or goal count. In some studies, performance statistics such as number of shots, pass accuracy, and ball possession have been included in the models; however, comprehensive studies that define a composite variable representing match toughness—formed by combining factors such as fouls, disciplinary cards, and duel intensity—and predict it using machine learning methods are rarely encountered. From this perspective, the present study represents an initial step toward filling this gap in the literature by focusing on the data-driven formulation and prediction of match toughness, and it provides a foundation for future research in this area.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

In this study, the first step focused on determining how the match toughness level should be calculated. Within this scope, expert opinions were consulted, and it was identified that the total number of fouls, yellow cards, and red cards during a match constitute three key variables that help explain match toughness. Subsequently, the weights of these three criteria forming the toughness level were determined using the Analytic Hierarchy Process (AHP), based on evaluations collected from three different expert groups. The reason for working

with three separate groups of weights is that this assessment inherently involves subjectivity and that employing multiple expert groups allows for sensitivity analyses at later stages of the study. After determining the weights of the three criteria that define match toughness, the variables used in calculating the toughness level were specified. At this stage, the features utilized in the analysis and their brief descriptions are presented in Table 1 below.

Table 1. Variables Used in the Study

Variable	Description
Match ID	A unique identification number that distinguishes each match within the dataset. Although it is not directly used as a predictive variable, it is important for correctly matching matches and associating model outputs with the corresponding games.
Home Team	Represents the home team of the match. Home advantage, crowd pressure, and potential referee bias associated with playing at home may indirectly influence the toughness level of a match.
Away Team	Represents the visiting team. Away-match conditions may encourage more defensive and physically intense playing styles, making this variable an important contextual factor affecting match toughness.
Average Age	Indicates the average age of the players on the field. Average age is associated with players' physical endurance and experience and may indirectly affect their tendency to commit fouls.
Competition Level	Indicates the importance level of the match within the league (A–B–C–D). Matches related to championship races, relegation battles, or derbies are generally played with higher physical intensity.
Week	Represents the week of the season in which the match is played. Increased pressure and accumulated fatigue in later stages of the season may lead to higher match toughness levels.
Number of Fouls	Indicates the total number of fouls committed during the match. It is one of the most fundamental indicators of physical contact intensity and match toughness.
Foul Rate	Calculated by dividing the total number of fouls committed by a player across all matches by the number of matches played. It is an important indicator of a player's tendency toward physical and aggressive play.
Number of Yellow Cards	Represents the total number of yellow cards shown during the match.
Yellow Card Rate	Calculated by dividing the total number of yellow cards received by a player across all matches by the number of matches played. This variable provides insight into a player's disciplinary and physical playing tendencies.
Number of Red Cards	Represents the total number of red cards shown during the match.
Red Card Rate	Calculated by dividing the total number of red cards received by a player across all matches by the number of matches played. This variable reflects extreme levels of aggressive or rule-violating behavior.
Finishing	Represents players' ability to convert goal-scoring opportunities. Players with high finishing ability are often subjected to harsher defensive interventions by opponents.
Shooting	Indicates players' shooting ability. Defensive intensity may increase against players who pose a high attacking threat.

Dribbling	Represents players' ability to dribble past opponents in one-on-one situations. This skill may increase the frequency of duels and the likelihood of fouls.
Ball Control	Reflects a player's ability to control the ball under pressure. It is associated with physical contact frequency and duel intensity.
Acceleration	Indicates a player's ability to accelerate over short distances. Sudden movements may lead to increased aggressive challenges and physical contact.
Sprint Speed	Represents a player's maximum running speed. Higher game tempo may result in more physical collisions and increased match toughness.
Agility	Reflects a player's ability to change direction and maintain balance. Players frequently involved in one-on-one duels may contribute to higher toughness levels.
Reaction	Indicates how quickly a player reacts to in-game events. It is associated with aggressive pressing and forceful defensive interventions.
Balance	Represents a player's ability to remain upright under physical contact. It plays a significant role in shaping the physical structure of duels.
Stamina	Indicates a player's ability to sustain physical performance throughout the match. It may influence the intensity of play, particularly in the later stages of the game.
Strength	Represents effectiveness in physical confrontations. Stronger players may exhibit more forceful behavior during duels.
Aggression	Reflects a player's tendency to challenge opponents. It is directly associated with hard fouls and disciplinary actions.
Interceptions	Represents actions aimed at cutting off opponent passes. It is linked to aggressive defensive behavior and match toughness.
Standing Tackle	Indicates defensive interventions performed while standing. It is an important defensive indicator that increases physical contact intensity.
Sliding Tackle	Represents high-risk defensive actions. Unsuccessful sliding tackles may lead to fouls and disciplinary sanctions.
Toughness Score	The final match toughness variable calculated using AHP-weighted values of fouls, yellow cards, and red cards.

The dataset used in this study consists of matches played in the English Premier League between the 2010–2016 seasons. In the Premier League, each season includes 20 teams, and each team plays 38 matches, resulting in a total of 380 matches per season. When the six-season period is considered, an observation set of approximately 2,280 matches is obtained. In the study, data from the first five seasons were used as training data, while data from the final season were used as test data.

All match and player statistics (raw data) from the 2010–2016 Premier League seasons were collected in a single database. In addition to the existing features, variables such as competition level, match week, foul rate, yellow card rate, and red card rate were subsequently added. The competition level variable was constructed based on the assumption

that it has an influence on match toughness. In this process, the final eight weeks of each season were examined. Matches involving teams with championship potential, teams competing for a top-five position, or teams facing relegation risk were classified as category A. Derby matches played among the six major Premier League clubs—Manchester City, Manchester United, Chelsea, Liverpool, Tottenham Hotspur, and Arsenal—were classified as category B. Other derby matches were classified as category C, while all remaining matches were classified as category D.

For each player, the foul rate was calculated by dividing the total number of fouls committed by the total number of matches played. Similarly, the yellow card rate was obtained by dividing the total number of yellow cards received by the number of matches played, and the red card rate was calculated by dividing the total number of red cards received by the number of matches played. By averaging these rates along with the other performance-related variables, the dataset was transformed from a player-based structure into a match-based structure, in which each row represents a single match.

ALGORITHMS USED IN THE CALCULATION OF MATCH TOUGHNESS LEVEL

Five different machine learning algorithms were employed to predict the match toughness level: Linear Regression, Support Vector Machines (SVM), Artificial Neural Networks (ANN), M5P model tree, and Random Forest. In this subsection, each algorithm is briefly introduced and its role within the study is explained.

Table 2 summarizes the main characteristics, advantages, and disadvantages of the five algorithms used in the study.

Table 2. Algorithms Used in the Study

Algorithm	Type / Method	Advantages	Disadvantages
Linear Regression	Linear model	Simple, fast, highly interpretable	Assumes linearity, limited ability to model complex relationships
Support Vector Machines (SVM)	Kernel-based regression	Effectively captures complex relationships, high predictive accuracy	Difficult parameter selection, limited interpretability
Artificial Neural Networks (ANN)	Multi-layer network	Capable of modeling non-linear relationships	Requires large datasets and extensive tuning, risk of overfitting
M5P	Model tree	Regional linear models, flexible structure	Interpretation can be complex
Random Forest	Ensemble of decision trees	Resistant to overfitting, flexible modeling capability	Large number of trees, difficult interpretation

Linear Regression

Linear regression is a classical statistical model that assumes a linear relationship between the dependent variable and the independent variables. Its primary objective is to identify a linear function that minimizes the difference between observed and predicted values using the least squares method. Linear regression is characterized by high interpretability, low computational cost, and ease of implementation. In a dataset containing a large number of features, linear

regression served both as a simple baseline model and as an important reference point for evaluating the strength of linear relationships among variables.

Support Vector Machines (SVM)

Support Vector Machines are powerful supervised learning methods widely used in both classification and regression problems. SVM aims to find the separating hyperplane with the maximum margin by mapping data into a higher-dimensional space. For non-linear problems, kernel functions are employed to provide a flexible modeling structure. The literature reports that SVM has demonstrated strong performance in various sports analytics applications. Consistent with this, the findings of this study indicate that SVM achieved the highest correlation coefficients, particularly in the prediction of aggressiveness levels.

Artificial Neural Networks (ANN)

Artificial neural networks are algorithms inspired by the functioning of biological neural systems and are capable of modeling complex relationships through multi-layered architectures. ANNs consist of an input layer, one or more hidden layers, and an output layer, and they are widely used due to their ability to learn non-linear relationships. In this study, ANN was applied to predict both toughness and aggressiveness levels using a dataset with a large number of features. However, the results show that ANN produced higher error values and lower correlation coefficients compared to the other algorithms. Possible reasons for this outcome include suboptimal network architecture, risks of overfitting, and limitations in dataset size relative to model complexity.

M5P Model Tree

M5P is an extended version of Quinlan's M5 algorithm and represents a model tree approach that combines decision trees with regression analysis. M5P attempts to capture local linear relationships by placing linear regression models at the leaf nodes of the tree structure. This approach offers both flexibility and interpretability. In this study, M5P achieved prediction accuracy levels comparable to linear regression in estimating toughness and aggressiveness levels, and in some scenarios, it reached correlation coefficients equal to or very close to those obtained by linear regression. Notably, M5P demonstrated highly competitive performance in aggressiveness prediction.

Random Forest

Random Forest is a robust ensemble learning method based on training multiple decision trees on randomly selected subsets of the data and combining their outputs. It is widely used due to its ability to reduce overfitting and model complex, non-linear relationships. In this study, the Random Forest algorithm was applied to predict toughness and aggressiveness variables. However, the results indicate that this method produced lower correlation coefficients compared to the other algorithms and performed less effectively than SVM, linear regression, and M5P, particularly in aggressiveness prediction.

CRITERION WEIGHTS USED IN THE CALCULATION OF MATCH TOUGHNESS LEVEL

In the calculation of the match toughness level, three fundamental criteria; fouls, yellow cards, and red cards were used, and the relative importance of these criteria was determined using the Analytic Hierarchy Process (AHP). In AHP, the decision-maker performs pairwise comparisons among the criteria to indicate how much more important one criterion is relative to another. Based on these comparisons, a weight vector is derived, and the consistency ratio is then examined to assess the reliability of the judgments.

In this study, three different AHP scenarios were evaluated in order to identify the weight combination that best represents match toughness. The pairwise comparison matrices reflecting the assessments of three different expert groups are presented in Table 3 below.

Table 3. Pairwise Comparison Matrices

Comparison Matrix of Criteria (Group 1)			
	Yellow Card	Red Card	Number of Fouls
Yellow Card	1,000	0,500	0,250
Red Card	2,000	1,000	0,333
Number of Fouls	4,000	3,000	1,000

Comparison Matrix of Criteria (Group 2)			
	Yellow Card	Red Card	Number of Fouls
Yellow Card	1,000	3,000	0,333
Red Card	0,333	1,000	0,250
Number of Fouls	3,000	4,000	1,000

Comparison Matrix of Criteria (Group 3)			
	Yellow Card	Red Card	Number of Fouls
Yellow Card	1,000	2,000	0,200
Red Card	0,500	1,000	0,250
Number of Fouls	5,000	4,000	1,000

Accordingly, after the two comparisons given above, the weights of the criteria were obtained as shown in Table 4;

Table 4. Criterion Weights

	Group 1 Weights	Group 2 Weights	Group 3 Weights
Yellow Card	0,137	0,272	0,192
Red Card	0,239	0,119	0,131
Number of Fouls	0,623	0,608	0,676

These three scenarios allow the toughness level to be recalculated under different criterion weight combinations and subsequently enable the comparison of prediction performances. In this way, both the sensitivity of the AHP-derived weights is tested and the behavior of machine learning models under different toughness definitions is evaluated.

FINDINGS

After the three different criterion weight sets used in the calculation of match toughness were evaluated by three different expert groups, match toughness level predictions were performed using Linear Regression, Support Vector Machines, Artificial Neural Networks, Random Forest, and M5P algorithms, taking into account the results of each group. For this purpose, five years of data were used as training data, while the data from the sixth year were used as test data. The performance of the five algorithms was evaluated separately for each scenario.

Table 5. Toughness Level Prediction Results (AHP Model 1)

Algorithm	Correlation	MAPE	MAE	RMSE
Lineer Regression	0,3493	0,415	0,0965	0,1212
SVM	0,2494	0,435	0,1011	0,1271
ANN	0,1312	0,618	0,1622	0,2072
M5P	0,3731	0,412	0,0961	0,1199
Random Forest	0,2873	0,417	0,0964	0,1220

As shown in Table 5, under the first AHP model, M5P and Linear Regression achieved the highest correlation values, whereas Artificial Neural Networks exhibited the lowest performance. The fact that the correlation values remain within the range of 0.35–0.37 indicates that uncertainty in predicting match toughness levels is relatively high.

Table 6. Toughness Level Prediction Results (AHP Model 2)

Algorithm	Correlation	MAPE	MAE	RMSE
Lineer Regression	0,3134	0,425	0,0898	0,1131
SVM	0,2482	0,421	0,0903	0,1143
ANN	0,1537	0,768	0,1869	0,2319
M5P	0,3127	0,439	0,0916	0,1150
Random Forest	0,2326	0,441	0,0913	0,1154

In the second AHP scenario presented in Table 6, Linear Regression and M5P exhibited similar correlation values, while Artificial Neural Networks again produced the weakest results. The fact that MAPE values range approximately between 0.42 and 0.44 indicates that the prediction error is at a moderate level in terms of absolute magnitude.

Table 7. Toughness Level Prediction Results (AHP Model 3)

Algorithm	Correlation	MAPE	MAE	RMSE
Linear Regression	0,3409	0,447	0,0988	0,1233
SVM	0,2515	0,464	0,1028	0,1283
ANN	0,0844	0,697	0,1714	0,2140
M5P	0,3697	0,433	0,0960	0,1197
Random Forest	0,2797	0,440	0,0970	0,1227

The results of the third AHP scenario are presented in Table 7. Accordingly, M5P and Linear Regression exhibited relatively better performance, while Artificial Neural Networks achieved the lowest performance. When the three scenarios are evaluated together, the following observations can be made:

- Predicting match toughness is a challenging problem, as correlation coefficients remain within the range of 0.30–0.37.
- Although there are differences among the algorithms, none of them achieved a high level of predictive accuracy.
- Artificial Neural Networks did not demonstrate an appropriate structure for this dataset and problem definition, exhibiting weak performance characterized by high MAPE and RMSE values.

Using the same dataset, aggressiveness levels were also predicted, and the corresponding results are presented in Tables 8 and 9, respectively.

Table 8. Aggressiveness Prediction Results (Model 1)

Algorithm	Correlation	MAPE	MAE	RMSE
Linear Regression	0,7512	0,0231	1,5393	1,8802
SVM	0,7672	0,0223	1,4925	1,8360
ANN	0,5614	0,0369	2,4604	3,1858
M5P	0,7384	0,0232	1,5476	1,9000
Random Forest	0,5609	0,0272	1,8010	2,3337

Table 9. Aggressiveness Prediction Results (Model 2)

Algorithm	Correlation	MAPE	MAE	RMSE
Linear Regression	0,7536	0,0231	1,5417	1,8799
SVM	0,7514	0,0234	1,5666	1,9287
ANN	0,2870	0,0529	3,5163	4,9389
M5P	0,7518	0,0229	1,5293	1,8637
Random Forest	0,5487	0,0275	1,8200	2,3562

When these tables are evaluated, the following observations can be made:

- In aggressiveness prediction, correlation coefficients reach values as high as 0.75.
- The fact that MAPE values remain at very low levels, approximately between 0.022 and 0.023, indicates that the predictions are highly successful in terms of relative error.

- Support Vector Machines, Linear Regression, and M5P exhibited similarly high and comparable performance in aggressiveness prediction.
- Artificial Neural Networks proved to be the weakest method, particularly in the second aggressiveness scenario, where it produced a very low correlation coefficient (0.287) along with high error values.

When the results of toughness and aggressiveness predictions are considered together, the following interpretation can be made:

- Aggressiveness is a more stable output variable that is directly related to player behavior; therefore, it is easier to predict compared to match toughness.
- In contrast, match toughness exhibits a more variable structure, as it is influenced by referee decisions, tactical preferences, and in-game dynamics, which consequently limits prediction accuracy.

CONCLUSION

This study represents a pioneering effort to investigate the predictability of match toughness levels in football by integrating a multi-criteria decision-making approach (AHP) with machine learning algorithms. Based on analyses conducted on six seasons of English Premier League data, the following key findings were obtained:

- Criteria such as the number of fouls, yellow cards, and red cards were weighted using the AHP method to generate a match-level toughness score, and the impact of criterion weights on model performance was evaluated through three different AHP scenarios.
- Although M5P and Linear Regression demonstrated relatively better performance in predicting toughness levels, the fact that correlation coefficients remained within the range of 0.30–0.37 indicates that toughness prediction is a difficult and noisy problem.
- In contrast, aggressiveness prediction produced more successful results, with Support Vector Machines, Linear Regression, and M5P achieving correlation coefficients of approximately 0.75 and very low MAPE values. This finding suggests that aggressiveness is a more stable and predictable variable.
- Artificial Neural Networks underperformed in both toughness and aggressiveness prediction tasks under the given network structure and dataset conditions, remaining behind the other algorithms.

These results demonstrate that the ability to predict match toughness in advance can provide significant benefits for football clubs, technical staff, and medical professionals. Toughness level predictions can support pre-match player rotation decisions, load management and training planning, the development of more protective strategies for high-risk matches, and the careful management of the physical load of high-cost players. Furthermore, toughness predictions may serve as valuable inputs for referee assignments, security planning, and match organization processes.

The study provides a foundational framework by defining match toughness in a data-driven manner, predicting it through the integration of AHP and machine learning, and revealing the relationship between aggressiveness and toughness. Future research can further develop this model to contribute to the scientific literature and support the development of practical decision-support systems for football clubs. In subsequent studies, the generalizability of the model may be tested by incorporating data from different leagues (e.g., La Liga, Serie A, Turkish Super League) and additional seasons. Moreover, incorporating variables such as players' injury histories, real-time load metrics (GPS data, heart rate, acceleration–deceleration counts), weather conditions, referee profiles, and match kickoff times may

enhance toughness prediction accuracy. Additionally, dynamic match toughness prediction based on in-game event sequences may be achieved by employing deep learning-based time-series models, such as LSTM or 1D/2D CNN architectures.

REFERENCES

- Baboota, R., & Kaur, H. (2019). Predictive analysis and modelling football results using machine learning approach for English Premier League. *International Journal of Forecasting*, 35(2), 741–755.
- Cengiz, M. A., Murat, N., Koç, H., & Senel, T. (2012). A Bayesian computation for the prediction of football match results using artificial neural network. *International Journal of Scientific Knowledge (Computing and Information Technology)*, 1.
- Esme, E., & Kıran, M. S. (2018). Prediction of football match outcomes based on bookmaker odds by using k-nearest neighbor algorithm. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 8(1), 26–32.
- Huang, K. Y., & Chang, W. L. (2010). A neural network method for prediction of 2006 World Cup football game. In *The 2010 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)* (pp. 1–8). IEEE.
- Joseph, A., Fenton, N. E., & Neil, M. (2006). Predicting football results using Bayesian nets and other machine learning techniques. *Knowledge-Based Systems*, 19(7), 544–553.
- Karaoğlu, B. (2015). Makine öğrenmesi ile spor karşılaşmalarının modellenmesi. *EMO Bilimsel Dergi*, 5(9), 1–5.
- Kılıç, F., Hasan, A. K. A., & Aktuğ, Z. B. (2020). Futbolda yapay sinir ağları modeli ile lig sıralaması tahmini. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 379–391.
- Mahmood, Z., Daud, A., & Abbasi, R. A. (2021). Using machine learning techniques for rising star prediction in basketball. *Knowledge-Based Systems*, 211, 106506.
- Ogunseye, A. A., Balogun, O., & Ogunseye, A. A. (2019). Artificial neural network approach to football score prediction. *Journal of Artificial Intelligence*, 1, 1–9.
- Owramipur, F., Eskandarian, P., & Mozneb, F. S. (2013). Football result prediction with Bayesian network in Spanish League–Barcelona team. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, 5(5), 812–815.
- Ulmer, B., Fernandez, M., & Peterson, M. (2013). *Predicting soccer match results in the English Premier League* (Doctoral dissertation). Stanford University.

WEAK ORDER CONVERGENCE ON RIESZ SPACES

Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Department of Mathematics, Mus Alparslan University, Muş, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0769-5752>

ABSTRACT

This paper introduces and systematically develops the concepts of weak order convergence and weak σ -order convergence in Riesz spaces. This paper addresses a notable gap in functional analysis, where a counterpart to the topological concept of weak convergence has not been formalized for the order structure. We define a net (w_α) to be weak order convergent to w if $h(w_\alpha) \rightarrow h(w)$ for all order continuous functionals $h \in \mathcal{R}_n^\sim$. Similarly, a sequence (w_n) is weak σ -order convergent to x if $s(w_n) \rightarrow s(w)$ for all σ -order continuous functionals $s \in \mathcal{R}_c^\sim$. The paper investigates the fundamental properties of these convergences, including linearity and their relationship to classical order convergence. A key finding is that in Archimedean Dedekind complete Riesz spaces, order intervals are closed with respect to weak order convergence. Furthermore, we demonstrate that these new modes of convergence are distinct from classical order convergence, providing a counterexample in the space $\mathcal{C}_0$. The associated topological properties, such as weak order closures, are also explored. This research establishes a concept for weak convergence in ordered vector spaces, providing new analytical tools for Riesz space and operator theory.

Key Words: Weak order convergence; weak σ -order convergence; Riesz space; order continuous operator; σ -order continuous operator; order dual.

1. INTRODUCTION and PRELIMINARIES

Since its foundational introduction by Riesz (1928), the theory of vector lattices, more commonly referred to as Riesz spaces, has established itself as a cornerstone of modern analysis. This concept offers essential tools for diverse fields ranging from measure theory and operator theory to mathematical economics (Abramovich and Aliprantis, 2002; Aliprantis and Burkinshaw, 2006; Aydın et al., 2021; Zaanen, 1983).

A persistent challenge in this field arises from the fact that natural *order convergence* lacks a topological structure in the general sense. Consequently, attempts to characterize operators and functionals relying exclusively on standard topological methods often fail to fully capture the nuances of the order structure. In the realm of classical functional analysis, weak convergence is a pivotal concept, enabling the study of sequences via the dual space when norm convergence proves too restrictive. However, a direct analogue to this topological concept remains largely undeveloped within the strict context of order structures. Although

order convergence is successfully employed to classify specific operator classes such as order continuous operators there is a distinct deficiency in the literature regarding a mode of convergence defined explicitly through the order dual.

This study aims to remedy this deficiency by introducing and systematically analyzing the concepts of *weak order convergence* and *weak σ -order convergence* in Riesz spaces.

Diverging from classical methods that depend on topological duals, these novel convergence modes are constructed via the actions of order continuous and σ -order continuous linear functionals. The ultimate objective is to bridge the conceptual divide between order structures and dual spaces, thereby providing a theoretical basis for weak convergence in ordered vector spaces and offering new analytical instruments for operator theory.

Order convergence is a central concept in the analysis of Riesz spaces.

Definition 1.1. In a Riesz space $\mathcal{R}$, a net (w_α) is said to be order convergent to a vector w (denoted as $w_\alpha \xrightarrow{o} w$) provided there exists a net (v_α) indexed by the same set such that $v_\alpha \downarrow \theta$ and $|w_\alpha - w| \leq v_\alpha$ holds for all α . The definition extends naturally to sequences. It is worth noting that in $\mathbb{R}$, order convergence is equivalent to standard convergence. Throughout this study, the term *operator* refers to a linear mapping between Riesz spaces unless specified otherwise.

Definition 1.2. Let $T: \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{M}$ be an operator between two Riesz spaces. We classify T as follows:

- 1) *Positive*: If $T(w) \geq \theta$ for all $w \in \mathcal{R}_+$.
- 2) *Order bounded*: If T maps order bounded subsets of $\mathcal{R}$ into order bounded subsets of $\mathcal{M}$.
- 3) *Order continuous*: If $w_\alpha \xrightarrow{o} w$ in $\mathcal{R}$ implies $T(w_\alpha) \xrightarrow{o} T(w)$ in $\mathcal{M}$.
- 4) *σ -Order continuous*: If $w_n \xrightarrow{o} w$ in $\mathcal{R}$ implies $T(w_n) \xrightarrow{o} T(w)$ in $\mathcal{M}$ for sequences.

For positive operators, order continuity (resp. σ -order continuity) is equivalent to the condition that T maps nets (resp. sequences) decreasing to zero in $\mathcal{R}$ to nets (resp. sequences) decreasing to zero in $\mathcal{M}$. While every order continuous operator is inherently order bounded (Aliprantis and Burkinshaw, 2003, Lemma 1.72), a σ -order continuous operator may not be order bounded in general. However, in Archimedean Riesz spaces, it is a known fact that

every σ -order continuous linear functional is order bounded (Aliprantis and Border, 1994, Lemma 8.27).

Definition 1.3. Let $\mathcal{R}$ be a Riesz space. We define the following classes of linear functionals:

1. *Order bounded functional:* A functional h is order bounded if it maps order intervals to bounded subsets of $\mathbb{R}$. The space of all such functionals is denoted by $\mathcal{R}^\sim$.
2. *Order continuous functional:* A functional h is order continuous if $w_\alpha \xrightarrow{o} \theta$ whenever $T(w_\alpha) \xrightarrow{o} \theta$. This subspace is denoted by $\mathcal{R}_n^\sim$.
3. *σ -Order continuous functional:* A functional h is σ -order continuous if $T(w_n) \xrightarrow{o} \theta$ whenever $w_n \xrightarrow{o} \theta$. This subspace is denoted by $\mathcal{R}_c^\sim$.

It is universally true that $\mathcal{R}_n^\sim \subseteq \mathcal{R}_c^\sim$, as sequential convergence is a specific instance of net convergence. The reverse inclusion does not hold generally; for instance, the Lebesgue integral on the space of bounded measurable functions is σ -order continuous but fails to be order continuous. Furthermore, in Archimedean spaces, we have $\mathcal{R}_c^\sim \subseteq \mathcal{R}^\sim$. However, if $\mathcal{R}$ possesses the countable sup property (specifically, if $\mathcal{R}$ is super Dedekind complete), then the two classes of continuity coincide, i.e., $\mathcal{R}_n^\sim = \mathcal{R}_c^\sim$.

Remark 1.4. The relationship between norm duals and order duals is significant:

- (i) In any normed Riesz space, the topological dual $\mathcal{R}^*$ is an order ideal contained within the order dual $\mathcal{R}^\sim$.
- (ii) If $\mathcal{R}$ is a Banach lattice, the topological dual coincides with the order dual.
- (iii) The norm of a Banach lattice is order continuous (resp. σ -order continuous) if and only if $\mathcal{R}^* = \mathcal{R}_n^\sim$ (resp. $\mathcal{R}^* = \mathcal{R}_c^\sim$).
- (iv) If $\mathcal{R}_n^\sim$ (or $\mathcal{R}_c^\sim$) coincides with $\mathcal{R}^\sim$, then every positive linear functional on $\mathcal{R}$ is order continuous (or σ -order continuous), provided the space separates points.

2. WEAK ORDER CONVERGENCE

In normed spaces, weak convergence is characterized via the dual space: a sequence converges weakly if it converges under the evaluation of every continuous linear functional. Drawing inspiration from this, we propose a definition of weak order convergence in Riesz spaces using the order continuous duals.

Definition 2.1. Let $\mathcal{R}$ be a Riesz space.

1. A net (w_α) is said to be *weak order convergent* to w (denoted $w_\alpha \xrightarrow{wo} w$) if $h(w_\alpha) \rightarrow h(w)$ in $\mathbb{R}$ for every $h \in \mathcal{R}_n^\sim$.
2. A sequence (w_n) is said to be *weak σ -order convergent* to w (denoted $w_n \xrightarrow{\sigma wo} w$) if $s(w_n) \rightarrow s(w)$ in $\mathbb{R}$ for every $s \in E_c^\sim$.

Example 2.2. Consider the space $E = C[0,1]$. It is a standard result that both $h \in \mathcal{R}_n^\sim$ and $h \in E_c^\sim$ are trivial (only the zero functional) $\{0\}$ for this space. Consequently, any sequence in $C[0,1]$ trivially converges to zero in both the weak order and weak σ -order senses, irrespective of its norm properties.

Remark 2.3.

- (i) Linearity is preserved in both convergence modes since the dual spaces consist of linear functionals.
- (ii) If a net (w_α) order converges to w , it automatically converges in the weak order sense.

Thus, order convergence implies weak order convergence.

- (iii) Since $\mathcal{R}_n^\sim \subseteq E_c^\sim$, every weak σ -order convergent sequence is also weak order convergent.

- (iv) While order convergence implies weak order convergence, the converse relies on the richness of the dual space. In super Dedekind complete spaces, weak order and weak σ -order convergence coincide for sequences.

- (v) In Banach lattices, weak norm convergence implies weak order convergence. If the norm is order continuous, these modes of convergence become equivalent.

- (vi) Weak order convergence is preserved under bounded scalar multiplication.

Theorem 2.4. In an Archimedean Dedekind complete Riesz space, order intervals are closed under weak order convergence.

Proof. Consider a net (w_α) contained within an order interval $[a, b]$ in a Dedekind complete Riesz space $\mathcal{R}$. Assume (w_α) converges weakly order to some w . By definition,

$h(w_\alpha) \rightarrow h(w)$ for all $h \in \mathcal{R}_n^\sim$. Since order intervals in Dedekind complete spaces are closed with respect to the topology generated by the order continuous dual, and given that $a \leq w_\alpha \leq b$ for all α , it follows that the limit w must satisfy $a \leq w \leq b$. Therefore, we have $w \in [a, b]$.

Lemma 2.5. If the order continuous dual $\mathcal{R}_n^\sim$ (or $\mathcal{R}_c^\sim$) separates the points of a Riesz space E , then limits under weak order convergence (or weak σ -order convergence) are unique.

Proof. We demonstrate this for weak order convergence. Suppose $w_\alpha \xrightarrow{wo} w_1$ and $w_\alpha \xrightarrow{wo} w_2$. For any $h \in \mathcal{R}_n^\sim$, we have $h(w_\alpha) \rightarrow h(w_1)$ and $h(w_\alpha) \rightarrow h(w_2)$. By the uniqueness of limits in $\mathbb{R}$, $h(w_1 - w_2) = 0$ for all $h \in \mathcal{R}_n^\sim$. Since $\mathcal{R}_n^\sim$ separates points, the only vector satisfying this condition is the zero vector. Thus, we get $w_1 = w_2$.

REFERENCES

- Abramovich, Y.A. and Aliprantis, C.D. (2002). *An Invitation to Operator Theory*. American Mathematical Society.
- Aliprantis, C.D. and Burkinshaw, O. (1985). *Positive Operators*. Orlando, London: Academic Press.
- Aliprantis, C.D. and Burkinshaw, O. (2003). *Locally Solid Riesz Spaces with Applications to Economics*. Mathematical Surveys and Monographs, American Mathematical Society.
- Aliprantis, C.D. and Border, K.C. (1994). *Infinite Dimensional Analysis: A Hitchhiker's Guide*. Springer.
- Aydın, A., Emelyanov, E.Y. and Gorokhova, S. (2021). Full lattice convergence on Riesz spaces. *Indag. Math.*, 32, 658–690.
- Luxemburg, W.A.J. and Zaanen, A.C. (1971). *Riesz Spaces I*. Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Meyer-Nieberg, P. (1991). *Banach Lattices*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Riesz, F. (1928). Sur la décomposition des opérations fonctionnelles linéaires. In: *Atti del Congresso Internazionale dei Matematici* (pp. 143–148). Bologna.
- Schaefer, H.H. (1974). *Banach Lattices and Positive Operators*. Berlin: Springer.
- Schoenberg, I.J. (1959). The integrability of certain functions and related summability methods. *The American Mathematical Monthly*, 66(5), 361–375.
- Vulikh, B.Z. (1967). *Introduction to the Theory of Partially Ordered Spaces*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Wnuk, W. (1999). *Banach Lattices with Order Continuous Norms*. Warsaw: Polish Scientific Publishers.
- Zaanen, A.C. (1983). *Riesz Spaces II*. Amsterdam: North-Holland Publishing.

STATISTICAL WEAK CONVERGENCE ON RIESZ SPACES

Assoc. Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Department of Mathematics, Mus Alparslan University, Muş, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0769-5752>

ABSTRACT

This paper introduces and systematically investigates the concept of statistical weak convergence in Riesz spaces, a new concept of convergence that merges the frameworks of statistical convergence and the order structure. A sequence (u_n) in a Riesz space E is defined

to be statistical weakly convergent to an element u if, for every σ -order continuous linear functional $f \in E_c'$, the scalar sequence $f(u_n)$ is statistically convergent to $f(u)$ in real

numbers. We establish the fundamental properties of this convergence, demonstrating its linearity and proving that it is a proper extension of both order convergence and statistical weak convergence. Key results include the preservation of this convergence under lattice operations, such as the absolute value, supremum, and infimum. Furthermore, we provide several illuminating examples to distinguish this new concept from its classical counterparts; for instance, we show that the standard basis in ℓ_2 is statistical weakly convergent to zero but

is not order convergent. The paper also explores the interactions between statistical weak convergence and linear operators, proving that σ -order continuous operators preserve this convergence. We characterize the uniqueness of limits when the σ -order continuous dual

separates points and discuss the relationship between statistical weak convergence and weak norm convergence in the context of Banach lattices. This work provides a comprehensive foundation for statistical weak convergence, offering new tools and perspectives for analysis in ordered vector spaces.

Keywords: Statistical weak order convergence; Riesz space; σ -order continuous functional; Banach lattice; statistical convergence.

2. INTRODUCTION

Classical convergence theory generally demands that almost all elements of a sequence satisfy a specific condition. However, in many mathematical and physical contexts, this strict requirement excludes sequences that exhibit convergent behavior despite having a sparse set of irregularities. To address this, statistical convergence was introduced independently by Fast (1951) and Steinhaus (1951) as a generalization of the conventional sequential limit. Unlike ordinary convergence, this method relies on the natural density of subsets of natural numbers, allowing for a more flexible analysis of asymptotic behavior. Following Schoenberg's seminal work, which established the algebraic and topological properties of this concept and linked it to the summability theory (Schoenberg, 1959), statistical convergence has evolved into a vibrant and active area of research.

Over the last few decades, the scope of statistical convergence has expanded significantly beyond real numbers. It has found extensive applications in diverse mathematical structures, ranging from fuzzy spaces to the complex order structures of Riesz spaces (Aydın, 2020, 2022). The versatility of this concept is evident in the literature; for instance, Bhardwaj and Bala extended it to normed linear spaces by introducing weak statistical convergence (Bhardwaj and Bala, 2007), while Nuray investigated the lacunary variations of this convergence (Nuray, 2011).

The theory of vector lattices, commonly known as Riesz spaces, has become an indispensable tool in modern analysis since its inception by Riesz in 1928 (Riesz, 1928). This theory provides a robust framework for measure theory, operator theory, and mathematical economics (Abramovich and Aliprantis, 2002; Aliprantis and Burkinshaw, 2003; Aliprantis and Burkinshaw, 2006; Aydın et al., 2021; Luxemburg and Zaanen, 1971; Zaanen, 1983). A central challenge in Riesz spaces is that the natural order convergence is generally not topological. Consequently, characterizing operators and functionals solely through traditional topological means is often insufficient. Despite these topological limitations, order convergence has been successfully employed to characterize important classes of operators, such as order continuous and statistically order compact operators. However, there remains a need to explore *weak* convergence modes that bridge the gap between order structures and dual spaces. Motivated by this gap, this paper introduces a novel mode of convergence: weak statistical order convergence. Defined via σ -order continuous linear functionals, this new concept aims to provide a deeper insight into the convergence behavior of sequences in vector lattices, offering a new perspective on the interplay between statistical summability and order structures.

3. PRELIMINARIES AND BASIC DEFINITIONS

Consider a subset $M \subseteq \mathbb{N}$. The *asymptotic (or natural) density* of the set M is defined as the following limit:

$$\delta(M) := \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} |\{m \leq n : m \in M\}|$$

where $|\cdot|$ represents the cardinality of the set. Readers may consult (Fast, 1951, Fridy, 1985) for an in-depth discussion on natural density. A sequence (r_n) within a normed space is called *statistically convergent* to r (written as $st - \lim r_n = r$) if for an arbitrary positive number ε , the following condition is satisfied:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} |\{m \leq n : |x_m - r| \leq \varepsilon\}|$$

Definition 2.1. A sequence (u_n) in a normed space N is called *weakly statistically convergent* to $u \in N$ if for every continuous linear functional $f \in N^*$, the sequence $(f(u_n - u))$ converges statistically to zero. We denote this by $wst - \lim u_n = u$.

An *ordered vector space* is defined as a real vector space L endowed with a partial order $\leq$ that is compatible with the linear operations. This means that whenever $w \leq v$, it follows that $w + u \leq v + u$ for all $u \in L$, and $\alpha w \leq \alpha v$ for every scalar $\alpha \geq 0$. A Riesz space L is called *Archimedean* if for each positive element $u \in L_+$ the infimum of the sequence $(1/n)u$ is zero, i.e., $\inf(1/n)u = \theta$. The concept of order convergence and its statistical counterparts plays a basic role in this theory and is recalled next.

Definition 2.2. For a Riesz space L and a sequence (u_n) in L , we define:

1. The sequence (u_n) is *order convergent* to $w \in L$, denoted by $u_n \xrightarrow{o} w$, if there exists a decreasing sequence $v_n \downarrow \theta$ such that $|u_n - w| \leq v_n$ holds for each n ; see Theorem 16.2 (Luxemburg and Zaanen, 1971).
2. (u_n) is *statistically order decreasing* to zero (or $u_n \downarrow^{sto} \theta$), if there exists $M \subseteq \mathbb{N}$ with $\delta(M) = 1$ such that $u_{m_n} \downarrow \theta$ for every $m_n \in M$; see Definition 2.1. (Aydin, 2020).
3. (u_n) is *statistically order convergent* to $u \in L$, written $u_n \xrightarrow{sto} u$, if there exist a set $M \subseteq \mathbb{N}$ with $\delta(M) = 1$ and a sequence $v_n \downarrow^{sto} \theta$ such that $|u_{m_n} - u| \leq v_{m_n}$ for all $m_n \in M$; see Definition 2.1. (Aydin, 2020).

Definition 2.3. Let $S : L \rightarrow M$ be an operator on Riesz spaces. We classify S as follows:

1. It is *positive* provided that $S(u) \geq \theta$ holds for all $u \geq \theta$.
2. We call S *order bounded* when the image of any order bounded subset of L remains order bounded in M .
3. We call it *σ -order continuous* if the convergence $S(u_n) \xrightarrow{o} \theta$ follows whenever (u_n) converges in order to zero.

It is important to note that the symbol σ in Riesz spaces is commonly used when dealing with sequences, and hence we use it in this paper. A positive operator $S : L \rightarrow M$ between two Riesz spaces is σ -order continuous if and only if the decreasing net $u_n \downarrow \theta$ in L implies $S(u_n) \downarrow \theta$ in M .

Definition 2.4. Let L be a Riesz space and $S : L \rightarrow \mathbb{R}$ be a linear functional.

1. S is called *order bounded* whenever it transforms every order bounded subset of L into a bounded subset of $\mathbb{R}$. This class of functionals forms a space denoted $L^\sim$, written as $L_b(L, \mathbb{R})$.

2. We say S is σ -order continuous provided that the condition $u_n \xrightarrow{o} u$ implies that the scalar sequence $S(u_n)$ converges to zero. The collection of these functionals is denoted by $L_c^\sim$.

According to Theorem.1.73. (Aliprantis and Burkinshaw, 2003), the space $L_c^\sim$ itself forms a Riesz space. Recall that a positive linear functional $g: L \rightarrow \mathbb{R}$ is σ -order continuous precisely when for every decreasing sequence (u_n) in L with $u_n \downarrow \theta$, one has $g(u_n) \downarrow 0$ in $\mathbb{R}$. This characterization immediately shows that each σ -order continuous linear functional is order bounded; hence we obtain the inclusion $L_c^\sim \subseteq L^\sim$; see page 59 (Aliprantis and Burkinshaw, 2006).

Definition 2.5. Let $\mathfrak{R}$ be a family of real-valued mappings on a set G . If the condition $u_1 \neq u_2$ implies the existence of a function $S \in \mathfrak{R}$ for which $S(u_1) \neq S(u_2)$, then the family $\mathfrak{R}$ is said to *separate points* of G .

In the case where M is a Dedekind complete Riesz space (i.e., every nonempty subset that possesses a lower bound also admits a greatest lower bound), the collection $L_b(L, M)$ separates points of L if the condition $u \in L - \{\theta\}$ implies the existence of a $S \in L_b(L, M)$ for which $S(u)$ is non-zero.

Remark 2.6. Assume that L denotes a normed Riesz space. We observe the following separating properties:

- (i) The space L is separated by its norm dual L^* .
- (ii) Provided that L is a Banach lattice equipped with a σ -order continuous norm, the subspace $L_c^\sim$ separates the points of L .
- (iii) If $L_c^\sim$ coincides with $L^\sim$, then it necessitates that every positive linear functional on L be σ -order continuous.

3. WEAK STATISTICAL ORDER CONVERGENCE

In this section, we introduce the concept that is central to this paper: weak statistical order convergence. Unless explicitly stated otherwise, L denotes an arbitrary Riesz space throughout this section.

Definition 3.1. A sequence (u_n) belonging to L is called weakly statistically order convergent to zero (written as $u_n \xrightarrow{st_w} u$) if the statistical limit of the real sequence $(g(u_n))$ is zero for any choice of a σ -order continuous linear functional $g \in L_c^\sim$.

More generally, a sequence (u_n) is said to be weakly statistically order convergent to a vector $u \in L$ (written as $u_n \xrightarrow{st_w} u$) if the difference sequence $(u_n - u)$ converges to zero in the sense defined above; that is, we have

$$st - \lim_{n \rightarrow \infty} |g(u_n - u)| = 0$$

for all $g \in L_c^\sim$.

Remark 3.2. The following observations clarify the relationship between this new convergence mode and existing structures:

Every sequence in the Riesz space $\mathcal{C}([0,1])$ is weakly statistically order convergent to zero. This is a trivial consequence of the fact that the space of σ -order continuous functionals on $\mathcal{C}([0,1])$ is empty (Zaanen, 1983, Exam. 21.6(ii)).

L_p Spaces: for $1 \leq p < \infty$, the definitions of weak statistical convergence and weak statistical order convergence coincide within the space $L_p[0,1]$ (Aliprantis and Burkinshaw, 1985, p. 59; Meyer-Nieberg, 1991, Exam.(v), p. 9).

Let $S: L \rightarrow M$ be a σ -order continuous positive operator between Riesz spaces. If $u_n \xrightarrow{st_w} u$ in L , then $S(u_n) \xrightarrow{st_w} S(u)$ in M because the composition $g \circ S$ belongs to $L_c^\sim$ for all $g \in L_c^\sim$.

Let L be a Banach lattice with a σ -order continuous norm. If $\dim(L) < \infty$, then weak statistical order convergence implies statistical norm convergence (see Bhardwaj and Bala, 2007, Thm. 2.3(iii)).

If (u_n) is weakly order convergent to u (i.e., $g(u_n) \rightarrow g(u)$ for all $g \in L_c^\sim$), then it is necessarily weakly statistically order convergent to u .

Example 3.3. Consider the Riesz space $L := L_1[0,1]$ under the standard L_1 -norm topology. This space constitutes a Banach lattice (Abramovich and Aliprantis, 2002, Prob. 2.3.3, p. 73), and its norm dual L^* is isometrically isomorphic to $L_\infty[0,1]$. The norm on L being order continuous (Aliprantis and Burkinshaw, 1985, p. 187) implies that the order dual $L^\sim$, the norm dual L^* , and the σ -order continuous dual $L_c^\sim$ all coincide. Within this setting, we examine the sequence (u_n) defined by $u_n(t) = \sin(\pi nt)$ for every $n \in \mathbb{N}$ and $t \in [0,1]$.

Weak statistical order convergence: We assert that $u_n \xrightarrow{st_w} \theta$. Let $g \in L_c^\sim$. Then, by the duality $L_c^\sim = L_\infty$, there exists a unique function $\phi \in L_\infty[0,1]$ such that

$$g(y) = \int_0^1 y(t)\phi(t)dt.$$

By the Riemann-Lebesgue lemma, we obtain:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} g(u_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \sin(\pi nt)\phi(t)dt = 0.$$

Since ordinary convergence in $\mathbb{R}$ implies statistical convergence, we have $g(u_n) \xrightarrow{st} 0$ for every $g \in L_c^\sim$. Therefore, we get the desired result, $u_n \xrightarrow{st_w} \theta$.

Non-convergence of the modulus: We claim that the sequence of modulus $(|u_n|)$ is not weakly statistically order convergent to zero. To show this, let $g \in L^*$ be the functional

defined by the constant function $\mathbf{1} \in L_\infty[0,1]$, i.e., $g(y) = \int_0^1 y(t) dt$. Evaluating this functional on $|u_n|$, we have:

$$g(|u_n|) = \int_0^1 |\sin(\pi nt)| dt = \frac{2}{\pi}$$

for all $n \in \mathbb{N}$. Thus, the sequence $(g(|u_n|))$ is the constant sequence $(\frac{2}{\pi}, \frac{2}{\pi}, \dots)$. For $\varepsilon = \frac{2}{\pi}$, we have $|g(|u_n|) - 0| > \varepsilon$ for all n . Hence, $(g(|u_n|))$ is not statistically convergent to zero, and by definition, $|u_n|$ is not weakly statistically order convergent to zero.

Theorem 3.4. Let (u_n) and (v_n) be sequences in L .

If $u_n \xrightarrow{st_w} u$, $v_n \xrightarrow{st_w} v$, and $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$, then $\alpha u_n + \beta v_n \xrightarrow{st_w} \alpha u + \beta v$.

If $u_n \xrightarrow{st_w} u$ and $v_n \xrightarrow{st_w} v$, then $u = v$ whenever $L_c^\sim$ separates points of L .

Proof: (i) For any $g \in L_c^\sim$, we have $g(\alpha u_n + \beta v_n) = \alpha g(u_n) + \beta g(v_n)$. Since both sequences on the right hand side are statistically convergent to $\alpha g(u)$ and $\beta g(v)$ respectively, we obtain the desired result.

(ii) If $u_n \xrightarrow{st_w} u$ and $v_n \xrightarrow{st_w} v$, then $g(u_n) \xrightarrow{st} g(u)$ and $g(v_n) \xrightarrow{st} g(v)$ for every $g \in L_c^\sim$. Due to the uniqueness of statistical limits in $\mathbb{R}$, we get $g(u) = g(v)$ for all $g \in L_c^\sim$. Therefore, we conclude $u = v$ because $L_c^\sim$ separates points of L .

REFERENCES

- Abramovich, Y.A. and Aliprantis, C.D. (2002). *An Invitation to Operator Theory*. American Mathematical Society.
- Aliprantis, C.D. and Border, K.C. (2006). *Infinite Dimensional Analysis*. (3rd ed.). Springer.
- Aliprantis, C.D. and Burkinshaw, O. (1985). *Positive Operators*. Orlando, London: Academic Press.
- Aliprantis, C.D. and Burkinshaw, O. (2003). *Locally Solid Riesz Spaces with Applications to Economics*. Mathematical Surveys and Monographs Centrum.
- Aydın, A. (2020). The statistically unbounded τ -convergence on locally solid Riesz spaces. *Turkish Journal of Mathematics*, 44(3), 949–956.
- Aydın, A. (2022). Statistical unbounded order convergence in Riesz spaces. *Facta Universitatis, Series: Mathematics and Informatics*, 37(3), 585–593.

- Aydın, A., Emelyanov, E.Y. and Gorokhova, S. (2021). Full lattice convergence on Riesz spaces. *Indag. Math.*, 32, 658–690.
- Bhardwaj, V.K. and Bala, I. (2007). On weak statistical convergence. *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, ID 38530.
- Fast, H. (1951). Sur la convergence statistique. *Colloquium Mathematicum*, 2, 241–244.
- Fridy, J.A. (1985). On statistical convergence. *Analysis*, 5(4), 301–313.
- Luxemburg, W.A.J. and Zaanen, A.C. (1971). *Riesz Spaces I*. Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Meyer-Nieberg, P. (1991). *Banach Lattices: A Study in Vector Analysis*. Berlin Heidelberg: Universitext, Springer-Verlag.
- Nuray, F. (2011). Lacunary weak statistical convergence. *Mathematica Bohemica*, 136(3), 259–268.
- Riesz, F. (1928). Sur la Décomposition des Opérations Fonctionnelles Linéaires. Bologna: Atti Del Congresso Internazionale Dei Mathematics Press.
- Schaefer, H.H. (1974). *Banach Lattices and Positive Operators*. Berlin: Springer.
- Schoenberg, I.J. (1959). The integrability of certain functions and related summability methods. *The American Mathematical Monthly*, 66(5), 361–375.
- Steinhaus, H. (1951). Sur la convergence ordinaire et la convergence asymptotique. *Colloquium Mathematicum*, 2, 73–74.
- Wnuk, W. (1999). *Banach Lattice with Order Continuous Norms*. Polish Scientific Publishers.
- Zaanen, A.C. (1983). *Riesz Spaces II*. Amsterdam: North-Holland Mathematical Library, North-Holland Publishing.

GREENNESS ASSESSMENT OF SAMPLE PREPARATION TECHNIQUES USED IN BISPHENOL A DETERMINATION

Dr. Burcu SEZGİN

Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir Vocational School, Department of Environmental Protection Technologies, Eskişehir, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0279-4839>

Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN

Anadolu University, Yunus Emre Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Eskişehir, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6433-2392>

ABSTRACT

Bisphenol A (BPA) is an endocrine-disrupting compound frequently detected in environmental waters, and its determination at trace levels requires reliable and sustainable sample preparation techniques. In this study, three different sample preparation methods-magnetic solid-phase extraction (MSPE), dispersive liquid-liquid microextraction (DLLME), and conventional solid-phase extraction (SPE) were comparatively evaluated for the analysis of BPA in environmental surface water samples. The environmental impact and sustainability of each sample preparation workflow were assessed using internationally recognized greenness evaluation tool, namely the Sample Preparation Metrics System (SPMS). Parameters such as solvent consumption, number of procedural steps, hazardous chemical use, energy requirements, and waste generation were quantitatively examined. The results demonstrated that MSPE achieved the highest greenness score due to its low solvent consumption, short processing time, and minimal waste production. Although DLLME offered the advantage of low-volume extraction, its sustainability performance was negatively affected by the toxicological profile of the extraction solvents used. SPE showed the lowest greenness score because of its high solvent demand and the use of cartridge-based consumables. This study provides a comparative perspective on the environmental impact of sample preparation techniques applied in BPA analysis and offers a scientific basis to support the selection of greener and more sustainable approaches in trace-level environmental contaminant analysis.

Keywords: Bisphenol A, MSPE, DLLME, SPE, SPMS.

INTRODUCTION

Bisphenol A (BPA) (4,4'-(propane-2,2-diyl)diphenol) is a synthetic organic compound of high industrial importance, primarily utilized as a monomer in the production of polycarbonate plastics and epoxy resins (Huang et al., 2012). These materials find widespread use in consumer products, including food and beverage containers, water supply pipes, medical devices, and thermal paper (Ballesteros-Gómez et al., 2009; Vuković et al., 2019). Structurally, BPA features two hydroxyphenyl groups, enabling it to mimic the structure and function of the natural hormone 17 β -estradiol (Vandenberg et al., 2014).

The significance of BPA stems from its classification as an endocrine-disrupting chemical (EDC). Extensive research has raised concerns regarding its potential adverse effects on human and environmental health, even at very low exposure levels, which include developmental, reproductive, neurological, and immunological impacts (Huang et al., 2012; Lin et al., 2017). Given its widespread dispersion and toxicity, reliable and accurate analytical

methods are crucial for monitoring BPA levels in various complex matrices such as water, food, and biological samples (Ballesteros-Gómez et al., 2009). Common analytical techniques for BPA determination typically involve chromatographic separation coupled with sensitive detection, such as High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) or Gas Chromatography (GC) coupled with Mass Spectrometry (MS) or fluorescence detection (Xu et al., 2013).

Historically, the determination of BPA has relied heavily on chromatographic techniques, typically involving extensive sample preparation steps to achieve adequate sensitivity (Ballesteros-Gómez et al., 2009). Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (LC-MS/MS) remain core techniques. For instance, a multiresidue method for milk utilized solid-phase extraction (SPE) followed by GC-MS, which necessitated a derivatization step (Casajuana & Lacorte, 2004). Similarly, the analysis of BPA in sewage and sludge employed SPE and supercritical fluid extraction coupled with GC-MS after derivatization (Lee & Peart, 2000). Recent advancements focus on streamlining these procedures, such as applying simplified QuEChERS coupled with UHPLC-MS/MS for milk analysis (Souza et al., 2023) or optimized solvent extraction methods for canned foods analyzed by GC-MS (Arar & Alawi, 2017). LC-MS/MS is also extensively used for biomonitoring, allowing the quantification of both unconjugated BPA and its metabolite, BPA-glucuronide, in matrices such as human urine and serum (Anderson et al., 2014; Vandenberg et al., 2014).

Alternative, faster, and more cost-effective techniques have also emerged. High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) with fluorescence detection, known for its sensitivity, has been applied to quantify BPA in human blood sera (Cobellis et al., 2009). Furthermore, the development of biosensors and electrochemical methods offers promising avenues for high-throughput screening and on-site analysis. Novel electrochemical sensors, utilizing modified gold or glassy carbon electrodes with materials like multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) or poly(p-aminobenzoic acid), have demonstrated high sensitivity for BPA detection in water and beverages (Duran, 2019; Wang et al., 2018; Yildirim et al., 2017). Immunoassay techniques, specifically Fluorescence Polarization Immunoassay (FPIA) and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), have also been proposed as rapid and high-throughput alternatives for various samples, including baby bottles (Maiolini et al., 2014; Raysyan et al., 2022). The continuous innovation in sample preparation including magnetic solid-phase extraction (Oliveira et al., 2022) and dispersive liquid-liquid microextraction (Coutinho et al., 2022) alongside detection instrumentation, underscores the ongoing effort to accurately and efficiently monitor BPA levels globally.

The increasing environmental consciousness has led to the development of Green Chemistry principles, which aim to reduce the use and generation of hazardous substances in chemical processes (Anastas & Warner, 1998). Within the analytical domain, this is termed Green Analytical Chemistry (GAC). A critical focus of GAC is the sample preparation step, which is widely regarded as the “least green” segment of an entire analytical procedure. Traditional sample preparation often requires large volumes of hazardous, volatile organic solvents and generates significant waste (González-Martín et al., 2023).

Consequently, efforts in modern analytical science are directed towards the miniaturization, simplification, and automation of sample preparation techniques to align with GAC principles. To quantitatively evaluate and compare the environmental performance of these emerging techniques, standardized metric tools are necessary. This study utilizes the Sample Preparation Metric of Sustainability (SPMS) metric (González-Martín et al., 2023). The SPMS provides a quantifiable and holistic assessment based on parameters like solvent and reagent consumption, waste generation, energy use, and safety, facilitating the selection of environmentally superior methods.

METHODOLOGY

Analysis of Selected Sample Preparation Techniques

To assess the greenness profiles of different analytical approaches for BPA determination, three representative studies employing distinct sample preparation techniques were selected and compared using the principles of SPMS.

In the first selected study (M1), the authors employed a Magnetic Solid-Phase Extraction (MSPE) strategy for the isolation of BPA from aqueous samples. MSPE is a microextraction-based technique that utilizes magnetic nanoparticles as sorbent materials, enabling rapid phase separation through the application of an external magnetic field and thus eliminating the need for centrifugation or filtration. In this work, a novel nanostructured hybrid adsorbent composed of cobalt ferrite, natural organic matter, and graphene was synthesized to enhance BPA adsorption capacity. The integration of magnetic nanomaterials makes the approach highly consistent with green analytical chemistry principles by promoting miniaturization, reducing sample manipulation, and lowering overall resource consumption (Oliveira et al., 2022).

In the second selected study (M2), a conventional Solid-Phase Extraction (SPE) approach was implemented as the sample preparation strategy prior to LC-MS analysis of BPA in barreled drinking water. SPE relies on sorbent-packed cartridges through which aqueous samples are passed to selectively retain analytes, followed by controlled washing and elution steps. Although SPE is regarded as a greener alternative to classical liquid–liquid extraction due to its comparatively lower solvent usage, the technique still involves multiple operational stages—conditioning, loading, washing, and elution—and typically requires larger solvent volumes than microextraction-based methodologies (Hao, 2020).

In the third selected study (M3), the researchers adopted Dispersive Liquid–Liquid Microextraction (DLLME) as the sample preparation strategy for the environmentally friendly determination of bisphenols, including BPA, in complex water matrices. DLLME is a miniaturized extraction technique characterized by the rapid formation of a fine dispersion of extraction solvent within the aqueous sample following the addition of a disperser solvent. This process generates a large interfacial area, facilitating efficient analyte transfer using only microliter-level solvent volumes. Owing to its intrinsic reduction in solvent consumption and high enrichment capability, DLLME represents one of the most advanced and green-compatible microextraction techniques available (Coutinho et al., 2022).

Greenness Assessment and Comparison using SPMS Principles

The SPMS metric offers a targeted evaluation of the sustainability of the analytical sample preparation procedure, generating a total score on a 0–10 scale. The metric quantifies performance across nine core parameters, categorized into four main groups: sample information, extractant information, procedure information, and energy and waste. Crucially, SPMS assigns a disproportionately high weighting to the extractant information category, explicitly rewarding miniaturization and the use of sustainable or benign extraction media. It assesses efficiency in minimizing sample volume, the nature and amount of the extractant, and the complexity of the procedure, with a strong emphasis on recognizing simplified, low-energy separation steps, such as those eliminating the need for centrifugation or filtration. This focus allows the SPMS to effectively differentiate microextraction techniques based on their core GAC principles of material and procedural sustainability (González-Martín et al., 2023).

Data required for the metric calculations (e.g., solvent volumes, reaction times, steps, and separative devices) were extracted directly from the published methodologies of M1, M2 and

M3. For parameters related to material toxicity and greenness classification (e.g., extractant nature), the material descriptions provided in the source texts were applied in conjunction with the criteria specified in the SPMS documentation.

The comparison focused on evaluating three main GAC tenets: minimization of hazardous reagents and solvents by assessing the volume and intrinsic safety/sustainability of the extraction media; procedural efficiency and simplicity by quantifying the number of steps, extraction time, and the level of procedural integration and environmental impact by evaluating the type and amount of waste generated and the energy demand associated with stirring and separation devices. The quantitative results generated by both metrics served as the basis for concluding which sample preparation technique offers the most favorable balance of analytical efficacy and environmental sustainability for BPA determination.

RESULTS AND DISCUSSION

The optimized parameters for the MSPE procedure described in M1 (Oliveira et al., 2022) are as follows: The extraction was performed using 50.0 mg of adsorbent (HGC) under a stirring speed of 150 rpm. The total extraction time was 7.5 minutes, composed of a 5 -minute adsorption period followed by a 2.5-minute desorption period. Desorption of the analyte from the sorbent material was achieved using 10 mL of methanol (MeOH). The procedure described in M1 (Oliveira et al., 2022) achieved a high overall SPMS score of 6.95 (on a scale of 10), indicating strong alignment with GAC sustainability principles. This favorable result stems from high scores in key parameters rewarding miniaturization and efficiency: the method scored 5/5 for sample amount (10 ml aqueous sample) and a maximum 20/20 for extractant amount (50 mg of the hybrid graphene-based material), reflecting core GAC adherence to minimal reagent usage. procedurally, the method was efficient, scoring 10/10 for additional steps (no post-desorption cleanup required) and 6/10 for extraction time (7.5 minutes total), a significant advantage over conventional methods. Furthermore, energy efficiency was maximized in the separation step, scoring 2/2 for separation energy by utilizing a magnet instead of energy-intensive centrifugation. The main deductions were noted in the nature of extractant category (6/20), as the CoFe₂O₄/NOM/graphene hybrid is classified as an alternative but persistent material, and in the energy consumption category (1/3) due to the energy required for orbital shaking. The method's demonstrated reusability of the adsorbent and suitability for high sample throughput solidify its profile as a highly sustainable microextraction approach (González-Martín et al., 2023).

The evaluation of the M2 for BPA determination in barrelled drinking water (Hao, 2020) using the SPMS framework revealed a relatively low final score of 3.37 (on a 10-point scale), classifying it as a conventional, non-miniaturized technique with substantial environmental drawbacks. This low score is primarily attributable to the method's reliance on high volumetric input, dictated by the need for trace-level analyte preconcentration. The utilization of a 2000 mL sample volume resulted in the minimum possible score of 1/5 for sample amount and an equally low score of 1/10 for total waste (2021 mL), as the solvent-contaminated aqueous phase is treated as waste. Furthermore, the extraction time received only 1/10 due to the prolonged loading process exceeding 60 minutes, drastically impacting sample throughput. Conversely, the procedure achieved notable efficiencies, scoring highly on extractant quantity (12/20) by using a standard 500 mg SPE cartridge, minimizing the generation of extraction phase waste. High scores were also awarded for separation energy (2/2) by employing a vacuum manifold over centrifugation and for Additional Steps (10/10), as the eluate was analyzed directly by LC-MS without evaporation or derivatization. The low resulting SPMS score accurately reflects the distinction made by the metric between classic, high-volume SPE and modern, miniaturized microextraction techniques.

The comprehensive evaluation of the optimized DLLME method (M3) (Coutinho et al., 2022) using the SPMS framework yielded a final score of 3.89 (out of 10), classifying the technique as falling within the lower range of acceptability for sustainability. This modest score, despite the method's microextraction status, highlights significant compromises in core GAC principles. A major drawback was the selection of Dichloromethane (ES) as the extraction solvent, which, being a conventional and persistent halogenated compound, received the minimum possible score of 2/20 for extractant nature. Furthermore, the total volume of extracting agents exceeded the 1.0 mL threshold, consequently scoring only 2/20 for Extractant Quantity, thereby failing the metric's stringent miniaturization requirement. The procedural complexity also contributed to this result, as the five necessary steps-including centrifugation, phase collection, and the energy-intensive post-extraction step of evaporation followed by reconstitution-resulted in a score of 3/10 for additional steps and 3/10 for extraction time. However, the DLLME method successfully maximized sustainability in several areas: it achieved perfect scores for sample amount (5/5) and total waste (10/10), generating approximately 7.2 mL of total waste, strongly validating its miniaturization benefit. Furthermore, the exclusion of heating or cooling during the process resulted in a successful score of 5/5 for temperature energy. The SPMS assessment thus pinpoints the nature and volume of the solvent as the critical limiting factors preventing this DLLME approach from achieving a high greenness score. The SPMS scores of the methods are given in **Figure 1**.

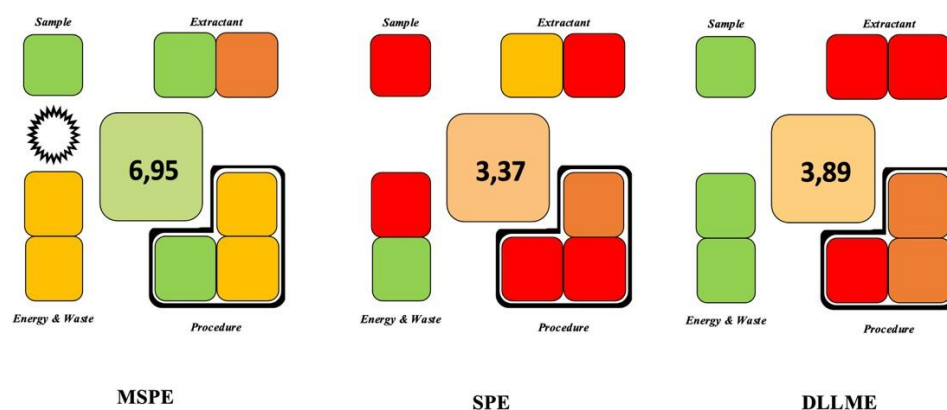


Figure 1. The SPMS scores of the methods

CONCLUSION

This study provides a comprehensive greenness assessment of three widely applied sample preparation strategies-MSPE, SPE, and DLLME-for the determination of bisphenol A in environmental surface waters using the SPMS sustainability framework. The results clearly demonstrate that the sustainability performance of sample preparation methods varies substantially depending on solvent type, extractant characteristics, material consumption, and procedural complexity.

Among the evaluated techniques, MSPE exhibited the highest SPMS score, confirming its strong alignment with green analytical chemistry principles. The combination of minimal sample manipulation reduced solvent consumption, and energy-efficient magnetic separation positions MSPE as the most sustainable option for BPA extraction. In contrast, the conventional SPE workflow, despite offering reliable analytical performance, received the lowest greenness score due to its high sample and solvent requirements, extensive waste generation, and relatively long processing time. The DLLME method, while inherently

miniaturized, achieved only a moderate score primarily because of the use of persistent halogenated solvents and multiple energy-intensive procedural steps.

Overall, the findings highlight the critical role of solvent selection, extractant sustainability, and procedural simplification in determining the environmental impact of analytical workflows. By quantitatively demonstrating the strengths and limitations of each approach, this study provides a scientific basis for selecting greener, more sustainable sample preparation methods in future BPA monitoring applications and supports broader efforts to incorporate green chemistry principles into routine analytical practice.

REFERENCES

- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green chemistry: Theory and practice*. Oxford University Press.
- Anderson, D. J., Brozek, E. M., Cox, K. J., Porucznik, C. A., & Wilkins, D. G. (2014). Biomonitoring method for bisphenol A in human urine by ultra-high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*, 953–954, 53–61.
- Arar, S., & Alawi, M. (2017). A New Solvent Extraction Method with Gas Chromatography-Mass Spectrometry for Bisphenol A Determination in Canned Foods. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*.
- Ballesteros-Gómez, A., Rubio, S., & Pérez-Bendito, D. (2009). Analytical methods for the determination of bisphenol A in food. *Journal of Chromatography A*, 1216(3), 449–469.
- Casajuana, N., & Lacorte, S. (2004). New Methodology for the Determination of Phthalate Esters, Bisphenol A, Bisphenol A Diglycidyl Ether, and Nonylphenol in Commercial Whole Milk Samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(12), 3702–3707.
- Cheroual, E. A., Mezhoud, K., Neri, I., Hadjoudj, O., & Grumetto, L. (2025). Bisphenol A Levels in Pasteurized Milk Marketed in Plastic Packaging and Associated Health Risk Assessment: A Pilot Study. *Journal of Xenobiotics*, 15(6), 180.
- Cobellis, L., Colacurci, N., Trabucco, E., Carpentiero, C., & Grumetto, L. (2009). Measurement of bisphenol A and bisphenol B levels in human blood sera from healthy and endometriotic women. *Biomedical Chromatography*, 23(8), 819–825.
- Coutinho, R., Vianna, M. T. G., & Marques, M. (2022). Optimisation of the conditions of dispersive liquid-liquid microextraction for environmentally friendly determination of bisphenols and benzophenone in complex water matrices by LC-MS/MS. *Microchemical Journal*, 180, 107636.
- Dang, A., Sieng, M., Pesek, J. J., & Matyska, M. T. (2015). Determination of Bisphenol A in Receipts and Carbon Paper by HPLC-UV. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 38(4), 438–442.
- Duran, S. T. (2019). Determination of Bisphenol A with Poly (p-Aminobenzoic Acid) Modified Gold Electrode by Using Differential Pulse Voltammetry. *Gazi University Journal of Science*, 32(2), 426–438.
- González-Martín, R., Gutiérrez-Serpa, A., Pino, V., & Sajid, M. (2023). A tool to assess analytical sample preparation procedures: Sample preparation metric of sustainability. *Journal of Chromatography A*, 1707, 464291.
- Hao, P. P. (2020). Determination of bisphenol A in barreled drinking water by a SPE-LC-MS method. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 55(6), 697–703.

- Hu, J., Mao, D., Duan, P., Li, K., Lin, Y., Wang, X., & Piao, Y. (2022). Green Synthesis of ZnO/BC Nanohybrid for Fast and Sensitive Detection of Bisphenol A in Water. *Chemosensors*, 10(5), 163.
- Huang, Y. Q., Wong, C. K. C., Zheng, J. S., Bouwman, H., Barra, R., Wahlström, B., Neretin, L., & Wong, M. H. (2012). Bisphenol A (BPA) in China: A review of sources, environmental levels, and potential human health impacts. *Environment International*, 42, 91–99.
- Lee, H. B., & Peart, T. E. (2000). Determination of Bisphenol A in Sewage Effluent and Sludge by Solid-Phase and Supercritical Fluid Extraction and Gas Chromatography/Mass Spectrometry. *Journal of AOAC International*, 83(2), 290–297.
- Lin, X., Cheng, C., Terry, P., Chen, J., Cui, H., & Wu, J. (2017). Rapid and sensitive detection of bisphenol a from serum matrix. *Biosensors and Bioelectronics*, 91, 104–109.
- Maiolini, E., Ferri, E., Pitasi, A. L., Montoya Baidés, A., Di Giovanni, M., Errani, E., & Girotti, S. (2014). Bisphenol A determination in baby bottles by chemiluminescence enzyme-linked immunosorbent assay, lateral flow immunoassay and liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Analyst*, 139(1), 318–324.
- Oliveira, R. V. M., Santos, A. F., Santos, M. D. L., Cunha, G. d. C., & Romão, L. P. C. (2022). Magnetic solid-phase extraction of bisphenol A from water samples using nanostructured material based on graphene with few layers and cobalt ferrite. *Microchemical Journal*, 181, 107741.
- Raysyan, A., Zwigart, S. D., Eremin, S. A., & Schneider, R. J. (2022). BPA Endocrine Disruptor Detection at the Cutting Edge: FPIA and ELISA Immunoassays. *Biosensors*, 12(10), 834.
- Souza, P. S., Krauss, T. M., Sartori, A. V., & Abrantes, S. M. P. (2023). Simplified QuEChERS technique followed by UHPLC-MS/MS analysis for the determination bisphenol A in whole and powdered milk. *International Food Research Journal*, 30(2), 524–535.
- Suzuki, K., Ishikawa, K., Sugiyama, K., Furuta, H., & Nishimura, F. (2000). Content and Release of Bisphenol A from Polycarbonate Dental Products. *Dental Materials Journal*, 19(4), 389–395.
- Vandenberg, L. N., Gerona, R. R., Kannan, K., Taylor, J. A., van Breemen, R. B., Dickenson, C. A., Liao, C., Yuan, Y., Newbold, R. R., Padmanabhan, V., vom Saal, F. S., & Woodruff, T. J. (2014). A round robin approach to the analysis of bisphenol a (BPA) in human blood samples. *Environmental Health*, 13(1), 25.
- Vuković, G. Lj., Đukić, M. R., Stojanović, T. N., Bursić, V. P., Petrović, A. P., Marinković, D. M., & Konstantinović, B. B. (2019). Determination of bisphenol A in baby bottles and drinking containers by high liquid chromatography. *APTEFF*, 50(1), 332–337.
- Wang, X., Li, M., Wu, M., Shi, Y., Yang, J., Shan, J., & Liu, L. (2018). Simultaneous Determination of Bisphenol A and Bisphenol S Using Multi-Walled Carbon Nanotubes Modified Electrode. *International Journal of Electrochemical Science*, 13(12), 11906–11922.
- Xu, D. P., Zou, Z. F., Li, S., Li, H. B., Chen, Y. H., & Xu, X. R. (2013). Toxicity, Occurrence and Analytical Method of Bisphenol A. *International Journal of Food Nutrition and Safety*, 4(1), 1–16.
- Yildirim, E., Altunay, N., & Gürkan, R. (2017). Determination of Bisphenol A in Beverage Samples Using Ultrasonic- Extraction and Atomic Absorption Spectrometry. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 4(2), 607–630.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EVALUATION OF GREEN ANALYTICAL METRICS: A CASE STUDY USING ANALYTICAL GREEN STAR AREA AND ANALYTICAL ECO-SCALE METRICS

Dr. Burcu SEZGİN

Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir Vocational School, Department of Environmental Protection Technologies, Eskişehir, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0279-4839>

Assoc. Prof. Dr. Murat SOYSEVEN

Anadolu University, Yunus Emre Vocational School of Health Services, Department of Medical Services and Techniques, Eskişehir, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6433-2392>

ABSTRACT

Green analytical chemistry provides a comprehensive framework for reducing the environmental footprint of analytical practices by prioritizing safer reagents, minimizing waste, and adopting energy-efficient operational strategies. As the demand for transparent, objective, and reproducible sustainability assessment increases, artificial intelligence (AI) has emerged as a promising tool to enhance decision-making in analytical method development. This study investigates the integration of AI into the evaluation of analytical greenness using two widely recognized metrics: the Analytical Eco-Scale (AES) and the Analytical Green Star Area (AGSA). In the first phase, a representative analytical method was evaluated manually based on critical parameters, including sample preparation complexity, reagent toxicity, energy consumption, and waste generation. Subsequently, these parameters were processed by a machine learning model trained to predict greenness scores consistent with both AES and AGSA outcomes. The AI model achieved high predictive accuracy, effectively estimating penalty points, identifying hazardous materials, and generating overall greenness profiles with strong agreement to manual assessments. Notably, the AI-assisted evaluation minimized operator-dependent variability, improved reproducibility, and substantially accelerated the scoring process. The findings demonstrate the significant potential of AI-enhanced greenness evaluation systems to support the development of more sustainable analytical workflows. By offering consistent, scalable, and data-driven assessments, AI provides an efficient complement to traditional metric-based approaches.

Keywords: Green analytical chemistry, Analytical Eco-Scale, AGSA, artificial intelligence, sustainability assessment.

INTRODUCTION

The increasing global focus on sustainability and environmental protection has fundamentally reshaped practices across various scientific disciplines, particularly in chemistry. This transition has led to the formal establishment of the field of Green Chemistry (GC), which aims to reduce or eliminate the use and formation of hazardous substances in chemical processes. Extending these principles, the field of Green Analytical Chemistry (GAC) has emerged to address the environmental impact arising from analytical procedures, which typically require significant solvent, reagent, and energy consumption and consequently produce toxic waste. (Anastas & Warner, 1998; Anastas, 1999; Keith et al., 2007; Linthorst, 2010; Tobiszewski et al., 2009). A critical component of advancing GAC is the development

of robust, objective, and transparent criteria that can accurately assess and compare the environmental performance (or ‘greenness’) of different analytical methods. The need for quantitative assessment has resulted in the proliferation of specialised tools, each offering a unique perspective and visualisation approach to sustainability assessment (Tobiszewski, 2016).

One of the earliest and most widely accepted quantitative metrics is the Analytical Eco-Scale (AES), which assigns a starting score to an ideal green analysis (100 points) and systematically deducts “penalty points” based on deviations from this ideal, such as the use of hazardous reagents, high energy consumption, and excessive waste generation. The AES is a semi-quantitative metric developed to assess the environmental sustainability of analytical methods (Gałaszka et al., 2012).

Analytical Green Star Area (AGSA) is a comprehensive, visually intuitive, and score-based metric designed to evaluate the greenness of analytical procedures. It is directly aligned with the 12 Principles of GAC, ensuring scientific robustness and enabling a structured assessment of sustainability. AGSA overcomes the limitations of earlier tools such as the AES, which lacks visual representation, and GAPI, which provides visualization but no unified score. By combining both a numerical score and a star-shaped graphical output, AGSA offers a clearer, more holistic interpretation of a method’s environmental performance. Each principle is given equal weight, providing an unbiased evaluation and allowing analytical methods to be classified based on their overall sustainability (Mansour et al., 2025).

Artificial intelligence (AI) is becoming an increasingly influential tool in analytical chemistry, making method development faster, more efficient, and more sustainable. AI-assisted approaches allow multiple experimental parameters to be evaluated simultaneously, helping researchers identify optimal conditions with fewer trials. This not only reduces the overall experimental workload but also supports more economical use of time, reagents, and other laboratory resources. Beyond method optimization, AI also provides significant advantages in data processing and interpretation. The complex and extensive datasets generated in analytical workflows can be evaluated more quickly and consistently through AI-driven analyses. As a result, researchers can obtain more reliable outcomes and make decisions with greater confidence. Overall, AI stands out as a powerful complementary technology that simplifies analytical workflows, accelerates progress, and contributes to more environmentally responsible practices in modern analytical chemistry (Bosten et al., 2025; Ding et al., 2025; Lotfy et al., 2025).

While improved metrics have significantly improved the systematic assessment of analytical greenness, their implementation remains a time-consuming, manual process prone to operator-dependent interpretation variability. The increasing complexity and number of criteria highlight the need for automated, unbiased, and scalable solutions to streamline the greenness assessment workflow. Artificial Intelligence (AI), particularly through machine learning models, offers a promising approach to address this need by processing a large number of input parameters and generating consistent greenness estimates consistent with established criteria such as AES and AGSA.

This study investigates the integration of AI into the objective and scalable assessment of analytical greenness. In the initial phase, a representative analytical method will be meticulously evaluated manually using the detailed criteria of AES and AGSA. Subsequently, these parameters will be processed by a machine learning model trained to predict greenness scores consistent with both AES and AGSA results. The findings aim to demonstrate the significant potential of AI-enhanced greenness assessment systems to support the

development of more sustainable analytical workflows by providing consistent, scalable, and data-driven assessments that complement traditional criteria-based approaches.

METHODOLOGY

The present study was conducted based on an already developed analytical method, selected from the literature. Specifically, the method chosen for this investigation is described in the publication titled “A novel, rapid and robust HPLC-ELSD method for simultaneous determination of fructose, glucose and sucrose in various food samples: Method development and validation” (Soyseven et al., 2022), which was developed by our research group for sugar analysis. All subsequent evaluations and experiments in this work were carried out using this established method as the reference framework.

In the context of analytical greenness evaluation, the applicability of AI-assisted assessment strategies was investigated by comparing conventional manual calculations with outputs generated through an AI-supported evaluation workflow. This approach aimed to determine whether integrating artificial intelligence into green metric assessment could streamline the scoring process, reduce evaluator-dependent variability, and maintain alignment with results obtained through established manual procedures.

For this purpose, a structured rule-based framework was designed in which all relevant method parameters-including chromatographic conditions, sample preparation steps, validation data, and the safety data sheets (SDSs) of the reagents used-were compiled and introduced into the AI model. The scoring principles of the AES and the AGSA were embedded into the system, allowing the AI tool to automatically identify penalty factors, classify reagent hazards, and compute the corresponding greenness scores.

Following data integration, the AI-generated AES and AGSA results were compared with those derived manually to assess the level of agreement, scoring consistency, and sensitivity to methodological inputs. This comparative strategy enabled the evaluation of the accuracy and practical usefulness of AI-based greenness assessment, while also providing insight into its potential to enhance workflow efficiency and objectivity in analytical method development.

RESULTS AND DISCUSSION

As a basic principle for AES, an ideal analytical procedure is assigned 100 points, and environmental impacts such as the quantity and hazard of reagents used, energy consumption, occupational safety elements, and the amount of waste produced are evaluated through ‘penalty points’ and deducted from the final score. This approach allows for a quick, numerical, and comparable assessment of the greenness of an analytical method. The AES assessment is based on five main categories: the quantity of reagents and their hazard class, the energy consumption of the equipment used, whether the analytical process is closed or emits emissions in terms of occupational safety, the amount of waste, and waste management. Sample preparation steps are indirectly evaluated based on reagent consumption and waste generation. After the penalty points are added up, the total score obtained classifies the sustainability level of the method as ‘excellent’, “acceptable” or “insufficient”. This allows researchers to quantitatively compare different methods and develop procedures that are more in line with green analytical chemistry principles. **Table 1** summarizes the key aspects of analytical procedures and presents the greenest possible option for each principle. These ideal conditions correspond to zero penalty points in the AES system and represent the characteristics of an “ideal green analysis”. The table serves as a reference framework for identifying environmentally critical steps in analytical workflows and for assessing the overall greenness of a method (Gałuszka et al., 2012).

Table 1. The criteria and the ideal green options considered in the AES evaluation

Principle No.	Evaluated Aspect	Greenest Option (0 Penalty Points)
1	Amount of Reagents	< 10 mL or < 10 g total reagents
2	Hazard of Reagents (GHS)	No GHS pictograms (
3	Number of Hazard Categories	None (0 hazard categories)
4	Energy Consumption	< 0.1 kWh per sample
5	Instrumental Hazards	No emissions; hermetization
6	Occupational Risk	Minimal risk
7	Waste Amount	No waste generated
8	Waste Type	Recycling or complete on-line treatment
9	Sample Preparation Need	No sample preparation (direct analysis)
10	Solvent Use	Solvent-free process
11	Type of Solvent (if used)	Green solvents only
12	Sample Transport	No transport (on-site or in situ analysis)
13	Sample Preservation	No preservation needed
14	Calibration Needs	No standards required or minimal dilution without hazardous reagents

The AES score of the selected method was first calculated manually, and the results are presented in **Table 2**. Subsequently, the AES score was computed using an AI-based evaluation approach, with the corresponding output provided in **Table 3**. Both evaluations yielded identical results, demonstrating full agreement between the manual calculation and the AI-generated assessment.

Table 2. Manually derived AES score of the selected method

Components	Pictograms	Signal word	Used in method	Penalty Point
Reagent				
MeCN		Danger	10-100 mL (g)	8
Water	No hazard pictogram	-	< 10 mL (g)	-
Instruments				
HPLC	-	-	0.1–1.5 kWh per sample	1
Occupational hazard			Analytical process hermetization	0
Waste			>10 mL (g) per analysis	8
Total Penalty Point			$\sum$	17
AES Score			$100 - \sum$	83

Table 3. Output of the AI-based AES calculation for the selected method

Parameter Category	Specific Item / Condition	Penalty Point (PP) Justification	PP Assigned
I. Reagents		(Amount PP Hazard PP)	
Acetonitrile (ACN)	Mobile Phase Component	Amount PP: 2 (for volume). Hazard PP: 4 (Assumed severe hazard, based on GHS classification/Table 2 examples).	8 (2x4)
Water	Extraction + Mobile Phase	Amount PP: 3 (for volume). Hazard PP: 0 (None).	0 (3x0)
Total Reagent PPs			8
II. Instruments/Energy		(Energy usage)	
HPLC-ELSD System	Energy Consumption	Standard LC systems fall into this category.	
Total Instrument PPs			1
III. Occupational Hazard		(Analytical Process)	
Analytical Process	Hermetization	Assumed ideal condition (hermetization) based on query requirement.	
Total Occupational Hazard PPs			0
IV. Waste		(Volume and Treatment)	
Waste Volume	Total Liquid Waste	Waste volume is , assigned 5 PPs.	5
Waste Treatment	No Recycling/Passivation	No mention of waste treatment (No treatment), assigned 3 PPs.	3
Total Waste PPs			8
Total Penalty Points (TPP)		(Sum of I + II + III + IV)	17
Analytical Eco-Scale Score		(100-TPP)	83

The scoring system of AGSA allocates 0-3 points for each of the 12 GAC principles, resulting in a maximum total score of 36 points that corresponds to 100% greenness. The criteria encompass all aspects of analytical workflows, including sample preparation, reagent hazards, energy consumption, waste minimization, and operator safety. AGSA is applicable in a wide range of analytical contexts, helping identify weak points in existing procedures, supporting the development of greener methodologies, and enabling comparison among alternative methods to select the most sustainable option. Its compatibility with other assessment tools such as White Analytical Chemistry also enhances its utility, allowing environmental, operational, and practical aspects to be evaluated together. Overall, AGSA stands as a modern, powerful, and integrative framework promoting sustainability and innovation in analytical chemistry. **Table 4** summarizes the principal criteria evaluated within the AGSA framework, including aspects such as sample pretreatment, sample amount, integration and miniaturization of analytical steps, derivatization, waste generation, waste management, and energy requirements. For each criterion, the table identifies the greenest possible option, representing the most sustainable condition envisioned in the AGSA model. The AGSA Score (%) was determined using the formula $(\text{Total Score} / 36) \times 100$, where 36 represents the maximum achievable score within the AGSA framework. These ideal options serve as a benchmark for assessing the environmental performance of analytical workflows and provide a structured basis for identifying stages that most strongly influence the overall greenness of a method (Mansour et al., 2025).

Table 4. The criteria and the ideal green options considered in the AGSA evaluation

Principle No.	Evaluated Aspect	Greenest Option (3 Points)
1	Need for Sample Pretreatment	No pretreatment (direct analysis)
2	Minimum Sample Amount	Less than 0.1 g/mL
3	Measurement Location	On-site (in situ) analysis
4	Integration of Analytical Steps	Fully integrated process in a single instrument
5	Degree of Automation	Fully automated
6	Degree of Miniaturization	Fully miniaturized
7	Avoidance of Derivatization	No derivatization required
8	Waste Volume	Less than 100 mL per sample
9	Waste Management	Recycling or reuse of waste
10	Analytical Throughput	More than 3 analytes
11	Energy Consumption	Less than 0.1 kW per sample
12	Use of Renewable Reagents	Fully renewable, natural reagents
13	Toxicity of Reagents	Maximum of two hazard pictograms
14	Operator Safety	Low-risk procedures requiring minimal PPE

The AGSA score for the selected method was initially determined through manual calculation, and the outcome is presented in **Figure 1**. Subsequently, the AGSA value was computed using an AI-based assessment, with the corresponding results shown in **Table 5**. The two evaluations produced fully consistent outcomes, indicating a complete concordance between the manually derived score and the AI-generated result.

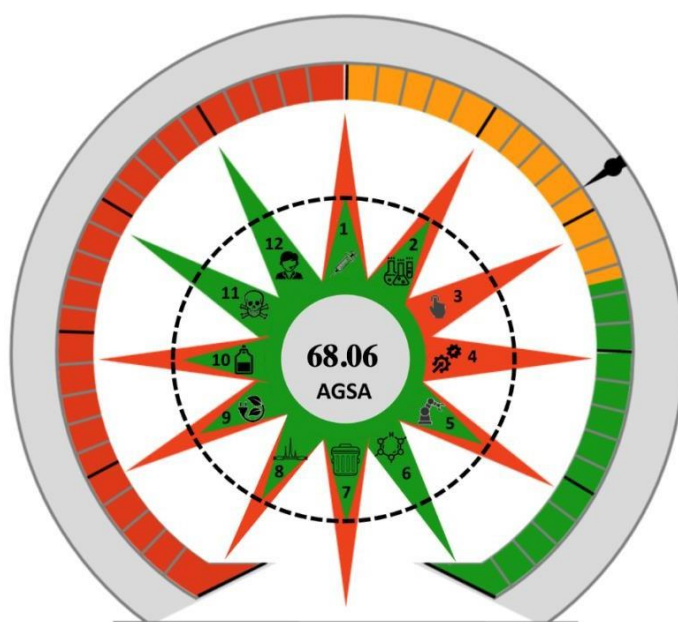
**Figure 1.** Manually derived AGSA score of the selected method

Table 5. Output of the AI-based AGSA calculation for the selected method

Principle (P) & Question	Method Assessment Based on Source Details	Scoring Choice	Points Awarded
P1: Sample Treatment	The method required sample homogenization, extraction with 100 mL HPLC grade water, stirring, sonication, and filtration.	Moderate treatment (e.g., dilution, pH adjustment)	2
P2: Sample Size	The method requires weighing exactly 1 g of the food sample for extraction.	Between 0.1 g and 1 g/mL	2
P3: Measurement	The samples are collected from markets and analyzed using a stationary Shimadzu HPLC-ELSD system.	Samples are taken to a remote laboratory	1
P4: Integration	The process involves multiple separate steps: manual sample preparation (extraction, filtration), followed by analysis using multiple connected instruments	Separate processes requiring multiple steps and instruments	1
P5: Automation	The analysis uses an automated HPLC system (autosampler, pump, detector), but the sample preparation (weighing, stirring, filtration) involves manual intervention.	Semi-automated	1
P5: Miniaturization	The method uses a conventional standard size Phenomenex Luna NH2 column (250 mm x 4.6 mm id), suggesting it is not miniaturized.	Non-miniaturized	0.5
P6: Derivatization	The method explicitly states that it "does not require a derivatization step".	No derivatization required	3
P7: Waste Volume	Total waste per sample is approximately 118 mL.	Between 100 mL and 1 L per sample	1
P7: Waste Management	Disposal of ACN/water solvent mixture is assumed to be proper laboratory practice.	Proper waste disposal is performed	1
P8: High Throughput	The method determines three analytes simultaneously: fructose, glucose, and sucrose.	2–3 analytes	2
P9: Energy Consumption	Standard HPLC-ELSD systems (requiring pump, heating (40 °C for ELSD), typically require moderate energy consumption.	Between 1 and 1.5 KW/sample	2
P10: Renewable Reagents	The mobile phase is Acetonitrile (ACN) and water (78:22, v/v). ACN is a non-renewable, synthetic reagent.	Mixture of renewable and non-renewable reagents	2
P11: Low Toxicity	The main reagent is Acetonitrile (ACN). ACN typically requires 2 pictograms or less (Flammable and Irritant/Harmful).	2 pictograms or less	3
P12: Operator Safety	The procedure involves standard sample handling and HPLC operation, without mention of high-risk conditions or extensive PPE requirements.	Low-risk procedures with minimal PPE needed	3
TOTAL SCORE			24.5
AGSA SCORE			68.06

CONCLUSION

This study demonstrated the feasibility of applying AI in the greenness assessment of analytical methods. For the selected HPLC-ELSD method, analyses revealed that both manual and AI-assisted calculations of the AES and AGSA metrics yielded fully consistent results. This finding indicates that AI can accurately interpret method parameters and reliably replicate expert evaluations. The AI-assisted approach reduced the time required for the assessment process, enhanced reproducibility, and eliminated user-dependent variability. In this regard, AI does not replace manual metrics but rather strengthens them by providing a faster, more objective, and scalable evaluation tool. In conclusion, the integration of AI offers

a significant contribution to the sustainability assessment of analytical methods and holds considerable potential as a supportive tool in future green analytical chemistry applications.

REFERENCES

- Anastas, P. T. (1999). Green chemistry and the role of analytical methodology development. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 29(3), 167–175.
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press.
- Bosten, E., Chen, K., Hellings, M., & Cabooter, D. (2025). Artificial intelligence for method development in liquid chromatography. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 192, 118320.
- Ding, H., Xie, Z., Yu, W., Cui, X., & Wilson, D. I. (2025). Artificial intelligence enhances food testing process: A comprehensive review. *Food Bioscience*, 68, 106404.
- Gałaszka, A., Konieczka, P., Migaszewski, Z. M., & Namieśnik, J. (2012). Analytical Eco-Scale for assessing the greenness of analytical procedures. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 37, 61–72.
- Keith, L. H., Gron, L. U., & Youngs, J. L. (2007). Green analytical methodologies. *Chemical Reviews*, 107(6), 2695–2708.
- Linthorst, J. A. (2010). An overview: origins and development of green chemistry. *Foundations of Chemistry*, 12(1), 55–68.
- Lotfy, H. M., Erk, N., Genc, A. A., Obaydo, R. H., & Tiris, G. (2025). Artificial intelligence in chromatography: Greenness and performance evaluation of AI-predicted and in-lab optimized HPLC methods for simultaneous separation of amlodipine, hydrochlorothiazide, and candesartan. *Talanta Open*, 11, 100473.
- Mansour, F. R., Bedair, A., Belal, F., Magdy, G., & Locatelli, M. (2025). Analytical Green Star Area (AGSA) as a new tool to assess greenness of analytical methods. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 46, 102051.
- Soyseven, M., Sezgin, B., & Arli, G. (2022). A novel, rapid and robust HPLC-ELSD method for simultaneous determination of fructose, glucose and sucrose in various food samples: Method development and validation. *Journal of Food Composition and Analysis*, 107, 104400.
- Tobiszewski, M. (2016). Metrics for green analytical chemistry. *Analytical Methods*, 8(15), 2993–2999.
- Tobiszewski, M., Mechlińska, A., Zygmunt, B., & Namieśnik, J. (2009). Green analytical chemistry-theory and practice. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 28(8), 943–951.

DETERMINATION OF LOW TEMPERATURE RESISTANCE OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM NATURALLY DISTRIBUTED *Vicia cracca* PLANTS

Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Kırşehir Department of Field Crops,
Ankara, Türkiye

Ankara Hacı Bayram Veli University, Polatlı Faculty of Science and Letter, Department of
Biology, Ankara, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7100-9318>

ABSTRACT

The term "endophytic bacteria" refers to bacteria that colonize the internal parts of plants (such as roots, stems, or seeds) without causing any harmful effects on the host plant. These bacteria can promote plant growth by increasing germination rates, biomass, leaf area, chlorophyll content, nitrogen content, protein content, hydraulic activity, root and shoot length, yield, and tolerance to abiotic stresses such as drought, flooding, and salinity.

In this study, wild vetch (*Vicia cracca*) plants were collected from high-altitude areas (2000-2500 m) in the Erzurum region (Kayakyolu, Alibaba Mountain, Turnagöl Mountain, Köşk Mountain, and Telsizler Hill). The root nodules were separated and sterilized. Sterile nodules were streaked onto YMA (Yeast Mannitol Agar) plates, and the plates were incubated at 28°C for 24-72 hours. At the end of the incubation period, typical colonies (white, transparent or slightly dull, mucous, round, raised) were selected and transferred to slanted YMA tubes, and a total of 60 endophytic isolates were obtained. The growth status of these isolates was examined at 100C and 150C, and the results were evaluated as; - (No growth), + (Very weak growth), ++ (Weak growth), +++ (Moderate growth), ++++ (Strong growth). As a result of the study, 5 of the isolates showed weak growth at 150C, 25 isolates showed moderate growth, and 30 isolates showed strong growth. It was observed that 1 isolate out of 10 isolates showed weak growth, 24 isolates showed very weak growth, and 35 isolates did not grow at all.

In the light of the data obtained from the study, it was determined that all bacteria isolated from vetch plants showed different levels of growth under psychrophilic conditions (15°C), but growth was weakened at 10°C.

Key Words: Vetch, *Vicia cracca*, endophyte, low temperature

ÖZET

"Endofitik bakteriler" terimi, bitkilerin (kök, gövde veya tohumlar gibi) iç kısımlarında, konakçısı olduğu bitkiye herhangi bir zararlı etki yapmadan kolonize olan bakterileri ifade etmektedir. Bu bakteriler, artan çimlenme oranları, biyokütle, yaprak alanı, klorofil içeriği, azot içeriği, protein içeriği, hidrolik aktivite, kök ve sürgün uzunluğu, verim ve kuraklık, sel, tuzluluk gibi abiyotik streslere karşı tolerans gibi açılardan bitki büyümesini teşvik edebilmektedir.

Bu çalışmada Erzurum yöresindeki yüksek rakımlı bölgelerinden (2000-2500m) (Kayakyolu, Alibaba dağı, Turnagöl dağı, Köşk dağı, Telsizler tepesi) yabani fiğ (*Vicia cracca*) bitkileri toplanmış ve bitkilerin kök nodülleri ayrılarak steril edilmiştir. Steril nodüllerden YMA (Yeast Mannitol Agar) plaklarına çizgi ekimi yapılmış ve plaklar 28°C'de 24-72 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinin sonunda oluşan tipik koloniler (beyaz, saydam veya hafif mat, mukozlu, yuvarlak, kabarık) seçilerek yatık YMA tüplerine aktarılmış

ve toplam 60 adet izolat elde edilmiştir. Bu izolatların 10°C ve 15°C sıcaklıklarda gelişme durumları incelenmiş ve sonuçlar – (Üreme yok) + (Çok zayıf üreme), ++ (Zayıf üreme), +++ (Orta seviyede üreme), ++++ (Kuvvetli üreme) şeklinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; 15°C’de izolatlardan 5’i zayıf, 25’i orta seviyede, 30’u ise kuvvetli üreme göstermiştir. 10°C’de ise 1 izolat zayıf, 24 izolatın çok zayıf ve 35 izolatın hiç üremediği gözlemlenmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında fiğ bitkisinden izole edilen bakterilerin hepsinin psikrofilik şartlarda (15°C) farklı seviyelerde üreme gösterdiği ancak 10°C’de üremenin zayıfladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endofitik bakteriler, düşük sıcaklık, abiyotik stres, *Vicia cracca*

GİRİŞ

Sıcaklık, bitkilerin yaşam döngüsünü ve verimini şekillendiren temel bir çevresel faktördür ve varyasyonları bitki büyümesi üzerinde derin etkiler yaratır (Gray ve Brady, 2016). Bitki verimliliğinin soğuk strese maruz kaldığında önemli ve orantısız bir düşüş yaşadığı yaygın olarak kabul edilmektedir (Pearce, 2001). Bu tür stresli ortamlarda, bitkiler hücrelere oksidatif hasara neden olabilecek yüksek miktarda reaktif oksijen türü üretme eğilimindedir (You ve Chan, 2015; Karami Moalem ve ark., 2018). Aynı zamanda, düşük sıcaklıklar klorofil sentezini engeller ve bu da fotosentetik verimliliği olumsuz etkiler (Hajihashemi ve ark., 2018; Li ve ark., 2024). Dahası, düşük sıcaklıklara maruz kalma, bitki dehidrasyonuna, membran akışkanlığında azalmaya ve hücre içi kalsiyum homeostazında bozulmalara neden olur (Shi ve ark., 2014; Nechaeva ve ark., 2017; Agurla ve ark., 2018; Yuan ve ark., 2018). En önemlisi, soğuk stres, bitkilerdeki enzimatik aktiviteleri bozarak solunum süreçlerini ve madde metabolizmasını olumsuz etkiler ve nihayetinde bitkilerin genel sağlığını ve verimini etkiler (Thakur ve ark., 2010).

Araştırmacılar; Duganella, Ewingella, Hafnia, Janthinobacterium, Pseudomonas ve Rahnella cinslerini Antarktika bitkilerinde (*Colobanthus quitensis*) en bol bulunan soğuğa toleranslı endofitik bakteriler olarak belirlemişler ve bunların bitki büyümesini teşvik edici etkileri düşük sıcaklıkta domates fidelerinde göstermişlerdir (Perazzolli ve ark., 2022). Özellikle, Ewingella S1.OA.A_B6 (*Ewingella* sp.) ve Pseudomonas S2.OTC.A_B10 (*Pseudomonas* sp.) türlerinin domates bitkilerinde soğuk stresi altında lipid peroksidasyonunu fenolik bileşik metabolizmasının karmaşık bir şekilde yeniden programlanması yoluyla azalttığını bildirmişlerdir (Licciardello ve ark., 2024).

Ayrıca, bakteriyel endofitlerin genomları, *Bacillus cereus* T4S’de (Adeleke ve ark., 2021) ve *Variovorax paradoxus* S110’da (Han ve ark., 2011) bulunduğu gibi, azot fiksasyonu, azot metabolizması, nitrat indirgenmesi, amonyak asimilasyonu, fosfat taşınması, demir taşınması, siderofor taşınması, etilen metabolizması, triptofan metabolizması ve indol-3-asetik asit biyosentezi ile ilgili genleri içerdiği bildirilmiştir. İlaveten, soğuğa toleranslı bakteriler, düşük sıcaklıkta hayatta kalmaları için soğuk şoku ve ısı şoku tepkisi, lipid doymamışlığı, prolin ve glisin betain metabolizması, poliamin metabolizması ve taşınması, reaktif oksijen türlerinin (ROS) detoksifikasyonu ve trehaloz metabolizması gibi özelliklere sahip genler içerdiği belirtilmektedir (Raymond-Bouchard ve ark., 2018; Guo ve ark., 2020; Han ve ark., 2021; Jiang ve ark., 2022).

METOD

Çalışmada kullanılan fiğ (*Vicia cracca*) bitkileri Erzurum ilinde bulunan Palandöken Dağı, Yıldırım Dağı, Dumlu Tepesi, Telsizler Tepesi, Deveboynu mevki’nden (2000m - 2500m) toplanmış ve bitki kök nodülleri alınarak yüzey sterilizasyonu uygulandıktan sonra ezilip homojenize hale getirilmiştir (Tablo 1). Bu homojenattan önceden hazırlanan YMA (Yeast Mannitol Agar) petrilere çizgi ekimi yapılarak 28°C’de 24-72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon tamamlandıktan sonra petriler tek tek incelenerek farklı yapı gösteren koloniler

seçilmiş ve tekerrürlü ekimlerle endofitik saf izolatlar elde edilmiştir (Somasegaran and Hoben 1985; Ögütcü ve ark., 2010; Avşar, 2017). Saf izolatlar uygulanacak testlerde kullanmak amacıyla YMA yatık tüplerine aktarılarak buzdolabında +4⁰C’de muhafaza edilmiştir. Bu izolatların 10⁰C ve 15⁰C sıcaklıklarda gelişme durumları incelenmiş ve sonuçlar – (Üreme yok) + (Çok zayıf üreme), ++ (Zayıf üreme), +++ (Orta seviyede üreme), ++++ (Kuvvetli üreme) şeklinde değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Bitkilerin toplandığı bölgeler

İzolat No	Örnek Toplanan Bölge	Rakım (m)
HR21, HR22, HR23, HR24, HR25, HR26, HR27,HR28, HR146, HR148 HR150, HR151, HR152, HR153, HR154, HR155, HR156, HR157, HR162, HR163, HR164, HR164, HR165, HR166, HR167, HR187	Telsizler Tepesi	2100
HR58, HR59, HR 60	Kayakyolu Mevkii	2250
HR125, HR126, HR128, HR131, HR132, HR133, HR134, HR136, HR138, HR140, HR141, HR142, HR144, HR145, HR358, HR360, HR361	Palandöken	2500
HR158, HR159, HR160, HR161	Yıldırım Dağı	2350
HR194, HR201, HR202, HR203, HR204, HR205, HR206, HR207, HR208, HR209	Deveboynu Mevkii	2000
HR362	Dumlu Tepesi	2250

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada fiğ bitkilerinden toplam 60 adet endofitik saf izolat elde edilmiştir. İzolatların düşük sıcaklığa adaptasyon yani psikrofilik özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla saf izolatların 10⁰C ve 15⁰c’de üremeleri gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; 15⁰c’de izolatlardan 5’i zayıf, 25’i orta seviyede, 30’u ise kuvvetli seviyede üreme göstermiştir. 10⁰c’de ise 1 izolatın zayıf, 24 izolatın çok zayıf ve 35 izolatın ise hiç üremediği belirlenmiştir (Tablo 2.). Çalışmadan elde edilen veriler ışığında fiğ bitkisinden izole edilen bakterilerin hepsinin psikrofilik şartlarda (15⁰C) farklı seviyelerde üreme gösterdiği ancak 10⁰C’de üremenin zayıfladığı tespit edilmiştir.

Bitkiler, düşük sıcaklık stresine uyum sağlamak için çeşitli savunma mekanizmaları kullanmakta olup soğuk ortamlara maruz kaldıklarında, prolin, çözünür şekerler ve çözünür proteinler gibi ozmolitler biriktirirler (Hayat ve ark., 2012; Jogawat, 2019; Ghosh ve ark., 2021; Xu ve ark., 2022). Bu maddeler, hücrelerde normal ozmotik basıncı korumak ve böylece dehidrasyona bağlı hücre hasarını etkili bir şekilde önlemek için çok önemlidir.

Dağlık bölgelerden izole edilen soğuğa toleranslı bakterilerin, ACC deaminaz, azot fiksasyonu, fosfor çözünürleştirme, oksin (indol-3-asetik asit) üretimi ve siderofor üretimi gibi bitki büyümesini teşvik eden fonksiyonel aktivitelere sahip olduğu bildirilmektedir (Subramanian ve ark., 2016; Li ve ark., 2021; Marian ve ark., 2022). Benzer şekilde, mağara toprağından izole edilen soğuğa adapte olmuş *Pseudochrobactrum kiredjianiae* A4’ün, ACC deaminaz aktivitesi, indol-3-asetik asit üretimi, fosfat çözünürleştirme ve siderofor üretimi gibi bitki büyümesini teşvik eden özellikler gösterdiği belirtilmekte (Qin ve ark., 2017), bu da

soğuğa toleranslı bakterilerin fonksiyonel özelliklerini anlamak için genomik bilgiye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Tablo 2. İzolatların düşük sıcaklıkta üreme özellikleri

İzolat No	15°C	10°C	İzolat No	15°C	10°C
HR21	+++	-	HR154	+++	-
HR22	+++	+	HR155	+++	-
HR23	++++	-	HR156	++++	-
HR24	++++	-	HR157	++++	-
HR25	++++	+	HR158	++++	+
HR26	++++	+	HR159	+++	+
HR27	++++	+	HR160	+++	-
HR28	++++	-	HR161	++++	+
HR58	++	-	HR162	++++	+
HR59	++++	++	HR163	++++	-
HR 60	+++	+	HR164	++	-
HR125	++++	+	HR165	+++	-
HR126	+++	+	HR166	++++	+
HR128	+++	-	HR167	+++	-
HR131	++++	-	HR187	++++	+
HR132	++	-	HR194	++	-
HR133	+++	-	HR201	+++	-
HR134	++++	-	HR202	+++	+
HR136	++++	+	HR203	+++	-
HR138	++	-	HR204	+++	-
HR140	++++	+	HR205	+++	-
HR141	+++	-	HR206	++++	+
HR142	+++	-	HR207	+++	-
HR144	+++	-	HR208	++++	+
HR145	++++	-	HR209	++++	+
HR146	++++	+	HR358	+++	-
HR148	+++	-	HR360	++++	+
HR150	++++	-	HR361	++++	+
HR151	+++	-	HR362	++++	+
HR152	+++	+			
HR153	++++	-			

KAYNAKLAR

- Adeleke, B.S., Ayangbenro, A.S., Babalola, O.O., (2021). Genomic analysis of endophytic *Bacillus cereus* t4s and its plant growth-promoting traits. *Plants*, 10, 1776.
- Agurla, S., Gahir, S., Munemasa, S., Murata, Y., and Raghavendra, A. S. (2018). Mechanism of stomatal closure in plants exposed to drought and cold stress. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 1081, 215–232.
- Ghosh, U. K., Islam, M. N., Siddiqui, M. N., and Khan, M. A. R. (2021). Understanding the roles of osmolytes for acclimatizing plants to changing environment: a review of potential mechanism. *Plant Signal Behav.*, 16, 1913306.
- Gray, S. B., and Brady, S. M. (2016). Plant developmental responses to climate change. *Dev. Biol.*, 419, 64–77.
- Guo, D.J., Singh, R.K., Singh, P. et al. (2020). Complete genome sequence of *Enterobacter roggenkampii* ED5, a nitrogen fixing plant growth promoting endophytic bacterium with biocontrol and stress tolerance properties, isolated from sugarcane root. *Front Microbiol* 11:580081.
- Hajhashemi, S., Noedoost, F., Geuns, J. M. C., Djaloovic, I., and Siddique, K. H. M. (2018). Effect of cold stress on photosynthetic traits, carbohydrates, morphology, and anatomy in nine cultivars of *stevia rebaudiana*. *Front. Plant Sci.* 9.
- Han, J.I., Choi, H.K., Lee, S.W. et al. (2011). Complete genome sequence of the metabolically versatile plant growth-promoting endophyte *Variovorax paradoxus* S110. *J Bacteriol.* 193,1183–1190.
- Han, S.R., Kim, B., Jang, J.H. et al. (2021). Complete genome sequence of *Arthrobacter* sp. PAMC25564 and its comparative genome analysis for elucidating the role of CAZymes in cold adaptation. *BMC Genom* 22:1–14.
- Jiang, L., Peng, Y., Seo, J. et al. (2022). *Subtercola endophyticus* sp. nov., a cold-adapted bacterium isolated from *Abies koreana*. *Sci Rep* 12:1–13.
- Karami-Moalem, S., Maali-Amiri, R., and Kazemi-Shahandashti, S. S. (2018). Effect of cold stress on oxidative damage and mitochondrial respiratory properties in chickpea. *Plant Physiol. Biochem.*, 122, 31–39.
- Li, D., Bodjrenou, D. M., Zhang, S., Wang, B., Pan, H., Yeh, K. W., et al. (2021). The endophytic fungus *Piriformospora indica* reprograms banana to cold resistance. *Int. J. Mol. Sci.*, 22, 4973.
- Li, Y., Zhu, J., Xu, J., Zhang, X., Xie, Z., and Li, Z. (2024). Effect of cold stress on photosynthetic physiological characteristics and molecular mechanism analysis in cold-resistant cotton (ZM36) seedlings. *Front. Plant Sci.*, 15.
- Licciardello, G., Doppler, M., Sicher, C. et al. (2024). Metabolic changes in tomato plants caused by psychrotolerant Antarctic endophytic bacteria might be implicated in cold stress mitigation. *Physiol Plant*, 176, 14352.
- Marian, M., Licciardello, G., Vicelli, B. et al. (2022). Ecology and potential functions of plant-associated microbial communities in cold environments. *FEMS Microbiol Ecol*, 98, fiab161.

Nechaeva, N. L., Todorenko, D. A., Klementiev, K. E., Tsoraev, G. V., Tyutyaev, E. V., Zorina, A. A., et al. (2017). Membrane fluidity controls redox-regulated cold stress responses in cyanobacteria. *Photosynth Res.*, 133, 215–223.

Pearce, R. S. (2001). Plant freezing and damage. *Ann. Bot.*, 87, 417–424.

Perazzolli M., Vicelli B., Antonielli L. et al. (2022). Simulated global warming affects endophytic bacterial and fungal communities of Antarctic pearlwort leaves and some bacterial isolates support plant growth at low temperatures. *Sci Rep*, 12, 1–13.

Qin, Y., Fu, Y., Kang, W. et al. (2017). Isolation and identification of a cold-adapted bacterium and its characterization for biocontrol and plant growth-promoting activity. *Ecol Eng*, 105, 362–369.

Raymond-Bouchard, I., Goordial, J., Zolotarov, Y. et al. (2018). Conserved genomic and amino acid traits of cold adaptation in subzero-growing Arctic permafrost bacteria. *FEMS Microbiol Ecol*, 94, 1–13.

Shi, H., Ye, T., Zhong, B., Liu, X., and Chan, Z. (2014). Comparative proteomic and metabolomic analyses reveal mechanisms of improved cold stress tolerance in Bermudagrass (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) by exogenous calcium. *J. Integr. Plant Biol.*, 56, 1064–1079.

Subramanian, P., Kim, K., Krishnamoorthy, R. et al. (2016). Cold stress tolerance in psychrotolerant soil bacteria and their conferred chilling resistance in tomato (*Solanum lycopersicum* Mill.) under low temperatures. *PLoS ONE*, 11, 1–17.

Thakur, P., Kumar, S., Malik, J. A., Berger, J. D., and Nayyar, H. (2010). Cold stress effects on reproductive development in grain crops: an overview. *Environ. Exp. Bot.*, 67, 429–443.

Xu, S., Li, L., Luo, X. et al. (2022). Ggtree: a serialized data object for visualization of a phylogenetic tree and annotation data. *iMeta* 1, 5–8.

You, J., and Chan, Z. (2015). ROS regulation during abiotic stress responses in crop plants. *Front. Plant Sci.*, 6.

Yuan, P., Yang, T., and Poovaiah, B. W. (2018). Calcium signaling-mediated plant response to cold stress. *Int. J. Mol. Sci.*, 19, 3896.

USE OF BIOFERTILIZER IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS AND ITS FUTURE

Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTCÜ

Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture, Kırşehir Department of Field Crops,
Ankara, Türkiye

Ankara Hacı Bayram Veli University, Polatlı Faculty of Science and Letter, Department of
Biology, Ankara, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7100-9318>

ABSTRACT

Plants have been a fundamental component of human life since the dawn of human civilization, providing food, fiber, and health. The use of medicinal and aromatic plants and their derived compounds/metabolites to treat various health ailments has been practiced across cultures for thousands of years. According to the WHO, over 80% of the world's population in developing countries depends on herbal medicines, primarily derived from medicinal plants, for basic health needs. Medicinal and aromatic plants are known to be rich in secondary metabolites and potentially useful for producing natural medicines. The use of herbal medicines in developed countries has also gained popularity in recent years. Identifiable characteristics of these plants, including antimicrobial, antioxidant, and nutraceutical properties, make them a viable alternative medicine. These plant bioagents control or prevent a range of diseases in both humans and livestock.

Just as with crop plants, the excessive and reckless use of chemical fertilizers and pesticides in the cultivation of medicinal and aromatic plants causes significant harm to the environment and human health. Furthermore, the development and implementation of new environmentally friendly strategies to eliminate consequences such as high production costs associated with cultivation processes has gained rapid momentum today. Biofertilizers are generally referred to as microbial inoculants, capable of converting important nutrients found in the soil from forms unavailable to plants through biological processes into forms they can utilize. Over the past decade, biofertilizers (especially nitrogen and potassium fertilizers) have been widely used to minimize the use of chemical fertilizers, improve soils, and increase crop yields through their biological activity in the rhizosphere. In this process, the combined use of microorganisms, especially bacteria, and biofertilizers with plant growth-promoting properties (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) will reduce the use of pesticides and chemical fertilizers, increase yields, and ultimately result in higher quality products.

Key Words: Medicinal and aromatic plants, PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria), biofertilizer, Plant probiotic

GİRİŞ

Ülkenin en önemli doğal kaynaklarından birisini olan biyolojik çeşitlilik; tarım, ormancılık, eczacılık, tıp, hayvancılık, balıkçılık ve sanayii gibi birçok alanda kritik öneme sahiptir. Biyolojik çeşitliliğin korunması; farklı ekosistemlerin sürdürülebilmesi ve insan refahının

sağlanabilmesi açısından küresel düzeyde oldukça önemlidir. Bununla birlikte çevre kirliliği, habitat kayıpları, doğal afetler (deprem, sel, yangın vb.) ve iklim değişikliği gibi çeşitli tehdit faktörleri biyolojik çeşitliliği tehlikeye sokmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı, endemik, nesli tükenmekte olan, tıbbi ve aromatik bitki olarak kullanılabilen türlerinin korunması büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilir özellik taşımayan hasat işlemleri ve gelişigüzel toplama, özellikle tıbbi ve aromatik bitki popülasyonlarının ve genetik çeşitliliğin tükenmesine yol açarak varlıklarının devamlılığı için tehdit oluşturmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek amacıyla, küresel standartları ve miktarları karşılayan üretim uygulamalarının yaygın bir şekilde benimsenmesi zorunlu hale gelmiştir.

Tarımsal faaliyetler insanların hayatını devam ettirebilmesi ve toplumların kalkınabilmesinde oldukça önemlidir. Günümüzde insanların önündeki en büyük zorluklardan birisi de açlık olup gıda üretimiyle ilgili gereksinimler arttığı sürece daha da artacaktır. Ana hedefler; bitkisel üretimde verimi artırmak, yoksulluğa son vermek, gıda güvenliği, tarımsal kalkınmayı teşvik, şimdiki ve gelecekteki nesiller için hem doğal kaynakları hemde çevreyi korumak. Bu bağlamda; tarımsal faaliyetlerdeki teknolojik gelişmelerin bahsedilen zorlukları karşılaması gerekmektedir.

Kök çevresindeki dar bir bölge olan rizosferdeki mikroorganizmaların çeşitliliği ve işlevleri kök salgıları (proteinler ve şekerler) biyojeokimyasal reaksiyonlar ve solunum ile ilgilidir (Narula ve ark., 2009). Rizosfer bol miktarda bakteri, mantar, protozoa ve nematod içerir. Bazı nematodlar bakteri ve mantarlarla beslenir. Rizosferdeki kök sızıntıları hastalığın baskılanmasını kontrol edebilir ve besin döngüsüne yardımcı olabilir. Rizosferdeki bitki kökleri tarafından salgılanan çok çeşitli organik bileşikler rizosferde mikrobiyal yoğunluğu ve aktiviteyi toplu toprağa kıyasla (rizosferden uzaktaki toprak toplu toprak olarak bilinir) artıran mikroorganizmalar için bir besin kaynağı sağlar. Rizosferdeki mikroorganizmaların çoğu az çözünür inorganik P'yi verimli bir şekilde çözebilen ve organik P kaynaklarını (bitkiler için erişilemez) mineralize edebilen ve düşük P mevcudiyetine sahip topraklarda bitki büyümesini önemli ölçüde artıran bitki türleri ile ilişkilidir (Jasper ve ark., 1989; Smith ve Read 2008).

Tıbbi ve aromatik bitkiler zengin bir biyoaktif bileşik kaynağıdır (Toussaint ve ark., 2007) ve bunların kanser ve diğer birçok hastalığın tedavisi için sentetik ilaçlara kıyasla insanlar ve çevre için güvenli olduğu düşünülmektedir (Nema ve ark., 2013). Avrupa ve Asya'da geleneksel Çin tıbbı Hint Ayurveda tıbbı ve bitkisel ilaçlar gibi bitki kökenli ilaçların kullanımı uzun bir geleneğe sahiptir. Bilinen bitki türlerinin %30'undan fazlasını içeren 600'den fazla tıbbi bitki MÖ 1100 gibi erken bir tarihte Çin'de tıbbi bitkilerin ilk kullanımına atıfta bulunarak Çin Materia Medica'da kayıtlıdır (Cragg ve ark., 1997; Joy ve ark., 1998). Artan nüfus baskısı, maliyetler, yan etkiler ve bulaşıcı hastalıklara karşı dirençli alopatik ilaçların geliştirilmesi ile birlikte çok çeşitli insan rahatsızlıkları için bitki kaynaklı ilaçların kullanımı artmaktadır. Bu nedenle tıbbi bitki talebini karşılamak için modern yetiştirme teknolojilerini kullanan büyük ölçekli tıbbi bitki üretimleri Asya ülkelerinde uygulanmaktadır. Bitki zararlıları ve hastalıkları tıbbi bitkilerin büyümesini ve kalitesini düşürebilir. Bu nedenle tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi için yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Tıbbi ve aromatik bitkilerde bakteriyal çeşitlilik

Önemli tıbbi bitkilerden elde edilen rizosfer bakterilerinin incelenmesi bitki büyümesi üzerinde etkileri olduğu ve ayrıca endüstriyel açıdan önemli metabolitler ürettikleri ve tıbbi ürünün kalitesini iyileştirdikleri iyi bilindiğinde çok önemlidir (Bafana ve Lohiya 2013).

Kişnişte (*Coriandrum sativum*) uçucu yağ verimi ve bileşeninin mikoriza-bakteri etkisinin araştırıldığı çalışmada tohumda uçucu yağ konsantrasyonunu %43, uçucu yağında geranial (%19.99) linalool (%61.73) gibi bileşenlerin kontrole göre artırdığı bildirilmiştir (Tamilarasi ve ark., 2008). Leithy (2006), *Azotobacter* mikrobiyal gübrelemesinin biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)’de uçucu yağ miktarını artırdığını belirtmiştir. Aynı şekilde fosfat çözücü bakteri kullanımı nitrojen fiksasyonunu artırarak, mercan köşk bitkisinde herba ve uçucu yağ verimini artırdığını belirtmiştir. Vinca (rozet veya pervane çiçeği (*Caharanthus roseus*) tıbbi bitkisinde *Pseudomonas flurescence* bakteri aşılamaının biomass verimini ve alkaloid içeriğini artırdığını belirtmiştir (Abdul-Jaleel, 2007). Rosemary bitkisinin mikroorganizmalar ile muamelesi, konvensiyonel (NPK) gübreleme ile kıyaslandığında, mikroorganizmaların bitkinin büyüme karakterleri ile kimyasal içeriğini artırdığını belirtmiştir. Saedi- Farkoosh ve ark., (2011), mayıs papatyasının arbuscular mikorizal fungi ve fosfat çözen bakteri ile inokulasyonu arasında simbiyotik ilişkinin araştırıldığı çalışmada, uçucu yağ veriminde (%28), bileşenlerinden kamuzulenandbisabolen’de artış gözlemlendiğini bildirmiştir.

Gram negatif, hareketsiz, katalaz pozitif ve oksidaz negatif kısa çubuklar ve DRP 35 (T) (Whang ve ark., 2014) ve DR-9 (T) (Lee ve ark., 2013) türü olarak adlandırılan ekzopolisakkarit üreten bakteri *Angelica sinensis* tıbbi bir bitkinin rizosfer toprağından izole edilmiştir. 16S rRNA gen dizilerine dayanan filogenetik analizler sonucunda; DRP 35(T) suşunun *Terriglobus saanensis* SP1PR4(T) ve *Terriglobus roseus* KBS63(T) ile benzerlik gösteren Acidobacteria filumundaki Terriglobus cinsine ait olduğunu, DR-9(T) suşunun ise Mucilaginibacter cinsinde bulunan *Mucilaginibacter polysacchareus* DRP28(T), *Mucilaginibacter myungsuensis* HMD1056(T), *Mucilaginibacter ximonensis* XM-003(T) ve *Mucilaginibacter boryungensis* BDR-9(T) ile yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir. Zhao ve ark., (2013) ve mikrobiyal çeşitliliği araştırdıkları çalışmada; üç tıbbi ve aromatik bitki rizosfer topraklarından Myxococcus ve Coralloccoccus’lerinin baskın olduğu 7 cinse ait (Myxococcus (18), Coralloccoccus (11), Cystobacter (7), Archangium (8), Stigmatella (1), Chondromyces (4) ve Pyxidicoccus (1)) toplam 50 suş tespit etmişlerdir.

Ghorbanpour ve ark., (2014) *Salvia officinalis*’de toprağı, çeliklere ve yapraklara PGPR uygulamışlar ve farklı PGPR suşlarının (*Pseudomonas putida* (strains 41 and 159) ve *Pseudomonas fluorescence* (strain 23), oksin, siderofor, 1-aminosiklopropan-1-karboksilat deaminaz ve fosfat çözündürmeye yönelik etkinliklerinin farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Bireysel olarak aşılana tüm bitkilerin, aşılamaı kontrol bitkileri ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek sürgün ve kök biyokütlesine, yaprak fosfor içeriğine, esansiyal oil verimine, toplam fenoliklere ve flavonoid içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Anbi ve ark., (2019) bitki büyümesini teşvik eden rizobakterilerin (PGPR) *Salvia officinalis* türünde fotosentetik kapasite ve besin alımı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak, her üç türde de *Pseudomonas* fosfatı çözen bakterilerin yapraktan besin alımı üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğunu ve *Pseudomonas*’ın *Azotobacter* ile kombinasyonunun bitkinin besin alımını ve büyüme durumunu iyileştirdiğini tespit etmişlerdir. Önemli tıbbi bitkilerden elde edilen rizosfer bakterilerinin incelenmesi bitki büyümesi üzerinde etkileri olduğu ve

ayrıca endüstriyel açıdan önemli metabolitler ürettikleri ve tıbbi ürünün kalitesini iyileştirdikleri iyi bilindiğinde çok önemlidir (Bafana ve Lohiya 2013).

Bakteri-bitki ilişkili yapılan çalışmalar tahıllara ve çim bitkilerine odaklanmış, tıbbi ve aromatik bitkiler üzerine ise az sayıda araştırma yapılmıştır. Bu bağlamda PGPR uygulamaları ile yapılan çalışmalarda; *Rosmarinus officinalis* (biberiye) (Leithy ve ark., 2006), *Origanum × majoricum* (Mercanköşk) (Banchio ve ark., 2010), , *Pelargonium graveolens* (ıtır) (Mishra ve ark., 2010), *Foeniculum vulgare* var. dulce (tatlı rezene) (Moradi ve ark., 2011), *Anethum graveolens* L. (Dereotu) (Hellal ve ark., 2011), *Ocimum basilicum* (fesleğen) (Ordookhani ve ark., 2011), *Mentha piperita* (Tıbbi nane) (Santora ve ark., 2011), *Coriandrum sativum* L. (kişniş) (Hassan ve ark., 2012), *Tagetes minuta* (kokarot) (del Rosario Cappellari ve ark., 2013), *Thymus daenensis* (kekik)(Bahadori ve ark., 2013), *Salvia miltiorrhiza* (kırmızı adaçayı, dansen)(Yan ve ark., 2014), *Melissa officinalis* (Limon otu-melisa) (Farahani ve ark., 2015), *Thymus vulgaris* L. (Çatkın, 2021), *Origanum onites* L. (İzmir kekiği)(Çakmakçı ve ark., 2023), *Salvia officinalis* (adaçayı)(Yolci ve ark., 2022; Uçar ve ark., 2023)'de verim ve uçucu yağda artışların gözlemlendiğini bildirmişlerdir. *Salvia officinalis* L.'de organik tarım uygulamaları ile kuru madde verimi, tohum verimi, bin tane ağırlığı, fenolik asit içeriği, C vitamini ve toplam flavonoid içeriğini artırdığı, konveksiyonel tarım uygulamalarında karotenoid üretiminide artırdığı görülmüştür (Seidler-Łozykowska ve ark., 2015).

Başka bir çalışmada ise; Yolci ve ark., (2022) farklı rizobakteri (*Azospirillum lipoferum*, *Bacillus megaterium* ve *Frateuria aurentia*) ve bor dozlarının (0 mM, 5 mM, 10 mM ve 20 mM) tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) uygulanması sonucu bitkinin kök uzunluğu, fide yaş ağırlığı, fide uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ve yaprak alanı üzerindeki etkisini istatistiksel olarak önemli bulurken, fide kuru ağırlığı, yaprak sıcaklığı, flavonol ve klorofil miktarı üzerine etkisini istatistiksel olarak önemsiz bulduklarını bildirmişler ve rizobakteri uygulamaları ile büyüme parametrelerinde kontrole kıyasla önemli artışların olduğunu belirtmişlerdir. *Salvia officinalis* L.'de organik tarım uygulamaları ile kuru madde verimi, tohum verimi, bin tane ağırlığı, fenolik asit içeriği, C vitamini ve toplam flavonoid içeriğini artırdığı, konveksiyonel tarım uygulamalarında karotenoid üretiminide artırdığı görülmüştür (Seidler-Łozykowska ve ark., 2015).

SONUÇ VE GELECEK BEKLENTİLERİ

Tıbbi bitkilerin kalitesi (aktif bileşik içeriği) büyük ölçüde rizosferin abiyotik ve biyotik faktörlerinden etkilenir. Rizosfer mikroorganizmaları tıbbi bitkilerin tıbbi değerlerinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Mikroorganizmaların bitki büyümesi, besin mevcudiyeti, hastalık direnci, tıbbi bileşiklerin verimi ve kalitesi üzerindeki rolü tıbbi bitkilerde gösterilmektedir. Tıbbi bitkilerin iyileştirilmesi için tıbbi bitkiler ve bunların rizosfer mikroorganizmaları arasındaki etkileşimin araştırılmasına artan bir ilgi vardır. Bitki besin alımında ve ikincil metabolit değişiminde yüksek öneme sahip olan tıbbi bitkilerin rizosferinde AM mantarları da dahil olmak üzere çok çeşitli bakteri ve mantar çeşitliliği tanınmaktadır. PGPR'ların aşılansması tıbbi bitki bileşiklerinin miktarını ve kalitesini artırmak için sürdürülebilir bir teknolojidir. Bununla birlikte belirli bir bitki için spesifik ve etkili bakterilerin seçilmesi ve aşılansması yüksek kaliteli ikincil bitki metabolitlerinin elde edilmesi amacıyla tıbbi bitkilerin yetiştirilmesi için gereklidir. Bu nedenle bakteri türlerinin genetik ve

işlevsel çeşitliliği arasındaki ilişkiyi tanımlayarak rizosfer bakterilerinin çeşitliliğini ve işlevini ve bunların tıbbi bitkilerin artan üretimindeki kullanımlarını daha iyi anlamak için daha fazla araştırma yapılması önerilir.

Son yıllarda artan nüfusun ihtiyacını karşılamak amacıyla; hayvansal ürünlere olan talebin artması, gıda ve yem üretimi, verimli toprakların sınırlı olması, klasik ve bilinçsiz tarım uygulamalarının sonucunda ortaya çıkan sorunlar tarımsal üretimi de kısıtlar hale gelmiştir.

Bu bağlamda; elde edilecek yerli gübre formülasyonları (özellikle tıbbi ve aromatik bitkilerde) ile dışa olan bağımlılığı azaltarak hem ülke ekonomisine büyük oranda katkı sağlayacak hem de ülkemizin zirai geleceğinin güvence altına alınmasına katkıda bulunacaktır. Dünyada yeni bir yaklaşım olan yeşil teknolojilerin geliştirilmesi amacıyla yapılacak bu çalışmaların başarılı bir şekilde tamamlanması sonucunda kimyasal içerikli gübrelerin yerine kullanılabilecek mikrobiyal gübre formülasyonlarının hazırlanması platformundaki gelişmelere katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda da tarımsal faaliyetlerde kullanılacak kimyasal temelli formülasyonların çevreye dolayısıyla ekosisteme verdiği zararların ve sonuçta çevresel ayak izinin büyük oranda önleneceği değerlendirilmektedir. Tüm dünyanın sorunu haline gelen çevre kirliliğinin önlenmesi, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Tek Sağlık hedeflerinden olan çevre dostu, sürdürülebilir bir üretimin teşvik edilmesi ile ekosistemin ve biyoçeşitliliğin korunmasına da katkıda bulunulacaktır.

KAYNAKLAR

Anbi, A.A., Mirshekari, B., Eivazi, A., Yarnia, M, Behrouzgar, E.K. (2020). PGPRs affected photosynthetic capacity and nutrient uptake in different *Salvia* species. *Journal of Plant Nutrition*, 43,1, 108-121.

Bafana A., Lohiya R. (2013). Diversity and metabolic potential of culturable root-associated bacteria from *Origanum vulgare* in sub-Himalayan region. *World J Microbiol Biotechnol* 29, 63–74

Bahadori, F., Ashorabadi, E.S., Mirza, M., Matinzade, M. Abdosi, V. (2013). Improved growth, essential oil yield and quality in *Thymus daenensis* Celak on mycorrhizal and plant growth promoting rhizobacteria inoculation. *Int. J. Agron. Plant Prod.*, 4, 3384-3391.

Banchio, E., Bogino, P.C., Santoro, M., Torres, L., Zygodlo, J., Giordano, W. (2010). Systemic induction of monoterpene biosynthesis in *Origanum × majoricum* by soil bacteria. *J. Agri. Food Chem.*, 58, 650-654.

Cragg, G.M., Newman, D.J., Sander, K.M. (1997). Natural products in drug discovery and development. *J Nat Prod* 60, 52–60.

Çakmakçı, R., Haliloglu, K., Türkoglu, A., Özkan, G., Kutlu, M., Varmazyari, A., Molnar, Z., Jamshidi, B., Pour-Aboughadareh, A., Bocianowski, J. (2023). Effect of different plant growth-promoting rhizobacteria on biological soil properties, growth, yield and quality of oregano (*Origanum onites* L.). *Agronomy*, 13, 2511.

Del Rosario Cappellari, L., Santoro, M.V., Nievas, F., Giordano, W., Banchio, E. (2013). Increase of secondary metabolite content in marigold by inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria. *Appl. Soil Eco.*, 70, 16-22.

- Farahani, E. (2015). The influence of different biofertilizers, chemical fertilizer and humic acid on grow parameter biomass, essence content and essential oil components of *Satureja hortensis*. *Int. J. Rev. Life Sci.*, 5, 391-397.
- Ghorbanpour, M., Hatami, M. (2014). Biopriming of *Salvia officinalis* seed with growth promoting rhizobacteria affects invigoration and germination indices. *J. Biol. Environ.*, 8(22), 29-36.
- Hassan, F., Ali, E., Mahfouz, S. (2012). Comparison between different fertilization sources, irrigation frequency and their combinations on the growth and yield of coriander plant. *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, 6, 600-615.
- Hellal, F., Mahfouz, S., Hassan, F. (2011). Partial substitution of mineral nitrogen fertilizer by bio-fertilizer on (*Anethum graveolens* L.) plant. *Agric. Biol. JN Am.*, 2, 652–660.
- Jasper, D.A., Abbott. L.K., Robson. A.D. (1989). Hyphae of a vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus maintains infectivity in dry soil, except when the soil is disturbed. *New Phytol* 112,101–107.
- Joy, P., Thomos, J., Mathew, S., Skaria, B.P. (1998). *Medicinal plants*. Kerala Agricultural University Press, Kerala.
- Lee, H.R., Han, S.I., Rhee, K.H., Whang, K.S. (2013). *Mucilaginibacter herbaticus* sp. nov., isolated from the rhizosphere of the medicinal plant *Angelica sinensis*. *Int J Syst Evol Microbiol* 63, 2787–2793.
- Leithy, S., EL-Meseiry, T., Abdallah, E. (2006). Effect of biofertilizers, cell stabilizer and irrigation regime on rosemary herbage oil yield and quality. *J. Appl. Sci. Res.*, 2, 773-779.
- Mishra, R.K., Prakash, O., Alam, M., Dikshit, A. (2010). Influence of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on the productivity of *Pelargonium graveolens* L. *Herit. Recent Res. Sci. Technol.*, 2, 53-57.
- Moradi, R., Moghaddam, P.R., Mahallati, M.N., Nezhadali, A. (2011). Effects of organic and biological fertilizers on fruit yield and essential oil of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* var. dulce). *Span. J. Agri. Res.*, 9, 546-553.
- Narula, N., Kothe, E., Behl, R.K. (2009). Role of root exudates in plant-microbe interactions. *J Appl Bot Food Qual*, 82,122–130.
- Nema, R., Khare, S., Jain, P., Pradhan, A., Gupta, A., Singh, D. (2013). Natural products potential and scope for modern cancer research. *Am J Plant Sci*, 4, 1270–1277.
- Ordookhani, K., Sharafzadeh, S., Zare, M. (2011). Influence of PGPR on growth, essential oil and nutrients uptake of sweet basil. *Adv. Environ. Biol.*, 5, 672-677.
- Saedi-Farkoosh, S., Ardakani, M.R.,Rejali, F., (2011). Effect of mycorrhizal symbiosis and bacillus coagolance on qualitative and quantitative traits of *Matricaria chamomilla* under different levels of phosphorus. *MiddleEast Journal of Scientific Research*, 8, 1-9.
- Santoro, M.V., Zygodlo, J., Giordano, W., Banchio, E. (2011). Volatile organic compounds from rhizobacteria increase biosynthesis of essential oils and growth parameters in peppermint (*Mentha piperita*), *Plant Physiol. Biochem.*, 49, 1177-1182.
- Seidler-Łożykowska, K., Mordalski, D., Bocianowski, J., Karpinska, E. (2015). Yield and quality of sage herb (*Salvia officinalis* L.) from organic cultivation. *Biologic. Agr. Hort.* 31 (1), 53–60.

Smith, S.E., Read, D.J. (2008). *Mycorrhizal symbiosis*. Academic, London, p 800

Tamilarasi, S., Nanthakumar, K., Karthikeyan, K., Lakshmanaperumalsamy, P. (2008). Diversity of root associated microorganisms of selected medicinal plants and influence of rhizomicroorganisms on the antimicrobial property of *Coriandrum sativum*. *J Environ Biol* 29,127–134.

Toussaint, J.P., Smith, F.A., Smith, S.E. (2007). Arbuscular mycorrhizal fungi can induce the production of phytochemicals in sweet basil irrespective of phosphorus nutrition. *Mycorrhiza*, 17:291–297

Uçar, C. P., Selem, E., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M., Akköprü, A., (2023). The effect of some endophytic bacteria on seedling growth and physiological properties of *Salvia officinalis* L. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 33 (1), 130-139.

Whang, K.S., Lee, J.C., Lee, H.R., Han, S.I., Chung, S.H. (2014). *Terriglobus tenax* sp. nov., an exopolysaccharide-producing *Acidobacterium* isolated from rhizosphere soil of a medicinal plant. *Int J Syst Evol Microbiol*, 64, 431–437.

Yan, Y., Zhang, S., Zhang, J., Ma, P., Duan J., Liang, Z. (2014). Effect and mechanism of endophytic bacteria on growth and secondary metabolite synthesis in *Salvia miltiorrhiza* hairy roots. *Acta Physiol. Plant*, 36, 1095-1105.

Yolci, M.S., Tunçtürk, R., Tunçtürk, M. (2022). The effects of boron toxicity and bacteria (PGPR) applications on growth development and physiological properties in medicinal sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(2), 1102-1113.

Zhao, Z., Zhang, X., Tan, Z., Guo, J., Zhu, H. (2013). Isolation and identification of cultivable myxobacteria in the rhizosphere soils of medicinal plants. *Acta Microb Sin*, 53, 657–668.

OPTIMIZATION OF TLK2–TURBOID PROXIMITY LABELING CONSTRUCTS REVEALS SUPERIOR BIOTINYLATION EFFICIENCY WITH A TRIPLE RIGID (EAAAK) LINKER

Assist. Prof. Dr., Mustafa CİCEK

Karamanoglu Mehmetbey University, Kamil Ozdag Faculty of Science, Department of Biology, Karaman, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7109-6500>

ABSTRACT

Proximity labeling technologies, particularly TurboID-based approaches, have significantly advanced the unraveling of cellular interaction networks by enabling the high-sensitivity capture of transient, weak, and low-abundance protein–protein interactions. The exceptionally rapid biotinylation kinetics of TurboID allow proteins to be labeled under live-cell conditions within physiologically relevant time frames. However, the relative positioning of TurboID with respect to the target protein, as well as the structural characteristics of any intervening linker sequences, are critical determinants of labeling efficiency. Thus, identifying the optimal architecture for a given protein is essential for generating reliable and reproducible interactome datasets.

In this study, we performed a pre-optimization aimed at reliably profiling the interaction partners of TLK2, and systematically evaluated how different TurboID orientations and linker compositions influence biotinylation activity. To this end, three groups of constructs were designed: (i) 3×HA-TurboID fused to TLK2 through flexible (GGGS)_n (n=1-3) linkers, (ii) the same configuration incorporating rigid (EAAAK)_n (n=1-3) linkers, and (iii) a reversed orientation, TLK2-TurboID-HA.

Western blot analyses, quantified through densitometric normalization of anti-Biotin and anti-HA signals, revealed that increasing linker length enhanced the biotinylation output specifically in rigid linkers, whereas flexible linkers showed no significant length-dependent improvement. Constructs containing rigid linkers displayed stronger and more consistent labeling compared to their flexible counterparts. Among all configurations, the 3×HA-TurboID-(EAAAK)₃-TLK2 construct exhibited the highest activity and provided a clear biotinylation advantage. In contrast, the TLK2-TurboID-HA orientation showed the weakest labeling efficiency and was deemed the least suitable configuration.

Collectively, these findings provide a framework for the rational design of large-scale TLK2 interactome studies and clearly demonstrate how TurboID placement and linker architecture shape labeling performance. The optimized construct identified here represents the most efficient candidate for downstream proximity-dependent proteomic analyses.

Key Words: TurboID, TLK2, Proximity labeling, Linker optimization, Biotinylation efficiency

ÖZET

Yakınlık işaretleme teknolojileri, özellikle de TurboID tabanlı yaklaşımlar; geçici, zayıf ve hücrede düşük seviyelerde gerçekleşen protein-protein etkileşimlerinin yüksek hassasiyetle yakalanmasını sağlayarak hücresel etkileşim ağlarının aydınlatılmasında önemli ilerlemeler kaydetmiştir. TurboID'nin olağanüstü hızlı biyotinlenme kinetiği, proteinlerin canlı hücre koşullarında ve fizyolojik olarak anlamlı zaman dilimlerinde işaretlenmesine olanak tanımaktadır. Ancak, TurboID'nin hedef proteine göre konumu ve aradaki bağlayıcı (linker) dizilerin yapısal özellikleri, işaretleme verimliliğinin kritik belirleyicileridir. Bu nedenle, belirli bir protein için optimal mimarinin belirlenmesi, güvenilir ve tekrarlanabilir interaktom veri setleri oluşturmak için esastır.

Bu çalışmada, TLK2'nin etkileşim partnerlerini güvenilir bir şekilde profillemeyi amaçlayan bir ön optimizasyon gerçekleştirilmiş ve farklı TurboID konumlandırmaları ile linker dizilerinin biyotinlenme aktivitesini nasıl etkilediği sistematik olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, üç grup yapı (construct) tasarlanmıştır: (i) TLK2'ye esnek (GGGGS)_n (n=1 -3) bağlayıcılar aracılığıyla füzyonlanmış 3×HA-TurboID, (ii) rijit (EAAAK)_n (n=1-3) bağlayıcılar içeren aynı konfigürasyon ve (iii) ters yönelimli TLK2-TurboID-HA.

Anti-Biotin ve anti-HA sinyallerinin densitometrik normalizasyonu ile yapılan Western blot analizleri, linker uzunluğunu artırmanın biyotinleme verimini özellikle rijit linkerlarda artırdığını; buna karşın esnek linkerlarda uzunluğa bağlı anlamlı bir iyileşme gözlenmediğini ortaya koymuştur. Rijit linker içeren yapılar, esnek muadillerine kıyasla daha güçlü ve daha tutarlı bir işaretleme sergilemiştir. Tüm konfigürasyonlar arasında, 3×HA-TurboID-(EAAAK)₃-TLK2 yapısı en yüksek aktiviteyi göstermiş ve belirgin bir biyotinlenme avantajı sağlamıştır. Buna karşılık, TLK2-TurboID-HA yönelimi en zayıf işaretleme verimliliğini göstermiş ve en zayıf konfigürasyon olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak bu bulgular, geniş çaplı TLK2 interaktom çalışmaları için rasyonel bir tasarım çerçevesi sunmakta ve TurboID yerleşimi ile linker mimarisinin işaretleme performansını nasıl şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Burada tanımlanan optimize edilmiş yapı, sonraki aşamalarda gerçekleştirilecek yakınlığa dayalı proteomik analizler için en verimli adayı temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: TurboID, TLK2, Yakınlık işaretleme, Bağlayıcı optimizasyonu, Biyotinlenme verimliliği

1. INTRODUCTION

Cancer remains a leading cause of mortality worldwide, with breast cancer standing out as the primary cause of cancer-related deaths in women (Bray et al., 2021; Sung et al., 2021). Having become the most frequently diagnosed cancer type globally in 2020 with 2.3 million new cases (Sung et al., 2021), breast cancer poses a significant clinical challenge, particularly in the estrogen receptor-positive (ER+) subtype, due to high recurrence rates and acquired resistance to endocrine therapy (Dai et al., 2016; Lei et al., 2019; Spring et al., 2016). Although approximately 75% of ER+ tumors initially respond to endocrine therapy, resistance eventually develops in 30 – 40% of cases, necessitating the identification of alternative therapeutic targets (Anurag et al., 2018; El Hachem et al., 2019).

Recent genomic and phosphoproteomic analyses have revealed that Touseled-like kinase 2 (TLK2), a nuclear serine/threonine kinase, exhibits copy number increases and elevated phosphorylation levels, particularly in luminal breast cancers (Kim et al., 2016; Mertins et al., 2016). TLK2 is known to play critical roles in fundamental processes such as the maintenance of DNA replication, regulation of the DNA damage response, and cell cycle control (Bruinsma et al., 2016; Lee et al., 2018). Furthermore, it has been reported that silencing TLK2 in cell lines with high TLK2 expression suppresses proliferation, reduces migration and invasion, and sensitizes cells to endocrine agents like tamoxifen (Kim et al., 2016). These findings suggest that TLK2 may function as a key regulator in both the ER signaling pathway and endocrine resistance mechanisms.

Various approaches have been employed in protein interaction network studies to better understand the cellular functions of TLK2. While co-immunoprecipitation (CoIP) assays have demonstrated a direct interaction between TLK2 and SRC, a critical signaling molecule (Kim et al., 2016), conventional BioID analyses based on BirA* failed to validate this interaction (Pavinato et al., 2020; Segura-Bayona et al., 2017). This discrepancy has been attributed to the slow biotinylation kinetics of the BirA* enzyme, which may fail to capture dynamic and low-affinity interactions (Branon et al., 2018). The development of TurboID has reduced the biotinylation window to a scale of minutes, enabling the effective detection of transient or rapidly terminating protein-protein interactions (Branon et al., 2018). Moreover, since protein interactions can fluctuate depending on conditions such as tissue type, signaling context, or hormonal stimulation (Uhlén et al., 2015; Yeager-Lotem & Sharan, 2015), studies that do not account for the presence of estrogen may have incompletely reflected the TLK2 interactome. Indeed, ER α signaling is known to engage in crosstalk with molecules such as EGFR, SRC, FAK, and HER2 (Osborne & Schiff, 2011; Rani et al., 2019), and alterations in TLK2 levels may contribute to the dysregulation of this network (Kim et al., 2016). Therefore, investigating potential TLK2 interaction partners using TurboID in the context of ER+ breast cancer, while considering the presence or absence of E2, is of critical importance.

On the other hand, a critical yet often neglected factor in TurboID-based interaction analyses is the spatial positioning of TurboID relative to the target protein and the architecture of the intervening linker. The orientation of the enzyme's catalytic domain relative to the target

protein determines the accessible biotinylation radius and, consequently, the pool of labeled proteins. Differences in structural mobility provided by flexible versus rigid linkers can significantly alter both the conformational arrangement of TurboID relative to TLK2 and the accessibility of TLK2 to its genuine interaction partners. Therefore, rationally optimizing the linker type and length to ensure the TurboID–TLK2 fusion operates at optimum biotinylation efficiency is a critical preliminary step for the biological accuracy and reproducibility of the resulting interactome data. The linker optimization performed within the scope of this study aims to enhance the reliability of downstream proteomic analyses and enable the high-sensitivity mapping of TLK2’s true cellular interaction network.

2. MATERIALS and METHODS

2.1. Construction of the Initial “3xHA-TurboID-TLK2” Vector Backbone

In the initial phase of the study, a pcDNA 3.1(-) based expression vector containing the Kozak sequence, 3xHA tag, TurboID, and TLK2 coding sequences was constructed. As the first step of cloning, the 3xHA-TurboID-NLS-pCDNA3 vector (Addgene, #107171) was used as a template, and the 3xHA-TurboID coding sequence was amplified via Polymerase Chain Reaction (PCR). The PCR, performed using the 3xHA-TrbID-F/R primer pair (**Table 1**), was conducted under the following conditions: initial denaturation at 98°C for 3 min, followed by 35 cycles (98°C for 10 sec, 60°C for 30 sec, 72°C for 45 sec), and a final extension at 72°C for 5 min. The resulting DNA fragments and the vector backbone were digested with appropriate restriction enzymes and ligated using T4 DNA Ligase.

Table 1. Primer pairs used for the construction of the initial vector backbone

Oligo	5’ – 3’ Sequence*
3xHA-TrbID-F	CGCAT <u>TCTAGAG</u> GCCGCC ACCATGTACCC
3xHA-TrbID-R	CGCAT <u>CTCGAG</u> CCTTTTCGGCAGACCGCAGAC
TrbID-TLK2-F	CGCAT <u>CTCGAG</u> ATGATGGAAGAATTGCATAGCCTG
TrbID-TLK2-R	CGCATAAGCTTTCAATTAGAAGAACTGTTATTGGACGC

*i) Bases shown in *italics* indicate additional sequences added for restriction enzyme binding; ii) underlined characters indicate restriction enzyme recognition sites; iii) bases in **bold** indicate the Kozak sequence; iv) the remaining bases represent nucleotides specific to the sequence intended for cloning.

In the second step of cloning, complementary DNA (cDNA) samples synthesized from RNA isolated from MCF7 cells were used as templates, and the TLK2 coding sequence was amplified using the TrbID-TLK2-F/R primer pair (**Table 1**). PCR conditions were: initial denaturation at 98°C for 3 min, 35 cycles (98°C for 10 sec, 60°C for 30 sec, 72°C for 75 sec), and a final extension at 72°C for 5 min. The resulting DNA fragments and the vector backbone were digested with restriction enzymes and ligated using T4 DNA Ligase.

Consequently, a pcDNA 3.1(-) based vector backbone containing the 3xHA-TurboID-TLK2 coding sequences within the same reading frame was constructed.

2.2. Linker Optimization: Site-Directed Mutagenesis and Cloning

To enhance biotinylation activity, linker sequences with varying properties were integrated between the TurboID and TLK2 coding regions within the 3xHA-TurboID-TLK2 vector backbone.

- **1x Linker (5 aa) Insertion:** Using Site-Directed Mutagenesis (SDM) approach, flexible (GGGGS) and rigid (EAAAK) linker sequences were inserted into the vector backbone. PCR was performed using primers designed for this purpose (ins_FL_sense/antisense and ins_HL_sense/antisense), details of which are provided in **Table 2**, followed by template DNA digestion with DpnI enzyme.

Table 2. Primer pairs used in SDM reactions

Oligo	5' – 3' Sequence*
ins_FL_sense	GTCTGCCGAAAAGCTCGAGGGTGGCGGTGGCTCGATGATGGAAGAAT TGCATAG
ins_FL_antisense	CTATGCAATTCTTCCATCATCGAGCCACCGCCACCCTCGAGCTTTTCG GCAGAC
ins_HL_sense	GTCTGCCGAAAAGCTCGAGGAAGCTGCGGCAAAAATGATGGAAGAAT TGCATAG
ins_HL_antisense	CTATGCAATTCTTCCATCATTTTGGCCGAGCTTCTCGAGCTTTTCGG CAGAC

*(i) Underlined characters indicate the linker sequences intended for insertion; (ii) the remaining characters represent nucleotides specific to the vector backbone.

- **2x (10 aa) and 3x (15 aa) Linker Elongation:** Using vectors containing the 1x linker as templates, PCR was performed with specific primers (**Table 3**) designed to double and triple the linker length. The obtained DNA fragments were digested with appropriate restriction enzymes and re-cloned into the vector backbone.

Table 3. Primer pairs used for cloning 2x and 3x length linkers

Oligo	5' – 3' Sequence*
FL-10aa-TLK2-F:	<i>CGCATCTCGAGGGCGGTGGTGGGTTCGGGTGGCGGTGGCTCGATGATG</i> G
HL-10aa-TLK2-F:	<i>CGCATCTCGAGGAAGCAGCGGCTAAAGAAGCTGCGGCAAAAATGATG</i> GAAG
FL-15aa-TLK2-F:	<i>CGCATCTCGAGGGCGGTGGTGGGTTCGGGTGGCGGCGGATCCGGTG</i> GCGGTGGCTCGATGATGG
HL-15aa-TLK2-F:	<i>CGCATCTCGAGGAAGCAGCGGCTAAAGAAGCGGCGGCAAAAAGAAG</i> CTGCGGCAAAAATGATGGAAG
TrbID-TLK2-R	<i>CGCATAAGCTTTCAATTAGAAGAACTGTTATTGGACGC</i>

*(i) Bases shown in italics indicate additional sequences added for restriction enzyme binding; (ii) underlined characters indicate restriction enzyme recognition sites; (iii) bases in bold indicate the linker sequences intended to be added to the construct; (iv) the remaining bases represent nucleotides specific to the vector backbone.

2.3. Orientation Change and Construction of the “TLK2-TurboID-HA” Vector

As an alternative strategy to overcome steric hindrance, the order of the fusion protein components was reversed. Instead of the original "3xHA-TurboID-TLK2" arrangement, a "TLK2-TurboID-HA" vector was designed, where TLK2 is located at the N-terminus and TurboID and the HA tag are at the C-terminus. For this purpose, a new cloning strategy was implemented by swapping the gene positions. DNA fragments amplified with the primer pairs detailed in **Table 4** were cloned into the pcDNA 3.1(-) vector backbone within the same reading frame.

Table 4. Primer pairs used for cloning reverse oriented vector backbone.

Oligo	5' – 3' Sequence*
TLK2-TurboID-HA-F	<i>CGCATCTAGAGCCGCCACCATGATGGAAGAATTGCATAGCCTG</i>
TLK2-TurboID-HA-R	<i>CGCATCTCGAGCATTAGAAGAACTGTTATTGGACGC</i>
TurboID-F	<i>CGCATGGTACCGCGGCCGCAGGCGGCA</i>
TurboID-R	<i>CGCATCTTAAGTTTATTAAGCGTAATCTGGAACATC</i> GTATGGGTAAC

*i) Bases shown in italics indicate additional sequences added for restriction enzyme binding; ii) underlined characters indicate restriction enzyme recognition sites; iii) bases in bold indicate the Kozak sequence; iv) the remaining bases represent nucleotides specific to the sequence intended for cloning.

2.4. Cell Culture and Transfection

The MCF7 human breast cancer cell line was cultured in DMEM supplemented with 10% Fetal Bovine Serum (FBS), 100 U/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin, and 2 mM L-glutamine at 37°C in a 5% CO₂ atmosphere. Upon reaching 70-80% confluency, cells were

transfected with the constructed vectors (Original, 1x-2x-3x Flexible Linker, 1x-2x-3x Rigid Linker, Orientation Change) using Turbofect Transfection Reagent (Thermo Scientific), following the manufacturer's instructions.

2.5. Biotinylation Activity Assay and Western Blot Analysis

To evaluate transfection efficiency and biotinylation capacity, cells were incubated for 3 hours in media supplemented with 50 μ M D-Biotin and 1 mM ATP at 24 hours post-transfection (Branon et al., 2018). Subsequently, either i) nuclear and cytoplasmic protein lysates were isolated using the NE-PER Extraction Kit (Thermo Scientific), or ii) total protein lysates were isolated using the M-PER extraction agent (Thermo Scientific). Proteins were separated by SDS-PAGE and transferred to PVDF membranes. Membranes were probed with i) anti-HA to determine fusion protein expression, ii) anti-Biotin to detect biotinylated proteins, and iii) anti-ACTB (Beta-Actin) or iv) anti-HDAC1 antibodies as loading controls.

2.6. Densitometric Analysis and Normalization

Following Western blotting, band intensities were quantified using ImageJ software. To accurately evaluate the performance of the eight different vector backbones, a dual-normalization strategy was employed. First, relative protein expression levels were determined by normalizing the anti-HA signal (TLK2-TurboID fusion protein) to the anti-ACTB signal (loading control) to account for variations in loading or transfer efficiency. Second, to assess the intrinsic enzymatic efficiency independent of expression levels, specific biotinylation activity was calculated by normalizing the anti-biotin signal to the total anti-HA protein signal. All data were presented as fold change relative to the control group.

3. RESULTS

3.1. Low Biotinylation Activity of the Original, Linker-free Vector

In the initial phase of the study, cells transfected with the linker-free 3xHA-TurboID-TLK2 vector were confirmed to successfully express the fusion protein (via anti-HA signal). Optimization of transfection duration indicated that maximum expression levels were reached at 24 hours (**Figure 1**). However, activity assays performed in the presence of biotin revealed that the biotinylation capacity of this fusion protein was markedly lower compared to the control vector expressing TurboID alone. Western blot results demonstrated that, despite the presence of the fusion protein, it failed to effectively biotinylate surrounding proteins. This suggested that the direct fusion of TurboID and TLK2 suppressed enzymatic activity.

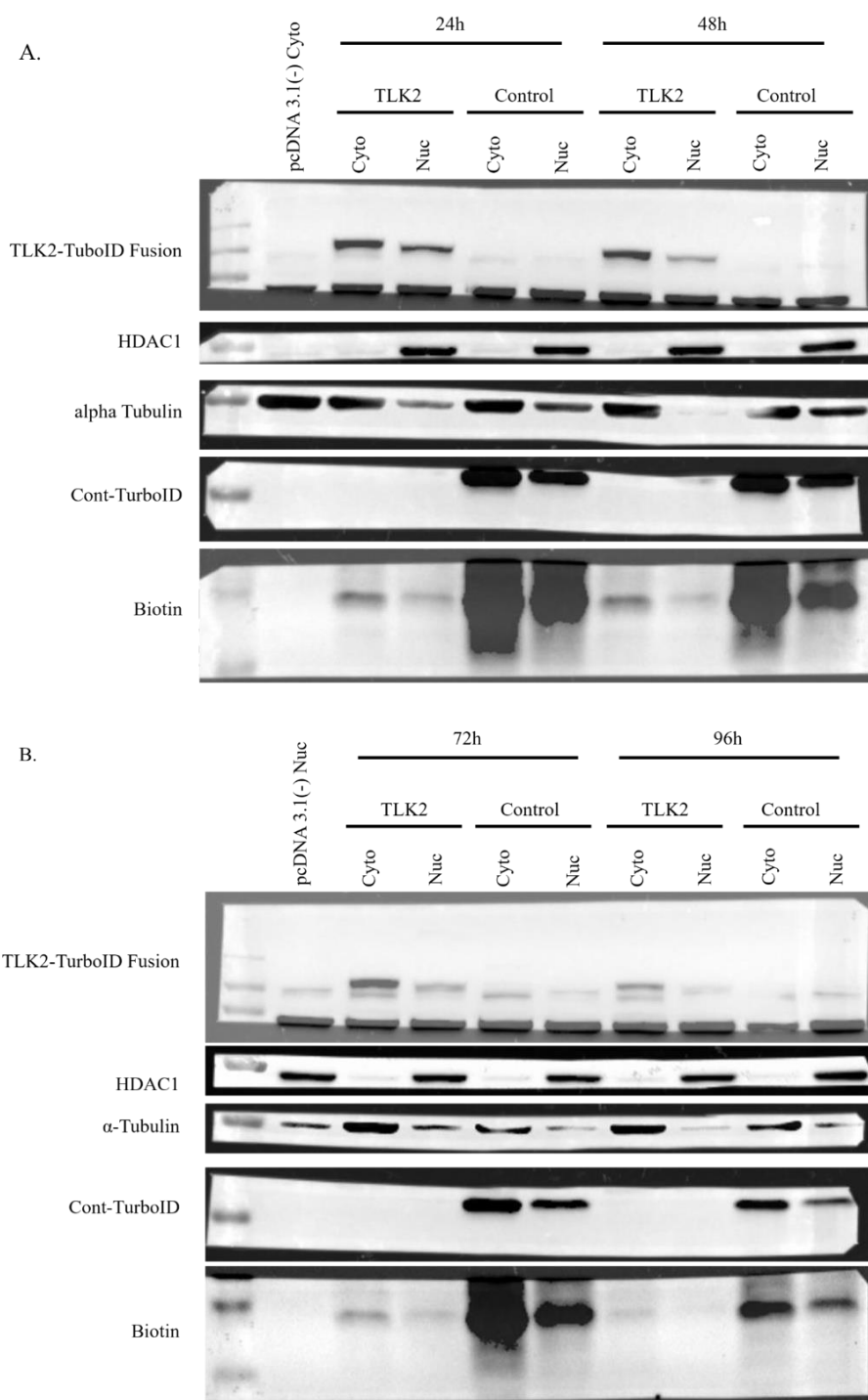


Figure 1. Time-dependent characterization and functional analysis of the linker-free 3xHA-TLK2-TurboID vector.

3.2. The Effect of Linker Type and Length

Analysis of vectors containing linkers of varying lengths and structures, generated through SDM and cloning, yielded the following results:

- **1x (5 aa) Linkers:** The addition of a single copy of either the flexible (GGGGS) or rigid (EAAAK) linker did not provide a significant improvement in biotinylation activity compared to the original vector (**Figure 2**).

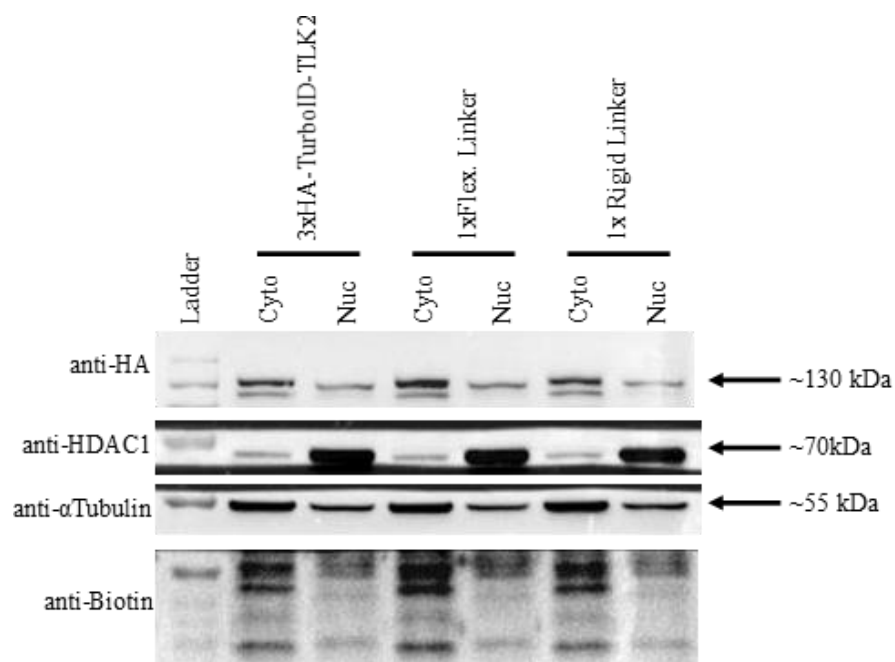


Figure 2. Comparative analysis of the effects of linker type and length on expression and biotinylation activity.

- **2x (10 aa) and 3x (15 aa) Linkers:** Activity differences became apparent as linker length increased. Notably, increasing the length of the rigid linker resulted in a corresponding increase in the biotinylation signal (**Figure 3**).

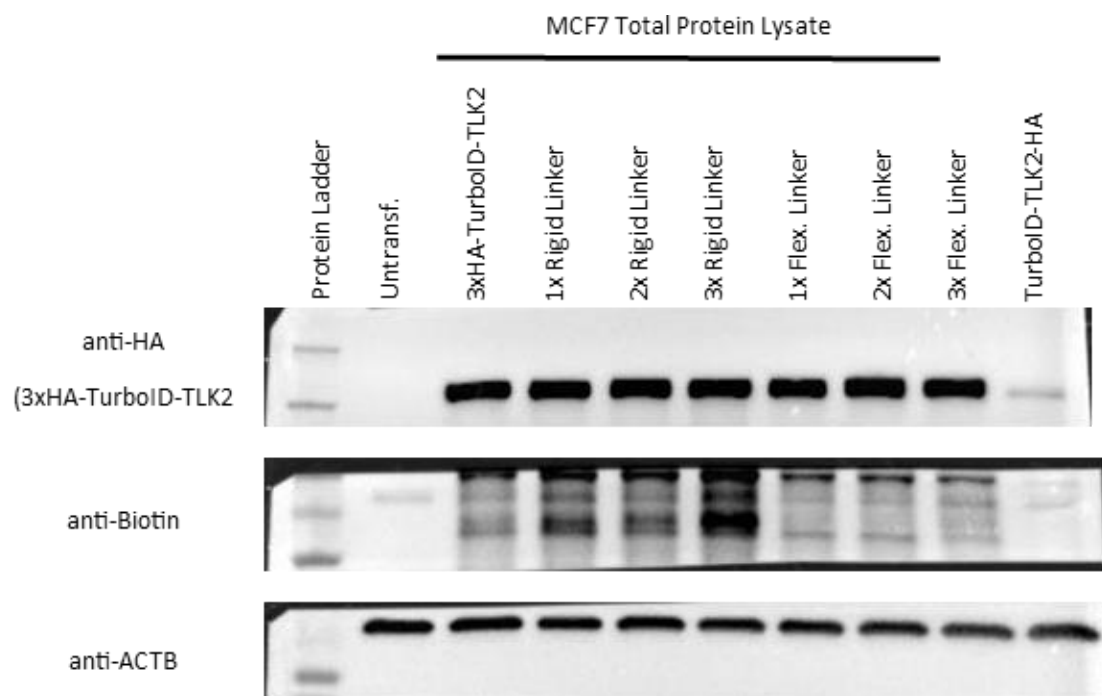


Figure 3. Western blot analysis of TurboID-TLK2 fusion variants with different linker designs.

3.3. The Effect of Orientation Change

The "TLK2-TurboID-HA" (C-terminal tagged) vector, designed to overcome steric hindrance, was successfully cloned and verified by NGS. However, transfection and Western blot analyses performed with this vector did not exhibit the expected increase in activity. The activity of the orientation-swapped vector fell behind even the original linker-free vector in terms of both fusion protein production and biotinylation capacity (**Figure 3**).

3.4. Comparison and Selection of the Optimal Vector

A simultaneous comparative analysis was performed on the 8 different vector backbones generated within the scope of the project (Linker-free, 1x/2x/3x Flexible, 1x/2x/3x Rigid, and Orientation Change).

The relative expression levels of the fusion proteins are illustrated in **Figure 4A**. The N-terminally tagged constructs (3xHA-TurboID-TLK2) and their corresponding linker variants (Rigid and Flexible) displayed comparable and robust expression profiles, with normalized values ranging between approximately 0.9 and 1.1 relative to the control. This indicates that the insertion of various linkers did not compromise protein stability.

In stark contrast, the C-terminal tagged variant (TurboID-TLK2-HA) exhibited a dramatic reduction in expression. This significant decrease suggests that altering the domain orientation or tag placement severely impacts the stability and/or the expression levels of the fusion protein.

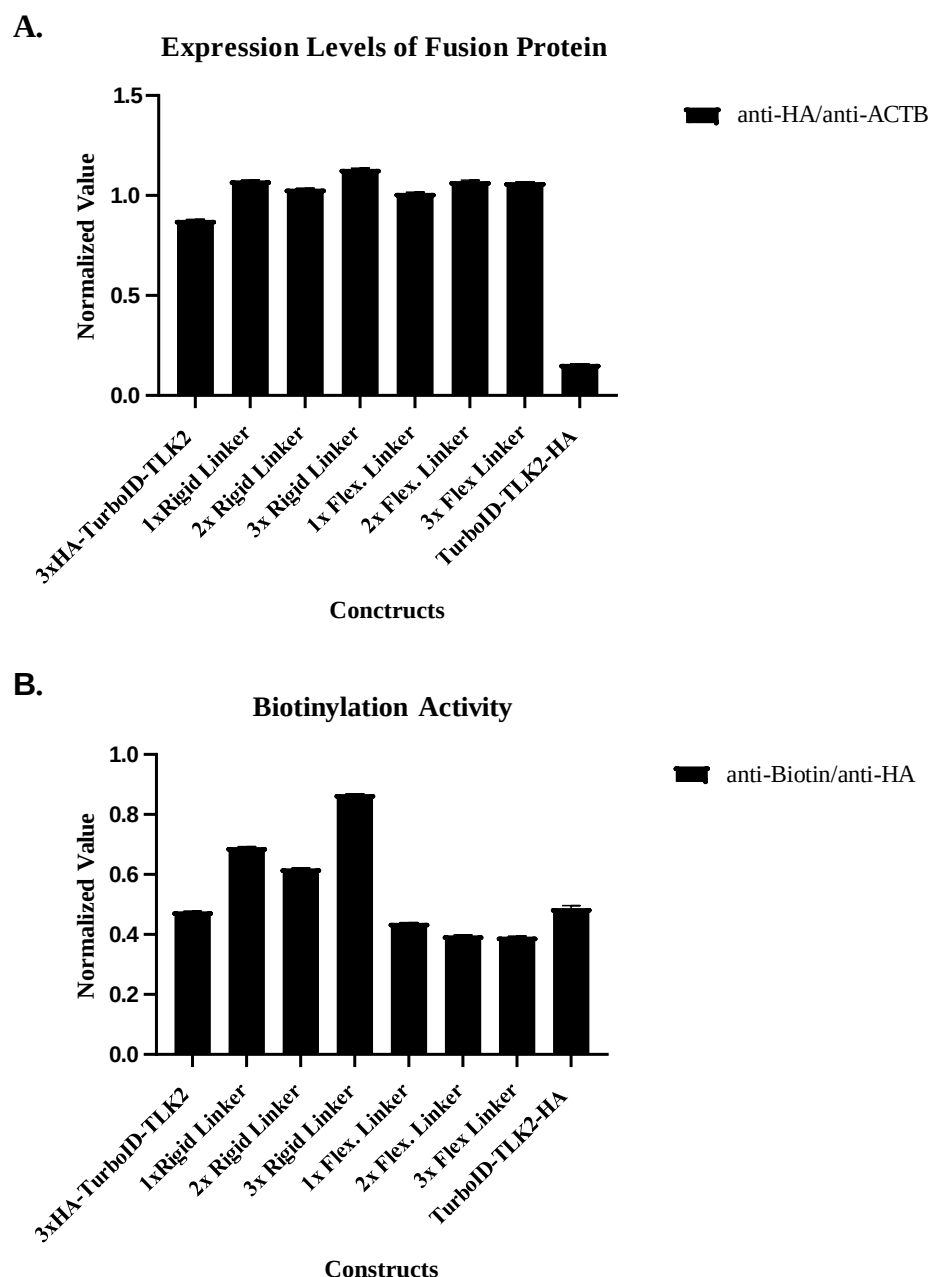


Figure 4. Comparative Western blot analysis of different vector backbones. (A) Relative Protein Expression, calculated by normalizing the HA signal to the ACTB signal (B) Specific Biotinylation Activity, calculated by normalizing the Biotin signal to the HA signal to adjust for variations in protein abundance

The specific biotinylation activity, which isolates enzymatic efficiency by normalizing the biotin signal to the total protein amount is represented in **Figure 4B**. According to the results; a distinct performance gap was observed between linker types: Rigid linkers consistently yielded higher specific activity compared to Flexible linkers. This suggests that for the TLK2 - TurboID fusion, structural rigidity is advantageous, likely by preventing the domains from collapsing onto one another. Additionally, within the Rigid linker group, activity increased in a length-dependent manner ($1x < 2x < 3x$). The 3x Rigid Linker construct demonstrated the

highest specific activity among all tested variants, identifying it as the optimal design. Conversely, extending the length of Flexible linkers (1x to 3x) did not result in any significant functional improvement.

Regarding the orientation change variant, although the TurboID-TLK2-HA construct exhibited moderate specific biotinylation activity (comparable to flexible linkers), its utility is limited by the extremely low protein yield observed in Panel A.

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

In this study, we presented a comprehensive optimization of the TurboID system established to elucidate the interactome of TLK2, a critical protein for breast cancer research. Our findings demonstrate that the direct fusion of "proximity labeling" enzymes within large protein complexes can lead to steric hindrance, potentially compromising data quality.

"Orientation change," one of the two main strategies tested during the optimization process, proved insufficient to resolve the issue in this specific context. This suggests that the N-terminal region of TLK2 may also be structurally sensitive, or that the catalytic domain of TurboID appended to the C-terminus remained suppressed.

In contrast, the linker optimization strategy proved successful, particularly as linker rigidity and length increased. While flexible linkers (GGGS) provide freedom of movement to protein domains, this flexibility may have allowed TurboID and TLK2 to re-approach and occlude one another (folding back). However, rigid linkers (EAAAK), which form an alpha-helical structure, appear to have physically separated the two protein domains, allowing them to move independently and keeping the catalytic surface of TurboID accessible. A length of 15 amino acids (3x) was determined to be the most effective distance for maintaining this separation compared to other lengths.

In conclusion, the 3xHA-TurboID-(EAAAK)₃-TLK2 vector was selected as the most suitable tool for use in studies determining the TLK2 interaction network. This study serves as an important model demonstrating that in similar fusion protein challenges, success depends not merely on adding a linker, but on meticulously optimizing the biophysical properties (flexible vs. rigid) and length of the linker.

ACKNOWLEDGEMENTS: This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) under project number 122Z023.

5. REFERENCES

Anurag, M., Ellis, M. J., & Haricharan, S. (2018). DNA damage repair defects as a new class of endocrine treatment resistance driver. In *Oncotarget* (Vol. 9, Issue 91, pp. 36252 –36253). Oncotarget. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.26363>

- Branon, T. C., Bosch, J. A., Sanchez, A. D., Udeshi, N. D., Svinkina, T., Carr, S. A., Feldman, J. L., Perrimon, N., & Ting, A. Y. (2018). Efficient proximity labeling in living cells and organisms with TurboID. *Nature Biotechnology*, 36(9), 880–898. <https://doi.org/10.1038/nbt.4201>
- Bray, F., Laversanne, M., Weiderpass, E., & Soerjomataram, I. (2021). The ever-increasing importance of cancer as a leading cause of premature death worldwide. *Cancer*, 127(16), 3029–3030. <https://doi.org/10.1002/cncr.33587>
- Bruinsma, W., Berg, J., Aprelia, M., & Medema, R. H. (2016). Tousled-like kinase 2 regulates recovery from a DNA damage-induced G2 arrest. *EMBO Reports*, 17(5), 659–670. <https://doi.org/10.15252/embr.201540767>
- Dai, X., Xiang, L., Li, T., & Bai, Z. (2016). Cancer hallmarks, biomarkers and breast cancer molecular subtypes. *Journal of Cancer*, 7(10), 1281–1294. <https://doi.org/10.7150/jca.13141>
- El Hachem, G., Gombos, A., & Awada, A. (2019). Recent advances in understanding breast cancer and emerging therapies with a focus on luminal and triple-negative breast cancer. *F1000Research*, 8. <https://doi.org/10.12688/f1000research.17542.1>
- Kim, J. A., Tan, Y., Wang, X., Cao, X., Veeraraghavan, J., Liang, Y., Edwards, D. P., Huang, S., Pan, X., Li, K., Schiff, R., & Wang, X. S. (2016). Comprehensive functional analysis of the tousled-like kinase 2 frequently amplified in aggressive luminal breast cancers. *Nature Communications*, 7(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/ncomms12991>
- Lee, S. B., Segura-Bayona, S., Villamor-Payà, M., Saredi, G., Todd, M. A. M., Attolini, C. S. O., Chang, T. Y., Stracker, T. H., & Groth, A. (2018). Tousled-like kinases stabilize replication forks and show synthetic lethality with checkpoint and PARP inhibitors. *Science Advances*, 4(8). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat4985>
- Lei, J. T., Anurag, M., Haricharan, S., Gou, X., & Ellis, M. J. (2019). Endocrine therapy resistance: new insights. *Breast*, 48(Suppl 1), S26–S30. [https://doi.org/10.1016/S0960-9776\(19\)31118-X](https://doi.org/10.1016/S0960-9776(19)31118-X)
- Mertins, P., Mani, D. R., Ruggles, K. V., Gillette, M. A., Clauser, K. R., Wang, P., Wang, X., Qiao, J. W., Cao, S., Petralia, F., Kawaler, E., Mundt, F., Krug, K., Tu, Z., Lei, J. T., Gatza, M. L., Wilkerson, M., Perou, C. M., Yellapantula, V., ... Carr, S. A. (2016). Proteogenomics connects somatic mutations to signalling in breast cancer. *Nature*, 534(7605), 55–62. <https://doi.org/10.1038/nature18003>
- Osborne, C. K., & Schiff, R. (2011). Mechanisms of endocrine resistance in breast cancer. *Annual Review of Medicine*, 62, 233–247. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-070909-182917>
- Pavinato, L., Villamor-Payà, M., Sanchiz-Calvo, M., Andreoli, C., Gay, M., Vilaseca, M., Arauz-Garofalo, G., Ciolfi, A., Bruselles, A., Pippucci, T., Prota, V., Carli, D., Giorgio, E., Radio, F. C., Antona, V., Giuffrè, M., Ranguin, K., Colson, C., De Rubeis, S., ... Brusco, A. (2020). Functional analysis of TLK2 variants and their proximal interactomes implicates impaired kinase activity and chromatin maintenance defects in their pathogenesis. *Journal of Medical Genetics*. <https://doi.org/10.1136/jmedgenet-2020-107281>

Rani, A., Stebbing, J., Giamas, G., & Murphy, J. (2019). Endocrine resistance in hormone receptor positive breast cancer—from mechanism to therapy. *Frontiers in Endocrinology*, 10(MAY), 245. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00245>

Segura-Bayona, S., Knobel, P. A., Gonzalez-Buron, H., Youssef, S. A., Peña-Blanco, A., Coyaud, E., Lopez-Rovira, T., Rein, K., Palenzuela, L., Colombelli, J., Forrow, S., Raught, B., Groth, A., De Bruin, A., & Stracker, T. H. (2017). Differential requirements for Torsionless-like kinases 1 and 2 in mammalian development. *Cell Death and Differentiation*, 24(11), 1872–1885. <https://doi.org/10.1038/cdd.2017.108>

Spring, L. M., Gupta, A., Reynolds, K. L., Gadd, M. A., Ellisen, L. W., Isakoff, S. J., Moy, B., & Bardia, A. (2016). Neoadjuvant endocrine therapy for estrogen receptor-positive breast cancer a systematic review and meta-Analysis. In *JAMA Oncology* (Vol. 2, Issue 11, pp. 1477–1486). American Medical Association. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2016.1897>

Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Laversanne, M., Soerjomataram, I., Jemal, A., & Bray, F. (2021). Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(3), 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

Uhlén, M., Fagerberg, L., Hallström, B. M., Lindskog, C., Oksvold, P., Mardinoglu, A., Sivertsson, Å., Kampf, C., Sjöstedt, E., Asplund, A., Olsson, I. M., Edlund, K., Lundberg, E., Navani, S., Szigartyo, C. A. K., Odeberg, J., Djureinovic, D., Takanen, J. O., Hober, S., ... Pontén, F. (2015). Tissue-based map of the human proteome. *Science*, 347(6220). <https://doi.org/10.1126/science.1260419>

Yeger-Lotem, E., & Sharan, R. (2015). Human protein interaction networks across tissues and diseases. *Frontiers in Genetics*, 6(Aug), 257. <https://doi.org/10.3389/fgene.2015.00257>

EFFECT OF SOIL ORGANIC MATTER ON YIELD AND OIL QUALITY IN OLIVE AREAS

NAZENİN KIRKAR

Master's Student with Thesis, Bursa Uludağ University, Institute of Science, Department of
Soil Science and Plant Nutrition, Bursa, Turkey.
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5683-6048>

ABSTRACT

This study was carried out to evaluate how some physical and chemical properties of olive grove soils affect olive yield and olive oil quality.

Some researches on this topic shows that increases in organic matter improve the physical and chemical structure of the soil, increase water-holding capacity, help air balance, and make macro- and micro-nutrients more available for the trees. It is also stated that organic matter supports the trees especially during dry periods by increasing their stress tolerance, which helps fruit set and leads to higher fruit and oil yield. It has been found that in olive groves with higher organic matter levels, the oil contains more phenolic compounds and has lower free fatty acid values, which means better quality.

As a result, increasing soil organic matter in olive groves has positive effects on yield, oil quality, and the health of both soil and trees. It is very important to implement organic matter, it should be added regularly and correctly to olive orchards. For this reason, using good-quality farm manure, compost, green manure, or cover crops at the right time and with the right methods is important to support high yield and quality.

Key Words:Olive, Oil quality, Soil organic matter, Yield

PRODUCTION OF IRON(III) CHLORIDE FROM METAL INDUSTRY WASTES AND REMOVAL OF CRYSTAL VIOLET DYES

Assoc. Prof. Dr. Alper SOLMAZ

Iskenderun Technical University, Iskenderun Vocational School of Higher Education,
Department of Environmental Protection and Control, Hatay, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6928-3289>

Assoc. Prof. Dr. Zeynel Abidin SARI

Iskenderun Technical University, Iskenderun Vocational School of Higher Education,
Department of Metallurgy, Hatay, Turkey²
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5932-2141>

ABSTRACT

In iron and steel production facilities, during the high-temperature rolling mill and foundry processes, slabs and solid masses produced are brought to the desired fineness, resulting in the formation of MS (mill scale) on the surfaces of these materials. Increasing the economic value of this MS is crucial for sustainability in our country and globally. Various studies are currently underway to add economic value to MS. In this study, MS-FeCl₃, a valuable substance, was produced by reacting MS-FeCl₃ with hydrochloric acid. Crystal Violet (CV) dye is a cationic dye used in many industries such as paper, plastic, and textile. The CV dye in the wastewater generated during production causes high toxicity and carcinogenic effects on aquatic organisms. Furthermore, it reduces light transmittance, disrupting photosynthetic activity and disrupting the natural ecological balance. This study aims to minimize the toxic effects of CV on the ecosystem through the MS-FeCl₃ solution. In this context, to increase CV removal, kaolin solution and CV dye were mixed. Optimum MS-FeCl₃ and polyelectrolyte dosage were determined in batch jar test experiments using 50 mL volume solutions in a six-jar test device, using 3 min of rapid stirring, 5 min of slow stirring, and 10 min of settling. As a result of the study, a removal efficiency of 89.25% was achieved with a dosage of 30 mg/L MS-FeCl₃ and 10 mg/L polyelectrolyte. Thus, the usability of MS-FeCl₃ obtained from MS, which is considered a material with low economic value in terms of environmental sustainability, in the removal of CV dye has been proven.

Keywords: Wastewater Treatment, FeCl₃ Production, Crystal Violet, Coagulation/Flocculation, Mill Scale.

INTRODUCTION

The iron and steel industry has become one of the largest waste generators in the global production sector, producing approximately 1.9 billion tons of steel worldwide by 2024. Mill scale, generated during hot rolling processes, constitutes a significant portion of this waste, accounting for approximately 1.5-3% of total steel production. Considering annual production, it is estimated that between 25 and 35 million tons of mill scale are generated globally. Scale is a rich mixture of iron oxides, primarily composed of FeO, Fe₃O₄, and Fe₂O₃ phases, and therefore its conversion into high-value-added chemical products is a key component of sustainable metallurgical approaches (Benchiheub et al., 2010).

In this context, $\text{FeCl}_2/\text{FeCl}_3$ solutions, obtained by extracting scale with hydrochloric acid, are widely used in industrial wastewater treatment due to their coagulant and flocculant properties (Verma et al., 2012). According to recent reports, the global iron(III) chloride market is growing annually, estimated to be \$7.65 billion by 2025 and expected to reach \$9.88 billion by 2030, with a CAGR of 5.24% (URL-1). FeCl_3 solution is particularly sought after as an effective chemical for the removal of organic matter, phosphorus, and suspended solids in textile, metal plating, and municipal wastewater treatment plants (Dong et al., 2015). Therefore, utilizing the dissolution of mill scale in HCl to produce FeCl_3 is critical for both reducing waste in the iron and steel industry and providing a low-cost and environmentally advantageous source of chemical coagulants used in wastewater.

CV dye is used in many sectors, including paper, plastic, and metal, and is particularly used as a dye in the textile industry. Industrial wastewater is released as a result of its use, which then reaches receiving environments such as lakes, ponds, rivers, or the sea. CV dye, which reaches the receiving environment, is a readily water-soluble dye. Once in the aquatic environment, it enters the bodies of living organisms and causes carcinogenic and mutagenic effects. Furthermore, it blocks the penetration of sunlight into the water. This, in turn, prevents light from reaching the substrate, disrupting photosynthetic activity. To address this problem, CV dye can be removed using methods such as conventional activated sludge, coagulation/flocculation, electro-Fenton, membrane filtration, and adsorption (Fabryanty et al., 2017; Mbacké et al., 2016; Mittal et al., 2010).

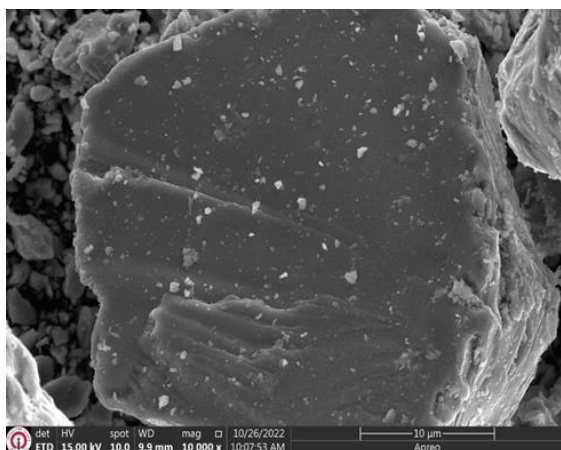
The most notable and frequently used of these methods is the coagulation/flocculation method. In this method, metal salts are added to create an electrostatic balance, and then polyelectrolytes are used for flocculation to increase sedimentation efficiency. Finally, the sedimentation process begins, and the flocs are separated from the water.

In this study, a kaolin-CV solution was prepared and subjected to a coagulation/flocculation process with FeCl_3 produced from scale to remove CV dye, which has a toxic effect on the ecosystem.

MATERIAL AND METHODS

In the study, HCl, NaOH, anionic polyelectrolyte, and kaolin were of analytical purity, and distilled water was used in solution preparation.

The ferric chloride used in the coagulation-flocculation experiments was prepared in solution form from the FeCl_3 product obtained by Solmaz et al. (2024) through the chemical transformation of mill scale (Solmaz et al., 2024). The SEM image and EDS elemental distribution table data of the scale are shown in Figure 1. The SEM image shows that porosity is low, and the particles are relatively dense and low in porosity. The elemental distribution in the EDS spectrum shows that the scale, known to consist of oxidized phases, is dominated by Fe and O. However, it is thought that it also contains significant silicon content and silicate phases.



Elements	Concents (%)		
C	3.00	Si	9.05
O	37.38	K	0.09
Mg	0.11	Fe	47.40
S	0.03	Zn	2.33
Al	0.56	Ca	0.04

Figure 1. SEM (10000X) images and EDS result of MS

1 g of kaolin (~75 micron) was added to 1000 mL of distilled water, and CV solution with a concentration of 4 mg/L was added. Solutions with a volume of 50 mL were used in the experiments conducted in a 6-jar test setup. In the experiments conducted at pH 6, rapid stirring at 100 rpm for 3 minutes, slow stirring at 50 rpm for 5 minutes, and then allowing to settle for 10 minutes. At the end of sedimentation, the upper phase liquid was gently removed with a syringe from 2 cm below the surface. The upper phase liquid was calculated according to the calibration curve prepared at 586 nm on a UV-Vis spectrophotometer.

RESULTS AND DISCUSSION

Preliminary experiments were conducted to determine the optimum concentration of FeCl_3 produced from the scale. As a result of these experiments, 1 mL of FeCl_3 was added to 50 mL CV-kaolin solutions, and the pH was adjusted sequentially to 6. Following the rapid mixing process, 1 mL of anionic polyelectrolyte was added, stirred slowly, and then allowed to settle. The graph obtained from the CV measurements made on the phase liquids obtained as a result of the sedimentation is presented in Figure 2.

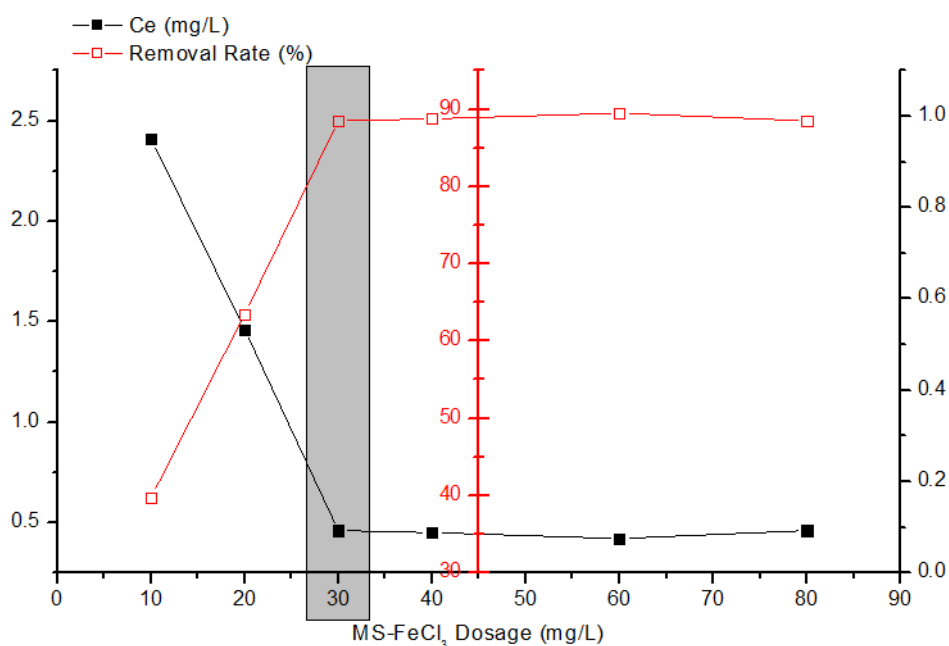


Figure 2. Optimum coagulant dosage.

After determining the optimum coagulant dosage, optimum polyelectrolyte trials were conducted. In this context, 30 mg/L of FeCl_3 , produced from MS, was added to 50 mL CV-

kaolin solutions and subjected to rapid mixing. At the end of the mixing period, increasing doses of polyelectrolyte were added to slow mixing and slow mixing was performed. At the end of the mixing period, the mixture was allowed to settle, and CV concentrations were then measured. The graph generated from the results is presented in Figure 3.

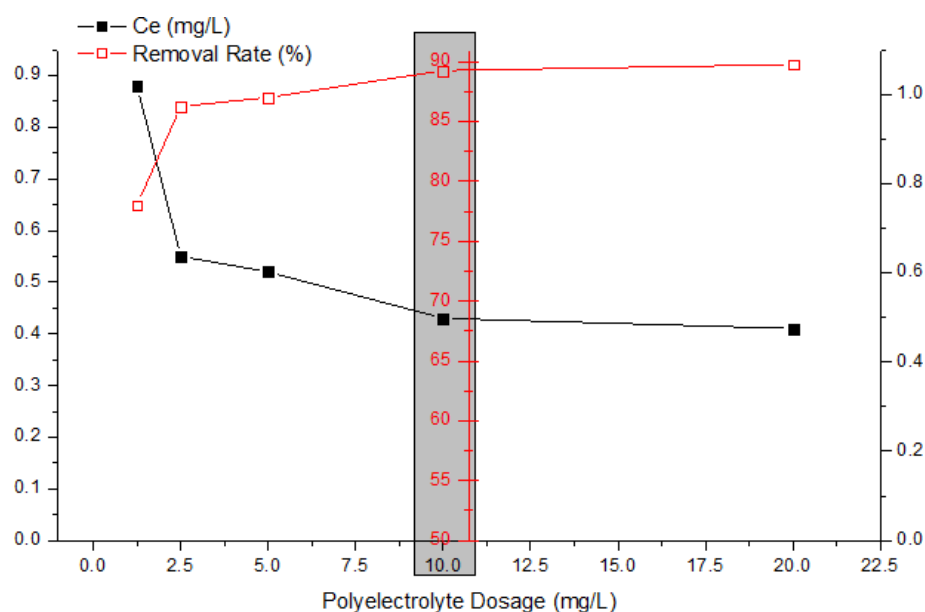


Figure 3. Optimum flocculant dosage.

Accordingly, for the removal of an aqueous solution with a CV concentration of 4 mg/L, a removal efficiency of 89.25% was achieved with a dosage of 30 mg/L MS-FeCl₃ and a dosage of 10 mg/L anionic polyelectrolyte. A literature review shows that Disperse Red dye was removed with FeCl₃, and a removal efficiency of 96.9% was achieved (Mcyotto et al., 2021). On the other hand, disperse and reactive dyes were removed with polyaluminium chloride (PACl) and MgCl₂, and removal efficiencies of over 96% were reported (Wong et al., 2007). In addition, a separate study reported that Acid Blue 292 dye was subjected to jar tests with Al and PACl, and a removal efficiency of over 90% was achieved (Zonoozi et al., 2009).

CONCLUSION AND DISCUSSION

To evaluate the economic value of scale generated by metal production industries, the removal of CV dye, which has a toxic effect on the ecosystem, was achieved using MS-FeCl₃, produced by reacting with HCl. To increase removal efficiency, the CV dye was combined with kaolin solution at a dosage of 30 mg/L MS-FeCl₃ and 10 mg/L polyelectrolyte, resulting in a removal efficiency of 89.25%.

REFERENCES

- Benchiheub, O., Mechachti, S., Serrai, S., & Khalifa, M. G. (2010). Elaboration of iron powder from mill scale. (2010). *Elaboration of Iron Powder from Mill Scale. Journal* , 1(4), 267–276.
- Dong, Q., Parker, W., & Dagnew, M. (2015). Impact of FeCl₃ dosing on AnMBR treatment of municipal wastewater. *Water Research*, 80, 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.04.025>

Fabryanty, R., Valencia, C., Soetaredjo, F. E., Putro, J. N., Santoso, S. P., Kurniawan, A., Ju, Y.-H., & Ismadji, S. (2017). Removal of crystal violet dye by adsorption using bentonite – alginate composite. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 5(6), 5677–5687. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2017.10.057>

URL-1.. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ferric-chloride-market>. Retrieved December 5, 2025, from <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/ferric-chloride-market>

Mbacké, M. K., Kane, C., Diallo, N. O., Diop, C. M., Chauvet, F., Comtat, M., & Tzedakis, T. (2016). Electrocoagulation process applied on pollutants treatment- experimental optimization and fundamental investigation of the crystal violet dye removal. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 4(4), 4001–4011. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2016.09.002>

Mcyotto, F., Wei, Q., Macharia, D. K., Huang, M., Shen, C., & Chow, C. W. K. (2021). Effect of dye structure on color removal efficiency by coagulation. *Chemical Engineering Journal*, 405, 126674. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126674>

Mittal, A., Mittal, J., Malviya, A., Kaur, D., & Gupta, V. K. (2010). Adsorption of hazardous dye crystal violet from wastewater by waste materials. *Journal of Colloid and Interface Science*, 343(2), 463–473. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2009.11.060>

Solmaz, A., Bölükbaşı, Ö. S., & Sari, Z. A. (2024). Green industry work: production of FeCl₃ from iron and steel industry waste (mill scale) and its use in wastewater treatment. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(13), 19795–19814. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-32451-6>

Verma, A. K., Dash, R. R., & Bhunia, P. (2012). A review on chemical coagulation/flocculation technologies for removal of colour from textile wastewaters. *Journal of Environmental Management*, 93(1), 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.09.012>

Wong, P. W., Teng, T. T., & Norulaini, N. A. R. N. (2007). Efficiency of the Coagulation-Flocculation Method for the Treatment of Dye Mixtures Containing Disperse and Reactive Dye. *Water Quality Research Journal*, 42(1), 54–62. <https://doi.org/10.2166/wqrj.2007.008>

Zonoozi, M. H., Moghaddam, M. R. A., & Arami, M. (2009). Coagulation/flocculation of dye-containing solutions using polyaluminium chloride and alum. *Water Science and Technology*, 59(7), 1343–1351. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.128>

DİJİTAL FİNANCE DEVELOPMENT AND FİNANCİAL MİSMATCH

DİJİTAL FİNANS GELİŞTİRME VE FİNANSAL UYUMSUZLUK

Asst. Prof., Ömer Faruk KORKMAZ

Giresun University, Tirebolu Mehmet Bayrak Vocational School, Giresun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3283-6174>

Asst. Prof., Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ

Giresun University, Keşap Vocational School, Giresun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9944-8494>

ÖZET

Son yıllarda dijital finansal hizmetlerin küresel ölçekteki yükselişi, finans sektöründe köklü değişimlere yol açmıştır. Yapay zekâ, makine öğrenimi, veri analitiği, blockchain teknolojisi gibi yeni teknolojiler, dijitalleşmenin etkisini yalnızca teknolojik alanla sınırlı bırakmayarak firmaların karar alma süreçlerinden inovasyon stratejilerine kadar uzanan birçok alanda yapısal bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde dijital finans; finansmana erişimin artırılması, bilgi asimetrilerinin azaltılması ve kaynak tahsisinin etkinliğinin iyileştirilmesi yoluyla finansal piyasa kusurlarının giderilmesinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, finansal uyumsuzluk olgusunu dijital finans perspektifinden ele alarak, dijitalleşmiş finansal mekanizmaların kaynak tahsisi verimliliği üzerindeki rolünü teorik bir çerçevede incelemektir. Çalışmada, dijital finansın kredi değerlendirme süreçlerini veri temelli hale getirmesi, coğrafi ve yapısal dışlanmayı azaltması ve finansmana erişimi demokratikleştirmesi yoluyla finansal uyumsuzluğu sınırlandırabileceği ileri sürülmektedir. Sonuç olarak, dijital finansın finansal uyumsuzluğu azaltıcı etkisinin yalnızca teknolojik bir dönüşümle sınırlı olmadığı; makroekonomik istikrar, bölgesel kalkınma ve sosyal kapsayıcılık üzerinde çarpan etkileri yaratabilecek çok boyutlu bir politika aracı niteliği taşıdığı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, dijital okuryazarlık, veri güvenliği ve düzenleyici kapasite gibi unsurların bu sürecin etkinliği açısından belirleyici olduğu da vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelime: Dijital Finans, Finansal Uyumsuzluk, Dijitalleşme

ABSTRACT

The rise of digital financial services on a global scale in recent years has driven fundamental changes in the financial sector. Emerging technologies, including artificial intelligence, machine learning, data analytics, and blockchain, have induced structural transformations across multiple domains, extending from corporate decision-making processes to innovation strategies, beyond the purely technological sphere. From a holistic perspective, digital finance emerges as a crucial instrument for addressing financial market imperfections by enhancing access to finance, reducing information asymmetries, and improving the efficiency of resource allocation. The aim of this study is to examine the role of digitalized financial mechanisms in resource allocation efficiency within a theoretical framework by addressing the phenomenon of financial mismatch from a digital finance perspective. The study argues that digital finance can mitigate financial mismatch by rendering credit assessment processes data-driven, decreasing geographical and structural exclusion, and democratizing access to financial services. Consequently, the mitigating effect of digital finance on financial mismatch is not confined to mere technological transformation; it constitutes a multidimensional policy-making instrument capable of generating multiplier effects on macroeconomic stability, regional development, and social inclusion. Nevertheless, factors such as digital literacy, data

security, and regulatory capacity are emphasized as decisive for the effectiveness of this process.

Key Words: Digital Finance, Financial Mismatch, Digitalization

GİRİŞ

1990’lardan itibaren donanım, yazılım ve iletişim ağlarından oluşan üçlü teknolojik altyapının eşzamanlı ve karşılıklı etkileşim içindeki evrimi toplumları ve iş görme usullerini köklü biçimde dönüştürmüştür. Dijital alanda başlayarak sosyo-ekonomik yapının tüm katmanlarına yayılan kapsamlı ve benzeri görülmemiş bu tetiklenmiş dönüşüm, sektörler arasındaki sistemsel ilişkileri yeniden tanımlamış, başlangıçta birbirinden uzak görünen faaliyet alanlarını bile gitgide yakınlaştırmış ve karşılıklı bağımlılıklar üzerinden yeniden yapılandırmıştır (Cefis vd., 2023). Bu bakımdan dijitalleşme, ilk başta yalnızca bilgi işleme süreçlerinde bir dönüşüm gerçekleştirirken, kısa sürede ekonomik ve sosyo-teknik sistemlerin bütününe kapsayan geniş çaplı bir yapısal değişime öncülük etmiştir. Dahası sektörler arasındaki sınırları bulanıklaştırmış; finans, perakende, üretim, sağlık, enerji ve lojistik gibi daha önce görece bağımsız faaliyet gösteren alanları, veri akışları, dijital platformlar ve algoritmik karar mekanizmaları vasıtalarıyla birbirine entegre hale getirmiştir. Bu süreç, yalnızca yeni sektörler ve iş modelleri (platform ekonomisi, dijital ekosistemler, bulut sistemler, yapay zekâ odaklı teknolojiler) ortaya çıkarmakla kalmamış, aynı zamanda mevcut sektörlerin değer yaratma mantığını, rekabet dinamiklerini ve operasyonel süreçlerini de yeniden tanımlamayı gerekli kılmıştır.

Finansal gelişim teorisi kapsamında; üç temel öncelik vardır. Bunlardan ilki kalkınmanın temel gündemlerinden biri olan erişimi daha da arttırılmış finans sektörüdür. İkincisi ise kapsayıcı finansal sistemler sayesinde finansal kusurların giderilmesi sağlanarak fırsat eşitliği sunulabilmesidir. Üçüncü olarak finansal sektörü geliştirmenin ve erişimi iyileştirmenin, sadece ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiye sahip olmadığı, aynı zamanda gelir eşitsizliğini ve yoksulluğu giderici kazanımları da beraberinde getireceğidir (Demirgüç-Kunt vd., 2008). Teoriye göre, finansmana erişim eksikliği; kalıcı gelir eşitsizliği ve daha yavaş ekonomik büyüme yaratan kritik bir mekanizma olarak görülmekte ve genel olarak iyi işleyen finansal sistemler, ekonomik kalkınma için temel oluşturmaktadır (Demirgüç-Kunt vd., 2008).

Söz konusu bu bilgi iletişim teknolojilerinin yeniden yapılandırma sürecine, finansal gelişim teorisinin kapsayıcı yaklaşımı da eklenince ortaya çıkan dijital finansla; banka, müşteri, sektör ve kamu gibi tüm paydaşlar açısından kabul edilebilir ve benimsenebilir bir menfaatler kesişim kümesi ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla kaynakların verimsiz alanlara aktarılmasını, kaynak tahsisindeki sapma olarak ifade eden finansal uyumsuzluk (Li, 2019), dijital finans geliştirme ile sınırlandırılabilmekte ve etkileri hafifletilebilmektedir.

Bu çalışma, finansal uyumsuzluğun, dijitalleşmiş finansal mekanizmalar aracılığıyla giderilebileceğine yönelik kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu kapsamda dijital finansın bilgi asimetrisini azaltma, değerlendirme süreçlerini veri odaklı hale getirme ve finansal erişimi demokratikleştirme kapasitesinin altı çizilerek, finansal uyumsuzluğun giderilmesinde hangi kanalların etkin olduğu sistematik olarak ele alınmaktadır. Böylelikle çalışma, dijitalleşen finansal ekosistemin kaynak tahsisi verimliliğini nasıl yeniden şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla literatürde görece sınırlı biçimde ele alınan bir kesişim noktasına yani dijital finansın finansal uyumsuzluk üzerindeki etkisine odaklanması bakımından çalışma, akademik bir katkı sunmayı amaçlamaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Değişen teknoloji ve ticaret anlayışı ile birlikte ekonomilerde dijitalleşmektedir. Dahası teknolojilerdeki yaşanan gelişmeler ekseninde konvansiyonel iş modelleri de kökten dönüşmekte ve yeni iş modelleri ortaya çıkmaktadır (Soğukoğlu Korkmaz, Korkmaz, 2024). Bu gelişimin etkisiyle genişleyen ürün ve hizmet yelpazesinde kolaylık ve hızlı ulaşılabilirlik ön plana çıkmıştır. Bu ise bankacılığı kompleks bir yapıya büründürerek değer zincirlerinin yeniden yapılandırmıştır (Tunçez vd., 2025). Bu dijitalleşmenin özellikle temel maliyetler üzerinde iyileştirici etkileri bulunmaktadır. İnternet bilgiye erişimi ucuzlatmış ve arama maliyetleri düşmüş, dijital ürünlerin kopyalanabilmesi çoğaltma maliyetlerini sıfıra yaklaştırmış, verilerin iletiminin kolaylaşması taşıma maliyetlerini aşağı çekmiş, dijital izleme teknolojileri ile takip maliyetleri azalmış, çevrim içi kimlik doğrulama ile doğrulama maliyetleri düşmüştür. Böylece üretkenlik artmış, uluslararası ticaret kolaylaşmış, tüketici refah artmış, iş organizasyonları iyileşmiştir. Dolayısıyla dijital ekonomi ile birlikte tüketici ve satıcı gibi aktör davranışları yeniden tanımlanmış, pazar ve ekonomik yapı yeni dinamiklere göre şekillenmiştir denilebilir (Goldfarb ve Tucker, 2019). Bu bağlamda finansın dijitalleşmesi ve finansal sistemde karşılaşılan uyumsuzlukları giderici etkileri de söz konusu olmuştur.

2.1. Dijital Finansın Gelişimi

Dijital finansın gelişimi, 1970’lerde otomatik vezne makineleri (ATM) ve elektronik fon transferi (EFT) gibi uygulamaların geliştirilmesiyle başlamış, ancak esas dönüm noktası 1990’larda internetin yaygınlaşması ve 2000’lerde mobil teknolojilerin entegrasyonu ile gerçekleşmiştir (Liu ve Hou, 2023). Tablo 1, hem küresel ölçekte hem de Türkiye özelinde finansal teknolojilerin tarihsel gelişimi kronolojik olarak ortaya koymakta ve dijital finansal dönüşümün çok katmanlı bir süreç olduğunu göstermektedir. Küresel düzeyde 1866’da Avrupa-ABD telgraf kablosunun döşenmesi, finansal iletişimin dijitalleşmesinin ilk adımı olarak değerlendirilirken, 1950’lerde kredi kartlarının kullanımının yaygınlaşması fiziksel nakdin yerini elektronik temsillerin almaya başlamasına öncülük etmiştir (Nicoletti, 2017).

1960’larda kod çözücü teknolojilerin ve finansal hesap makinelerinin bankacılık sektörüne dâhil edilmesi, otomasyon temelli işlemlerin önünü açmış; 1967’de ilk ATM’nin kullanılması ise insan müdahalesine duyulan ihtiyacı azaltarak dijital bankacılığın erken dönemini şekillendirmiştir. 1970–1980’lerde elektronik ödeme ve takas-mutabakat sistemlerinin gelişmesi, günümüz finansal altyapısının temelini oluştururken; 1980–1990’larda telefon bankacılığı, EFT altyapısı ve POS teknolojilerinin yaygınlaşması dijital ödeme ekosisteminin hem teknik hem de operasyonel açıdan olgunlaşmasını sağlamıştır. Aynı dönemde mobil iletişim teknolojilerinin hızla yaygınlaşması ise mobil finansal hizmetlerin yükselişini destekleyen kritik bir dışsal unsur olmuştur (Yazıcı, 2021;Demirhan, 2021).

Türkiye’de dijital finansın gelişimi (Tablo 1) incelendiğinde, küresel gelişmelere paralel fakat kendi dinamikleri doğrultusunda ilerleyen bir dijital dönüşüm süreci gözlenmektedir. 1982’de ilk ATM’nin devreye alınması, Türkiye’de bankacılık tarihinde önemli bir dönüşüm aşamasına işaret ederken, 1992’de ilk EFT işleminin gerçekleştirilmesi ulusal ödeme sistemlerinde dijital para transferinin resmiyet kazandığını göstermektedir. 1993’te internetin kullanılmaya başlanması ve bilgisayarlı borsa emirlerinin uygulanması, finansal piyasaların dijital altyapısının kurumsallaşması açısından önemli bir eşik oluşturmuştur. 1994’te GSM teknolojisinin devreye alınması, mobil iletişim tabanlı finansal hizmetlere uygun ortam yaratmış; İş Bankası tarafından 1997’de internet bankacılığının ve 2007’de mobil bankacılığın hayata geçirilmesiyle (www.marketingturkiye.com.tr) dinamikleşen bankacılık, işlemlerin artık akıllı tablet ve telefonlardaki uygulamalar ile yapılması imkânına kavuşmuş (Korkmaz vd., 2023). Türkiye’de dijital bankacılık ekosistemini bir üst aşamaya geçmiştir.

Tablo 1. Dünyada ve Türkiye’de Dijital Finansın Gelişimi

Yıl / Dönem	Gelişme	Açıklama
1866	Avrupa-ABD telgraf kablosu	Finansal iletişimin dijitalleşmesinin ilk adımı
1950'ler	Kredi kartlarının kullanımı	Fiziksel nakit kullanımını azaltan ilk yenilik
1960'lar	Finansal hesap makineleri	Bankacılıkta otomasyonun başlaması
1967	İlk ATM	Manuel işlem gereksinimini azaltan yenilik.
1970–1980	Elektronik ödeme sistemleri	Bankacılıkta dijital altyapının temeli
1980–1990'lar	Telefon bankacılığı	İnternet bankacılığının zemini ilk dijital bankacılık
1980–1990'lar	EFT altyapısının gelişmesi	Dijital para transferlerinin temel teknik altyapısı
1980–1990'lar	POS teknolojilerinin yaygınlaşması	Perakende ödemesinin dijitalleşmesi
1990'lar	Mobil iletişim araçları	Mobil finansın büyümesini tetiklemiştir
1982 (Türkiye)	İlk ATM'nin kullanılması	Türkiye'de dijital bankacılığın başlangıcı
1992 (Türkiye)	İlk EFT işlemi	Dijital para transferinin Türkiye'de başlaması
1993 (Türkiye)	İnternet ve bilgisayarla borsa emri	Dijital finans altyapısının kurumsallaşması
1994 (Türkiye)	GSM teknolojisinin başlaması	Mobil bankacılık ve dijital iletişimin güçlenmesi
1997 (Türkiye)	İnternet bankacılığının başlaması	Dijital bankacılık ekosisteminin resmi başlangıcı
2007 (Türkiye)	Mobil bankacılığın hayata geçmesi	Bankacılığın mobil erişilebilir hâle gelmesi

Kaynak: Yazıcı, (2021); Demirhan, (2021).

Küresel çapta 2008 sonrası bilişim sektöründeki gelişmelerin hız kazanması çevrimiçi ödemeler, mobil bankacılık uygulamalarını genişletmiş, kripto varlıklar, eşler arası kredilendirme gibi yeni finansal hizmet modellerinin ve alternatif finansal enstrümanların ortaya çıkmasını sağlamıştır (Arner, Barberis, ve Buckley, 2015). Teknolojik yenilikler bir yandan işlem hızlarını artırırken diğer bir yandan maliyetleri düşürmüştür ve erişimi kolaylaştırmıştır. Blockchain teknolojileri, dijital cüzdanlar, chatbot, akıllı sözleşmeler, nesnelerin interneti, yapay zekâ ve veri analitiği gibi yenilikler, finansal işlemlerin güvenli, hızlı ve kişiselleştirilmiş hâle gelmesini mümkün kılmış; bu sayede dijital finans, geniş bir ekosistemi temsil eden modern bir finans anlayışına dönüşmüştür. Bu durum da dijital finansal dönüşümün teknolojik yenilikler, iletişim altyapısı ve finansal kurumların adaptasyon süreçlerinin eşzamanlı etkileşimiyle şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Finansal Teknolojilerin SWOT Analizi

Güçlü Yönler		Fırsatlar
Gelişmiş İş Süreci Verimliliği	Avantajlar	Yenilikler
Finans Piyasasının Çeşitlendirilmesi		Araştırma ve Geliştirmeye Artan Yatırım
Finansal Hizmetlerin Çeşitliliği		Daha Verimli ve Rahat Ödemeler
Artan Şeffaflık		Daha Büyük Finans Kurumları
Finansal Hizmetlere Kolay, Hızlı Erişim		Daha Güçlü Ulusal ve Uluslararası İşbirliği
Daha Ucuz Finansal Hizmetler		Daha Ucuz Finansal Hizmetler
Zayıflıklar		Tehditler
İnternet Bağlantısı ve Teknolojiye Bağımlılık	Zorluklar	Siber Tehditler ve Siber Güvenlik
Tüketici Korumasının Eksikliği		Rakipler
Düzenleyici ve Denetleyici Çerçevenin Eksikliği		Pazar Genişlemesi
Veri Koruması Üzerinde Kontrol		Teknoloji Başarısızlığı
Bilgi Teknoloji Becerilerinin Eksikliği		Özel Verilerin Kötüye Kullanılması
		Kara Para Aklama

Kaynak: (Morales vd., 2022; Garškaitė-Milvydienė ve Tvaronavičienė, 2024)

Bilişim sektöründeki gelişmeler birçok sektörü olduğu gibi finans sektörünü de yakından etkilemiş, işlem süreçlerinin ve ürünlerin dijitalle taşınmasına öncülük etmiştir. Sadece iş yapma şekli değişmemiş aynı zamanda ürün çeşitliliği ve ulaşım kanalları da önemli ölçüde

çeşitlenmiştir. Dolayısıyla dijital entegrasyon geleneksel finansal yapıyı yeniden şekillendirerek, finansal hizmetlere erişimi kolaylaştırmış ve yenilikçi finansal çözümlerin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Tablo 2, finansal teknolojilerin gelişimiyle beraber finansal ekosistemde ortaya çıkan güçlü ve zayıf yönler ile karşılaşılan fırsat ve tehditleri bütüncül bir perspektifle sunmaktadır. Bu çerçevede dijitalleşmenin finans ekosistemi açısından güçlü yönleri arasında iş süreçlerinde verimliliğin artması, finansal hizmet ve piyasa çeşitliliğinin gelişmesi, şeffaflığın yükselmesi ve finansal hizmetlere hızlı, kolay ve daha düşük maliyetle erişim imkânının yaygınlaşması öne çıkmaktadır. Bu olumlu dinamikler, yenilikçi uygulamaların teşvik edilmesi, araştırma ve geliştirme yatırımlarının artması, daha verimli ödeme sistemlerinin oluşması ve ulusal–uluslararası işbirliklerinin güçlenmesi gibi önemli fırsatlarla desteklenmektedir. Aynı zamanda finansal teknolojiler geleneksel finansal hizmet alanının ötesine geçerek sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle yapısal bir etkileşim kuran stratejik bir dönüşüm unsuru olarak da değerlendirilmektedir (Dao vd., 2025). Literatürdeki bazı çalışmalar, fintech uygulamalarının çevresel inovasyon kapasitesini artırdığını, enerji verimliliğini desteklediğini ve karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağladığını ortaya koyarak, finansal teknolojilerin çevresel sürdürülebilirliğin güçlendirilmesinde önemli bir tamamlayıcı rol üstlendiğini işaret etmektedir (Adebayo, Özkan ve Eweade, 2024; Soğukoğlu-Korkmaz, Korkmaz ve Erer, 2024; Ofluoğlu, Ergün ve Şahin, 2025). Bununla birlikte dijital finans beraberinde çeşitli belirsizlikler ve riskler de getirmektedir. Tablo 2’de görüldüğü üzere finansal ekosistem çeşitli zayıf yönlerle karşı karşıyadır. Bunlar arasında internet bağlantısı ve teknolojiye aşırı bağımlılık, tüketici koruması ile düzenleyici çerçevenin yetersizliği, veri güvenliği üzerinde sınırlı kontrol ve bilgi teknolojisi becerilerindeki eksiklik öne çıkmaktadır. Ayrıca siber tehditler, yoğun rekabet, pazar genişlemesine bağlı ortaya çıkan yapısal zorluklar, teknolojik başarısızlık riskleri, özel verilerin kötüye kullanım ihtimali ve kara para aklama gibi tehditler, dijital finans ekosisteminin sürdürülebilirliği ve etkinliği açısından önemli riskler teşkil etmektedir.

2.2. Finansal Uyumsuzluk

İktisat biliminin temel sınırlılığı olan kaynak kıtlığı bakış açısıyla, optimal kaynak tahsisini sağlamayı amaçlayan, kaynak tahsisi verimliliğine dayanan bir yaklaşım olan finansal uyumsuzluk; kaynakların daha yüksek verimliliğe sahip alanlara akmasının gerekliliği varsayımının pratikte sapması nedeniyle kaynak tahsisinin verimsizlik hali olarak ifade edilmektedir (Li, 2019). Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomilerinde yaygın bir sorun olarak tarif edilen finansal uyumsuzluk, optimal bir kaynak tahsisinde sektördeki tüm firmaların finansman konusunda eşitlenme durumunun bozulması hali olarak tarif edilmektedir (Lei ve Wang, 2025).

2.2.1. Finansal Uyumsuzluğun Nedenleri ve Mekanizmaları

Finansal uyumsuzluk, birçok faktörün birleşimiyle şiddetlenmektedir. Bunlar;

2.2.1.1. Finansal Sürtünmeler ve Represyon:

Finansal sürtünmeler ve finansal baskılar, kredi mekanizmasının işleyişini bozarak kaynakların üretken olmayan alanlara tahsis edilmesine yol açabilmektedir. Bu tür sürtünmeler, ekonomik olarak daha az verimli firmaların, aslında daha üretken işletmelere yönlendirilmesi gereken fonları almasına neden olmaktadır (Lei ve Wang, 2025).

2.2.1.2. Bilgi Asimetrisi: Finansal kurumlar ve firmalar arasındaki bilgi asimetrisi, kredilendirme sürecinde kritik rol oynamaktadır. Bu bilgi farklılığı kredilendirme öncesi ters seçime kredilendirme sonrası ise ahlaki tehlike (moral hazard) sorunlarına neden olarak maliyetleri artırarak finansal uyumsuzluğa neden olabilir (Liu vd., 2022). Böylece sistemde finansal kaynak uyumsuzluğu derinleşir ve ekonominin genelinde olumsuz etkiler yaratabilir.

2.2.1.3. Kurumsal ve Sahiplik Ayrımcılığı: İşletme sahipliği veya mülkiyeti bağlamında bir ayrımcılık söz konusu olabilmektedir. Kamu işletmelerinin banka kredilerine erişimde özel işletmelere göre daha kolay veya hızlı olabilmesi (hükümet müdahalesi vb. nedenlerle) finansal sistemi kötüleştirebilmekte ve özel işletmeleri informal kanallara teşvik edebilmektedir (Liu vd., 2022; Lei ve Wang, 2025)

2.2.1.4. Kredi Raporlama Sistemindeki Eğilimler: Kredilendirmenin temel unsurları arasında borç ödeme gücü, teminatlandırma ve nakit akışı önemli olduğundan, geleneksel finans kuruluşlar özkaynak yapısı büyük işletmeleri ve kamu işletmelerini finanse etme konusunda daha istekli olabilmektedirler (Lei ve Wang, 2025).

2.2.2. Finansal Uyumsuzluğun Olumsuz Sonuçları

Finansal uyumsuzluk, işletmeler ve ekonomi üzerinde çeşitli olumsuz etkiler yaratır.

2.2.2. 1. Toplam Faktör Verimliliği (TFP) Kaybı: Yüksek üretkenliğe sahip firmaların yeterli finansal kaynağa erişememesi sonucu toplam faktör verimliliği kaybı oluşabilir (Liu vd., 2022; Lei ve Wang, 2025).

2.2.2.2. İnovasyon Kapasitesinin Engellenmesi: Finansal uyumsuzluk, işletmelerin araştırma geliştirme faaliyetleri için ihtiyaç duydukları finansal destekten yoksun kalmasına neden olarak inovasyon yeteneklerinin önemli ölçüde bozulmasına sebep olabilir (Li ve Pang, 2023; Li vd., 2025).

2.2.2.3. İşletme Riskinde Artış: Finansal uyumsuzluk, işletmeler için bilgi asimetrisi ve finansal sürtünmelerin yoğun olduğu piyasalarda meydana gelen yeterli finansmana erişememe ve temin edilen finansmanın yüksek maliyetli olması şeklinde tanımlanan finansal ikilemin (financing dilemma) yoğunlaşmasına neden olmakta dolayısıyla üretim ve operasyonel faaliyetleri olumsuz etkileyebilmektedir (Liu vd., 2022).

2.2.2.4. Temerrüt Riski: Finansal uyumsuzluk, finansmana ulaşmada artan kısıtlamalar yüzünden işletmelerin temerrüde düşme riskini arttırabilir (Liu vd., 2022).

2.2.2.5. ESG (Environmental, Social, and Governance) Performansının Zayıflaması: Yüksek finansal uyumsuzluk, kurumsal Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG) performansını zayıflatmaktadır. Bu durum, özellikle sürdürülebilirlik yatırımları için ihtiyaç duyulan uzun vadeli finansmanın elde edilmesini zorlaştırabilmektedir. Bu olumsuz etki, kısıtlı finansmanla, inovasyon yeteneğinden yoksun, operasyonel ve denetimsel zafiyetlere sahip işletmelerin varlığına neden olur (Liv vd., 2025).

2.2.2.6. Sermaye Yapısı Bozulmaları: Yüksek finansal uyumsuzluk, varlık ve kaynak yönetiminde önemli olan vadelerin çakıştırılması prensibinin ihlal edilmesini sağlayabilir. Firmalar uzun vadeli yatırımlarını kısa vadeli fonlarla finanse etmek zorunda kalarak vade uyumsuzlukları nedeniyle likidite sıkıntısına düşebilmektedirler (Liv vd., 2025). Bu ise kredibilitelerinin ve karlılıklarının düşmesine, finansman giderleri ve maliyetlerinin artmasına neden olabilmektedir.

3. Dijital Finansın Finansal Uyumsuzluğu Azaltmadaki Rolü

Finansal uyumsuzluk, genellikle finansal sistemdeki yapısal sorunlardan ve piyasa dışı davranışlardan kaynaklanmaktadır. Teknoloji yayılımı teorisine göre dijital finans, finans sektörünü üç temel açıdan etkilemektedir. Bu üç mekanizma birlikte finansal verimliliği artırır (Gilchrist vd., 2013):

- Yerine koyma etkisi ile geleneksel finansın pazar payını azaltır.
- Teknoloji yayılımı etkisi ile kurumları dijital dönüşüme ve maliyet düşürmeye zorlar.

- Yakınsama etkisi ile dijital ve geleneksel finansın entegrasyonunu güçlendirir.

Finansal gelişimin son hali olan dijital finans bilgi teknolojileri vasıtasıyla geleneksel finansın dönüşümü sonucu ortaya çıkan bir kavramdır. Geleneksel finansa alternatif veya tamamlayıcı fonksiyonları da içeren dijital finans, finansal sistemin eksiklerini gidermede ciddi etkilere sahip görünmektedir. Bu etkilerin başında maliyet ve piyasa aksaklıklarının giderilmesi gelmektedir (Lei ve Wang, 2025). Ayrıca etkinlik, verimlilik, hız, kolaylık gibi operasyonel ve stratejik kazanımlarda sağlayabilmektedir. Bu bakımdan dijital finansın finansal uyumsuzluğu önemli ölçüde giderebilme potansiyeli olduğu söylenebilir (Lei ve Wang, 2025).

Dijital finansın finansal uyumsuzluğu azaltması, üç ana mekanizma üzerinden gerçekleşir:

- Finansman Kısıtlarının Hafifletilmesi: Dijital finansın yenilikçi yüzü ile mobil finans gibi platformlar vasıtasıyla coğrafi ve bölgesel engelleri aşan kanallar oluşturabilmektedir. Finansal kuruluşların yeni pazarla ulaşmasına imkân veren bu uygulama işletmelerin ve bireylerin de krediye erişim imkânını arttırmaktadır (Li ve Pang, 2023; Lei ve Wang 2025). Dolayısıyla yeni finansman kanalları yaratarak, maliyet avantajı sunmak ve finansal dışlamanın etkisini gidererek finansal uyumsuzluk azaltılabilir.
- Bilgi Asimetrisinin İyileştirilmesi: Dijital finans, büyük veri, bulut bilişim ve yapay zekâ gibi dijital teknolojilerden yararlanarak finansal kurumların bilgiye erişim becerilerini arttırabilmektedir. Bu sayede, geleneksel finansmana göre daha doğru çok boyutlu kredi değerlendirme sistemleri oluşturarak kaynak uyumsuzluğu azalır (Lei ve Wang 2025). Dolayısıyla çok boyutlu kredi değerlendirme, şeffaflık ve güven ile finansal uyumsuzluk azaltılabilir.
- Kurumsal Dijital Dönüşüm: Dijital finans, işletmelerin dijital dönüşüm sürecini desteklemekte ve hızlandırmaktadır. Dijitalleşme ile bilgi paylaşımı hızlanmakta, bilgi arama ve eşleştirme maliyetlerini düşmektedir. Dolayısıyla bankalarla aralarındaki bilgi asimetrisini azaltabilmekte ve finansal kaynaklara daha kolay erişim sağlayabilmektedirler (Lei ve Wang 2025). Dolayısıyla bilgi akışının iyileşmesine, teminat zorunluluğunun gevşemesine, finansal kaynak akışı ve rekabetin sağlanmasına katkıda bulunularak finansal uyumsuzluk azaltılabilir.

SONUÇ

Dijital ekonominin, rekabetçi müşteri hizmeti sunmayı, yetenekli çalışanları çekmeyi, pazara girişi hızlandırmayı, verileri korumayı ve yönetmeyi ve hızla değişen pazar koşullarına ve operasyonel gereksinimlere yanıt vermeye hazır olmayı hedeflediği bilinmektedir (Nosova vd., 2021). Böylece verilerin geniş ölçekte erişilebilir olması ve kuruluşların karmaşıklıkla başa çıkma kapasitesinin artması organizasyonları köklü biçimde dönüştürmektedir (Cefis vd., 2023). Bilginin firma performansının belirleyici unsuru haline gelmesiyle birlikte yeni dijital paradigma, organizasyon yapılarının temel özelliklerini yeniden şekillendirmektedir. Endüstriyel robotlar, yapay zekâ, makine öğrenimi, veri analitiği, 3 boyutlu yazıcılar ve Endüstri 4,0'la ifade edilen yeni birçok teknolojiler, yalnızca işgücü piyasalarını etkilemekle kalmayıp dijitalleşmenin etkisini dar bir “teknolojik alanın” çok ötesine de taşımaktadır. Böylece dijital teknolojiler, hem yatay eksen (yenilikçi girişimlerden olgun sanayilere kadar) hem de dikey eksen (örgüt yapılarından inovasyon süreçlerine, karar mekanizmalarından davranışsal stratejilere ve yeni yönetsel zihinsel modellerin oluşumuna kadar) geniş bir etki alanı yaratmaktadır (Cefis vd., 2023). Modern kalkınma teorilerinin merkezinde beşeri ve fiziki sermaye birikimini engelleyen temel etkenlerden biri olarak finansal piyasa kusurları ifade edilmektedir (Demirgüç-Kunt vd., 2008). Bu yeni dijital teknolojilerin yükselişi, teknolojik yenilik kavramının kendisini, firmaların kusurlu piyasa

koşullarında nasıl rekabet ettiğini ve nasıl davrandığına ilişkin yerleşik analizleri, hatta pazarların tanımı ve sektörlerin evrimleşme biçimlerine dair geleneksel yaklaşımları yeniden düşünmeyi gerekli kılmaktadır (Cefis vd., 2023).

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde yaygın biçimde gözlenen finansal uyumsuzluk, optimal kaynak tahsisi varsayımı altında sektör içindeki firmalar arasında finansmana erişim koşulları eşitliğinin bozulması durumu olarak tanımlanmaktadır (Lei ve Wang, 2025). Bu bozulma bankaların servet dağılımında ki belirleyici rolünü negatif olarak etkiler (Korkmaz ve Yazan, 2012). Dolayısıyla finansal uyumsuzluğun çeşitli olumsuz etkileri (toplam faktör verimliliği, inovasyon engellenmesi, artan işletme riski, temerrüt riski, sürdürülebilirlik eksikliği, sermaye yapısı bozulmaları, vb.) söz konusu olmaktadır. Finansal uyumsuzluk, genellikle finansal sistemdeki yapısal sorunlardan ve piyasa dışı davranışlardan kaynaklanmaktadır. Dijital finans ise bu etkilerin maliyet ve piyasa aksaklıkları gibi kısımlarının giderilmesini sağlamada önemli araçlar sunar (Lei ve Wang, 2025). Dolayısıyla dijital finans; finansmana erişim sağlayarak coğrafi engeller vb. nedenlerle dışlanmayı azaltır, bilgi asimetrisini azaltarak kredi değerlemeyi iyileştirir, kurumsal dijital dönüşümle hız ve kolaylık kazandırır (Lei ve Wang, 2025). Dolayısıyla dijital dönüşümün finansal sıkıntıyı hafifletmede faydalı olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç Cui ve Wang, (2023) çalışmasıyla da desteklenmektedir. Ayrıca çalışmalarında, ekonomi ve politik belirsizliğin, finansal sıkıntıların hafifletilmesinde dijital dönüşümü teşvik edeceği, son derece belirsiz bir ortamda, dijital dönüşümün daha iyi bir itici rol oynayabileceği, işletmelerin rekabet güçlerini şekillendirmede dijital fırsatları değerlendirmesi gerektiği, finansman kısıtlamalarının dijital dönüşümle hafifletilerek temerrüde düşme riskinin azaltılabileceği de ifade edilmiştir. Dolayısıyla ilgili çalışmanın sonuçlarıyla, dijital finans geliştirmenin finansal uyumsuzlukları giderebileceği, teorik çerçevesiyle ele alınan bu çalışmanın teorik bulguları ile örtüşmektedir.

Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, dijital finansın finansal uyumsuzluğun üzerindeki etkisinin salt teknolojik bir dönüşümle sınırlı olmadığı göstermektedir. Dahası ekonomik yapı ve kurumsal ekosistemin yeniden şekillenmesine katkı sağlayan çok boyutlu bir araç olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca dijital finansın finansal uyumsuzluğu azaltıcı etkisinin, makroekonomik istikrar, bölgesel kalkınma ve sosyal kapsayıcılık üzerinde de çarpan etkisi yaratma potansiyelinin mevcut olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, dijital okuryazarlık, etik, şeffaflık, altyapı kalitesi, veri güvenliği, regülasyon kapasitesi gibi faktörlere oldukça duyarlı olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Sonuç olarak dijital finans çözümlerinin benimsenmesi, finansal piyasa kusurlarının hafifletilmesi, firmaların finansla erişimin artırılması ve ekonomik sistemde daha verimli bir kaynak tahsisi mekanizmasının oluşturulması açısından temel bir politika aracı olarak değerlendirilebileceği öngörülmektedir. Gelecek araştırmaların, dijital finansın uzun dönemli etkilerini, sektörel ve kurumsal farklılıkları daha detaylı modelleyerek bu ilişkinin nedensel sınırlarını ortaya koyması, literatüre önemli katkılar sunacaktır.

KAYNAKÇA

Adebayo, T. S., Özkan, O. ve Eweade, B. S. (2024). Do energy efficiency R&D investments and information and communication technologies promote environmental sustainability in Sweden? A quantile-on-quantile KRLS investigation. *Journal of Cleaner Production*, 440.

Arner, D. W., Barberis, J. ve Buckley, R. P. (2015). The Evolution of FinTech: The Evolution of FinTech: (Cilt 47). *Geo. J. Int'l L.*

Cefis, E., Leoncini, R., Marengo, L. ve Montresor, S. (2023). Firms and innovation in the new industrial paradigm of the digital transformation. *Industry and Innovation*, 30(1), 1-16.

Cui, L. ve Wang, Y. (2023). Can corporate digital transformation alleviate financial distress?. *Finance Research Letters*, 55, 103983.

Dao Ha, P. L. ve Nguyen, D. K. (2025). Financial inclusion and fintech: a state-of-the-art systematic literature review, 11.

Demirgüç-Kunt, A., Beck, T. ve Honohan, P. (2008). Finance for all. Policies and pitfalls in expanding access, World Bank Policy Research Report.

Demirhan, M. (2021). Sektörel Bakış: Türk Bankacılık Sektöründe Dijitalleşmenin Şube Dağıtım Kanalına Etkileri. *Erciyes Akademi*, 35(1),1-19.

Garškaitė-Milvydienė K, Tvaronavičienė M. (2024). Impact of bank financial technology on the performance of banks in the European Union. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*. 8(9): 8053.

Gilchrist, S., Sim, J. W. ve Zakrajšek, E. (2013). Misallocation and financial market frictions: Some direct evidence from the dispersion in borrowing costs. *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 159-176.

Goldfarb, A. ve Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of economic literature*, 57(1), 3-43.

Korkmaz, Ö. F., & Yazan, Ö. (2012). Ulusal fon döngüsünü sınırlandıran bir faaliyet olarak tefecilik. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 1(2), 59-70.

Korkmaz, Ö. F., Soğukoğlu Korkmaz, S., & Sunar, H. (2023). Kamu Ve Özel Bankalarda Mobil Bankacılık Özelliklerinin Mobil Bankacılık Kalitesi Üzerine Ve Mobil Bankacılık Kalitesinin Banka İtibarı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi: Giresun İli Örneği, *Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 146-160.

Lei Yin ve Zeguo Wang (2025) How does digital finance affect financial mismatch?, *Applied Economics*, 57:22, 2869-2886, DOI: 10.1080/00036846.2024.2331429.

Li, W. ve Pang, W. (2023). Digital inclusive finance, financial mismatch and the innovation capacity of small and medium-sized enterprises: Evidence from Chinese listed companies. *Heliyon*, 9(2).

Li, X., Heng, W., Zeng, H. ve Xian, C. (2025). The Effect of Financial Mismatch on Corporate ESG Performance: Evidence from Chinese A-Share Companies. *International Journal of Financial Studies*, 13(4), 184. <https://doi.org/10.3390/ijfs13040184>.

Li, Y. (2019). Financial Mismatch, Assets Specificity and Capital Structure. *Asian Journal of Finance ve Accounting*, 11(2), 236258-236258.

Liu, W., Jiang, Y., Lin, X. ve He, S. (2022). Financial Mismatch and Total Factor Productivity of Enterprises: -- Analysis from the Perspective of Enterprise Innovation. *Frontiers in Science and Engineering*, 2(10), 18-22. <https://doi.org/10.54691/fse.v2i10.2554>.

Liu, X., Nie, Z. ve Li, B. (2022). Financial mismatch and default risk: evidence from chinese nonfinancial listed private enterprises. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(3), 852-862.

Liu, Z. ve Hou, W. (2023). Digital Finance: How Innovation Reshapes the Capital Markets. Springer.

Morales, L., Gray, G. ve Rajmill, D. (2022). Emerging Risks in the FinTech “Industry-Insightsfrom Data Science and Financial Econometrics Analysis. Economics, Management, andFinancial Markets, 17(2), 9.

Nicoletti, B. (2017). The Future of FinTec: Integrating Finance and Technology in Financial Services. Palgrave Macmillan.

Nosova, S., Norkina, A., Makar, S. ve Fadeicheva, G. (2021). Digital transformation as a new paradigm of economic policy. Procedia Computer Science, 190, 657-665.

Ofluoglu, N. Ö., Ergün, H. O. ve Şahin, B. (2025). Dijital Ekonomi ve Finansal Piyasa Derinliğinin Karbon Emisyonuna Etkisi Oecd Ülkelerinde Ampirik Bir İnceleme. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 34(1), 330-345.

Soğukoğlu Korkmaz, Selin ve Korkmaz, Ömer Faruk, “Uluslararası Ticarette Yeni ÖdemePlatformlarının Kullanımı: Merkez Bankası Dijital Paralarına Dayalı Projeler ve Nexus”, TÜRKAV Kamu Yönetimi Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi, 4/2 (Aralık 2024), 609-631.

Soğukoğlu Korkmaz, S., Korkmaz, Ö. F. ve Erer B., (2024). “Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine Ulaşmada Merkez Bankası Dijital Parasının Rolü”. İçinde B. Erer ve S. Soğukoğlu-Korkmaz (Ed.), Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Multidisipliner Çalışmalar. Paradigma Akademi Yayınları.

Tunçez, H. A., Korkmaz, Ö. F., Sunar, H., & Soğukoğlu Korkmaz, S. (2025). İnternet Bankacılığı Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyeti Üzerine Etkisinde Bulut Hizmetlerinin, Sistem Güvenliğinin ve E-Öğrenmenin Aracılık Rolü. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 30, 76-93. <https://doi.org/10.29029/busbed.1583605>

www.marketingturkiye.com.tr, (2017). <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/iscep-10-yasinda/> adresinden alındı.

Yazıcı, S. (2021). Finansal Teknolojiler: Fintech ve InsurTech Dünyasına Giriş, S. Yazıcı (Ed.), içinde: Fintech ve InsurTech İle Finansın Dönüşümü. Mediacat Kitapları.

ARTİFİCİAL INTELLİGENCE ETHİCS İN BANKİNG

BANKACILIKTA YAPAY ZEKÂ ETİĞİ

Asst. Prof., Ömer Faruk KORKMAZ

Giresun University, Tirebolu Mehmet Bayrak Vocational School, Giresun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3283-6174>

Asst. Prof., Selin SOĞUKOĞLU KORKMAZ

Giresun University, Keşap Vocational School, Giresun, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9944-8494>

ÖZET

Finansal hizmetlerde dijital dönüşümün hız kazanmasıyla birlikte, yapay zekâ bankacılık sektöründe stratejik bir rekabet avantajı unsuru olarak konumlanmıştır. Bankacılıkta, kredi derecelendirme modelleri, dolandırıcılık tespit sistemleri, sohbet botları tabanlı müşteri hizmetleri, yatırım danışmanlığı algoritmaları ve süreç otomasyonu gibi pek çok uygulama yapay zekâ tarafından desteklenmektedir. Bu teknolojiler, operasyonel maliyetlerin azaltılmasına ve daha hızlı, veri odaklı, kişiselleştirilmiş hizmet sunulmasına imkân sağlamaktadır. Bununla birlikte yapay zekâ uygulamalarının hızla yaygınlaşması, etik sorunları da gündeme getirmiştir. Bu çalışmanın amacı, bankacılıkta yapay zekâ kullanımına ilişkin etik sorunları sistematik bir biçimde ele almak ve mevcut literatürde algoritmik önyargı, şeffaflık, hesap verebilirlik, veri gizliliği ve güvenlik gibi temel etik boyutların nasıl ortaya konulduğunu analiz etmektir. Çalışmada ayrıca, yapay zekâ tabanlı sistemlerin finansal karar süreçlerine entegrasyonundan kaynaklanan etik riskler kategorize edilmekte ve bu risklerin azaltılması için önerilen çerçeveler karşılaştırmalı olarak tartışılmaktadır. Bunun yanı sıra, uluslararası standartlar, düzenleyici kurumların rehberleri ve sektör uygulamaları incelenerek, bankacılıkta etik yapay zekâ kullanımının geleceğine yönelik kavramsal bir değerlendirme sunulmaktadır.

Anahtar Kelime: Yapay Zekâ, Bankacılık, Dijitalleşme, Dijital Bankacılık, Bankacılıkta Etik

ABSTRACT

With the acceleration of digital transformation in financial services, artificial intelligence has positioned itself as a strategic competitive advantage in the banking sector. In banking, many applications such as credit rating models, fraud detection systems, chatbot-based customer services, investment advisory algorithms, and process automation are supported by artificial intelligence. These technologies enable the reduction of operational costs and the provision of faster, data-driven, personalized services. However, the rapid proliferation of artificial intelligence applications has also raised ethical issues. The aim of this study is to systematically address the ethical issues related to the use of artificial intelligence in banking and to analyze how fundamental ethical dimensions such as algorithmic bias, transparency, accountability, data privacy, and security are presented in the existing literature. The study also categorizes the ethical risks arising from the integration of artificial intelligence -based systems into financial decision-making processes and discusses the proposed frameworks for mitigating these risks in a comparative manner. In addition, international standards, regulatory

guidelines, and industry practices are examined to provide a conceptual assessment of the future of ethical artificial intelligence use in banking.

Key Words: Artificial Intelligence, Banking, Digitalization, Digital Banking, Ethics in Banking

GİRİŞ

Bankacılık sektöründe yapay zekâ kullanımı artık fütüristik bir kavram değil, günümüzün stratejik bir zorunluluğudur (Habib Zadeh Khiyaban ve Sabbar, 2026). Yapay zekâ, bankacılık sektöründe risk ve getiri dengesinin yönetilmesi, karar alma süreçlerinin iyileştirilmesi, operasyonel ve mali etkinliğin artırılması ve inovasyon yoluyla rekabet avantajı sağlanmasında değer yaratma potansiyeli bulunmakta ve bankaların sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmelerinde giderek daha kritik bir konuma yükselmektedir (Korkmaz, 2025). Yapay zekânın büyük veri analizini mümkün kılması ve anlamlı kararlar alabilme kapasitesi de geleneksel bankacılık uygulamalarını etkilemektedir (Ridzuan vd. 2024). Dolayısıyla finansal sistemin dijitalleşme eksenli inovatif yapılanması, yapay zekâ kullanımının artmasıyla operasyonel verimlilik ve etkinliği aşan bir kurumsal perspektifi de beraberinden getirmektedir.

Yapay zekânın sektörün dönüşümü için önemli bir kaldıraç olarak görülmesi, küresel boyutta yapay zekâ yatırımlarını başta ABD ve Çin olmak üzere arttırmıştır (Kaya, 2019). Sektörün 2023'te 35 milyar dolar olan yapay zekâ yatırımlarının 2027 yılı için 97 milyar dolara çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu rakamlar bankacılık sektörünün yapay zekâ uygulamalarına en fazla yatırım yapan sektörlerden biri haline getirmektedir. Sektördeki operasyonel işlerin üçte biri hariç geri kalanının yakın gelecekte tam otomasyona uyumlu olacağı düşünülmektedir. Bu dönüşümün sürekliliğinin sağlanması için beceri kazanımı ve kurumsal kültürün uyumlaştırılması önemli görünmektedir (Belelieu, 2025). Çünkü finans sektöründe yapay zekâ kullanımının hızla yaygınlaşması, bankacılığın odağını sadece teknolojik dönüşüme değil, aynı zamanda çok boyutlu etik bir yönetim tartışmasına çevirmektedir.

Özellikle kredi skorlama, dolandırıcılık ve risk tespiti, müşteri profili belirleme ve operasyonel optimizasyon süreçleri gibi derin analiz gerektiren alanlarda algoritmik modellerin artan rolü, bu uygulamaları teknik performanslarının yanı sıra toplumsal etkileri üzerinden de değerlendirmeyi gerekli kılmaktadır. Yapay zekânın süreçleri insan gözetiminden uzaklaştırması ve otomatikleştirmesi, düzenleyici uyum eksikliği, veri kalitesi sorunları, yanlışlık, açıklanabilirlik ve hesap verebilirlik yetersizliği gibi boşluklar üretme potansiyeline sahiptir. Bu ise sektörün sürdürülebilirliği açısından stratejik etkilere neden olabilmektedir. Yapay zekâ kullanım etiği; veri niteliğinden, algoritmik mimarinin şeffaflığına, mahremiyetin korunmasından, model açıklanabilirliğine kadar birçok normatif sorunu aynı anda gündeme getirebilmektedir. Yapay zekâ sistemlerinin etik kullanım gereklikleri dezavantajlı gruplara ayrımcılığın pekiştirilmesi, finansal istikrar, müşteri güveni ve piyasa bütünlüğü gibi makro konular üzerinde de etkili görünmektedir.

Henüz tanışılan bir teknolojinin devrimsel etkilerine maruz kalan toplumun, yapay zekâ kullanımını düzenleyici çerçevelerle tanımlanabilen bir zemine oturtma çabaları sonradan gelişse de mevcuttur. AB yapay zekâ yasası ve OECD yapay zekâ ilkeleri gibi düzenleyici kurumsal çerçeveler ile risk temelli yönetim, algoritmik denetim, insan gözetimi gibi alanların etik uyumu sağlanmaya çalışılmaktadır. Yapay zekâ etiği yönetim çerçevesi ile hukuki uyum, toplumsal adalet, hesap verebilirlik, şeffaflık ve insan gözetimli tasarım gibi unsurların çözüm kümesinin bütüncül bir bakış açısının sağlanabilme potansiyeli bulunmaktadır. Dolayısıyla finans sektöründe artan yapay zekâ kullanımı, bankaların etik

ilkelere bağıllığını temel bir gereklilik haline getirmekte ve etik yapay zekâ kullanımı ile rekabet gücü arttırılabilmektedir.

Bu çalışma bankacılık sektöründe yapay zekâ kullanımını etik boyutuyla değerlendirmekte, düzenleyici ve denetleyici gelişmelere değinerek sektörde meydana gelen risk ve zorlukları ele almakta, güncel sorunlara getirilen çok boyutlu ve kapsamlı yönetim çerçeveleri irdelenerek kümülatif bilgi birikimine katkı sunmayı amaçlamaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Etik Düşünce Ekolleri

2.1.1. Teleolojik Perspektif (Sonuç odaklı)

Teleolojik etik perspektifi, insan eylemlerinin ahlaki değerini, eylemin niteliğinden ziyade ortaya çıkan sonuçlar üzerinden değerlendirmektedir. Sonuç odaklı bir yaklaşımdır. Bu ekole göre bir eylem, ürettiği sonuçların “iyi” ile “kötü” arasındaki dengede daha büyük bir fayda yaratması hâlinde etik olarak kabul edilmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının değerlendirilmesinde de teleolojik yaklaşım, özellikle faydacılık (utilitarianism) gibi sonuç merkezli teorilerle ilişkilendirilmektedir. Bu çerçevede bir yapay zekâ uygulamasının, sınırlı sayıdaki birey için olumsuz sonuçlar üretse bile, daha geniş bir toplumsal grubun yararını artırması durumunda, etik açıdan meşru görülebileceği savunulmaktadır (Breidbach, 2024).

2.1.2. Deontolojik Perspektif (Görev odaklı)

Deontolojik etik perspektifi (görev odaklı etik), insan eylemlerinin ahlaki değerini, sonuçlarından bağımsız olarak, eylemin kendisine ve bu eylemi yönlendiren kurallara dayandıran normatif bir etik yaklaşımıdır. Bu ekole göre, bir eylem doğası gereği etik açıdan yanlış ise, elde edilen sonuç olumlu olsa bile eylem ahlaki açıdan kabul edilemezdir (Breidbach, 2024). Deontoloji, yapay zekâ sistemlerinin sorumlu şekilde tasarlanması ve uygulanması için evrensel ahlaki kurallara, yükümlülöklere ve görev bilincine sıkı sıkıya bağıllığı savunmaktadır. Etik davranış, bu yaklaşımda bir amaca ulaşmak için araç değil, başlı başına temel bir zorunluluk olarak görölmektedir. Dolayısıyla karar alma süreçlerinde sonuç odaklı faydacı değerlendirmelerden ziyade etik ilkelerin rehberliği esas alınmalıdır (Wijethilake, 2025). Bu noktada deontolojik yaklaşım, bir eylemin doğruluğunu ya da yanlışlığını sonuçlarının fayda veya zarar meydana getirmesine göre değil, eylemin özsəl etik niteliklerine göre değerlendirir (Breidbach, 2024).

2.1.3. Hunt-Vitell Çerçevesi

Bu teori, ahlak felsefesindeki hem deontolojik hem de teleolojik geleneklerden yararlanan bütöncöl bir çerçeve sunmaktadır. Hunt-Vitell modeli, bireylerin etik yargılarının hem deontolojik değerlendirmelerden (yani davranış normlarının her bir alternatif eyleme uygulanmasından) hem de teleolojik değerlendirmelerden (yani alternatiflerin tüm paydaşlar açısından muhtemel sonuçlarının toplam iyilik-kötölük açısından analiz edilmesinden) oluştuğunu varsaymaktadır. Normatif bir model olmaktan çok açıklayıcı bir çerçeve sunan Hunt-Vitell modeli, etik karar alma süreçlerini açıklamayı ve öngörmeyi amaçlayan olumlu (pozitif) bir etik teorisi niteliği taşımaktadır (Hunt ve Laverie, 2004).

2.1.4. Şeriat Tabanlı Etik (İslami Finans)

Şeriata dayalı etik, özellikle İslami finans ve bankacılık sektöründe yapay zekâ sistemlerinin sorumlu bir şekilde tasarlanması ve entegre edilmesi için kritik bir normatif çerçeve sunmaktadır. İslami bankacılık, yalnızca finansal sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamamaktadır. Aynı zamanda ahlaki ve dini bütünlüğü korumayı da amaçlayan ikili bir amaçla hareket ettiği de bilinmektedir. Bu sistemin etik ve hukuki temelleri; riba (faiz yasağı), gharar (aşırı belirsizlikten kaçınma) ve risk paylaşımı ilkelerine dayandığı söylenebilir. Bu bağlama yapay zekânın dâhil edilmesi, şeffaflık, yanlılık ve hesap verebilirlik gibi geleneksel etik unsurların özgün zorlukları da beraberinde gelmektedir. Dolayısıyla teknolojinin Şariat ilkeleriyle uyumlaştırılması zorunluluğu bulunmaktadır. İslami finans literatürü, bu nedenle tahmine dayalı teknolojik avantajları etik ve İslami bütünlükle harmanlayan bütünleştirici yönetim modellerine yönelmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu yaklaşımla, teknolojik inovasyon ile manevi-etik ilkeleri uyumlu kılan disiplinler arası bir paradigma ifade edilmektedir (Simatupang vd., 2025).

2.2. Temel Etik Zorluklar ve Riskler

2.2.1. Yanlılık ve Ayrımcılık (Fairness)

- **Tarihsel Ön Yargıları Çoğaltma;** Yapay zekâ uygulamalarının sorumlu ve etik biçimde benimsenmesinin önündeki en önemli güçlüklerden biri adillik ilkesidir. Adillik, yapay zekâ uygulamalarını gerek eğitim verilerinde gerekse algoritmik tasarım süreçlerinde yer alan tarihsel önyargılardan etkilenmeksizin tüm demografik gruplara eşit sonuçlar üretmesini zorunlu kılmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları, geçmişteki toplumsal eşitsizlikleri veya yanlı insani kararları yansıtan finansal verilerle eğitildiğinde, bu önyargıları öğrenerek ve ileriki kararlara aktarmaktadır (Thiruma Valavan, 2023; Owolabi, 2024). Eğer geçmişteki kredi verme tutumu belirli bir grubu dezavantajlı kıldıysa, yapay zekâ bu ayrımcı tutumları çoğaltma riski taşımaktadır (Thiruma Valavan, 2023). Yapay zekâ modellerinin adil, şeffaf ve hukuka uygun biçimde çalıştırılmasını güvenceye almak için sürekli algoritmik denetimler ve önyargı değerlendirmelerinin yapılması zorunluluktur (Smit, 2025).

- **Korunan Özelliklerin Vekâleti (Proxy Attributes);** Bu husus, yapay zekâ etiği alanındaki en kritik zorluklardan biri olarak değerlendirilmektedir. Algoritmalar, yasal olarak korunması gereken ırk, cinsiyet veya yaş gibi özellikleri doğrudan kullanmasalar bile, posta kodu, kredi kartı harcama örüntüleri ya da sosyal medya etkileşimleri gibi “hassas olmayan” veri noktalarını, bu korunan özellikler için vekil (proxy) olarak işleyebilmektedirler (Sargeant, 2023; Kim vd., 2023; Breidbach, 2024). Bu tür vekil ayrımcılığı, ayrımcılığın tespit edilmesini güçleştirmektedir. Dolayısıyla model, kasıtlı bir niyeti olmaksızın ayrımcı sonuçlar üretebilmektedir. Böylece algoritmik önyargılar görünmez hâle gelebilmektedir (Sargeant, 2023; Breidbach, 2024).

- **Kredi Skorlamada Eşitsizlik;** Kredi puanlamasında meydana gelen bu tür algoritmik yanlılıklar, marjinalize edilmiş toplulukların finansal hizmetlere erişimini kısıtlayarak sistemik eşitsizlikleri derinleştirme riski taşımaktadır (Fundira ve Mbohwa, 2025). Yapay zekâ teknolojileri, geleneksel kredi geçmişi yetersiz veya sınırlı olan “thin-file” tüketicilerin finansmana erişimini artırma potansiyeli sunabilmektedir. Ancak bu savunmasız gruplara yönelik yapay zekâ modellerinin adil olmayan sonuçlar üretme olasılığı da oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir (Selvam, 2025).

- **Fırsat Kaybı;** Yapay zekâ uygulamalarının kullanımı sonucu, hem bireylerin algoritmik ayrımcılık nedeniyle dışlandığı sosyal ve ekonomik olanakları hem de finansal kurumların hatalı model çıktıları sonucunda potansiyel değer yaratma imkânlarındaki kayıpları da ifade eden, etik ve ekonomik sorunsal olarak karşımıza fırsat kaybı kavramı çıkmaktadır. Yapay zekâ kullanımının hayatın birçok alanında kullanımının artması, bireysel ve kurumsal düzeyde bahsedilen bu riskin derinleşmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla algoritmik yanlılık nedeniyle istihdam ve finansal erişim gibi yapısal eşitsizlikler pekişmekte, bireysel adalet,

toplumsal refah gibi sosyo-ekonomik açıdan kritik fırsat kayıpları üreten bir teknoloji söz konusu olmaktadır (OECD, 2021; Bansal vd., 2023; Sargeant, 2023; Breidbach, 2024; Wijethilake, 2025).

2.2.2. Şeffaflık ve Açıklanabilirlik (XAI)

Yapay zekâ uygulamalarının finans ve bankacılık sektöründe yaygınlaşmasıyla birlikte, şeffaflık ve açıklanabilirlik (Explainable AI - XAI) gibi etik sorumlulukların yerine getirilmesi ve güvenilir sorumlu yapay zekâ yönetim çerçevesi geliştirilmesi gereklilik halini almış görünmektedir.

- **Kara Kutu (Black Box);** Açıklanabilirlik, yapay zekâ uygulamalarının nasıl karar verdiğini ve belirli bir sonuca neden ulaştığını hem teknik uzmanlar hem de sistemden etkilenen paydaşlar için anlaşılabilir ve yorumlanabilir hâle getirme yeteneğini ifade etmektedir (Adari, 2021; Owolabi vd., 2024; Wijethilake, 2025). Literatür, bu alandaki temel zorluğun özellikle derin öğrenme tabanlı modellerin taşıdığı opak veya “kara kutu” niteliğinden kaynaklandığını vurgulamaktadır (Adari, 2021; OECD, 2021; Thiruma Valavan, 2023; Doddipatla, 2024; Selvam, 2025). Açıklanabilirlik, bir hata, yanlışlık ya da etik açıdan sorunlu bir sonuç ortaya çıktığında hesap verebilirliğin sağlanması için temel bir ön koşul olarak görülmektedir (OECD, 2021; Adari, 2021; Owolabi vd., 2024; Selvam, 2025; Wijethilake, 2025).

- **Yasal ve Düzenleyici Yükümlülükler;** Gelişen yasal ve düzenleyici çerçeveler, yapay zekâ uygulamalarında şeffaflık ve açıklanabilirliği temel bir zorunluluk olarak tanımlamaktadır. Avrupa Birliği'nin Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR), bireylere otomatik karar süreçleri hakkında açıklama talep etme hakkı vermektedir. Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası gibi düzenlemeler kredi verme gibi yüksek riskli finansal işlemlerde daha sıkı açıklanabilirlik ve şeffaflık standartları getirmektedir (OECD, 2021; Adari, 2021; Selvam, 2025). Finans sektöründe Singapur Para Otoritesi'nin (MAS) adalet, etik, hesap verebilirlik ve şeffaflık (FEAT) ilkeleri benzer biçimde açıklanabilirliği temel etik prensipler arasına yerleştirmektedir (Selvam, 2025; Wijethilake, 2025). Ayrıca insan gözetiminin korunması yönündeki düzenleyici zorunluluklar, kararların sorgulanabilir ve itiraz edilebilir olmasını desteklemektedir. Bu çerçevede açıklanabilirlik, bireylerin yapay zekâ kararlarını anlamasını ve gerektiğinde itiraz edebilmesini kolaylaştırmaktadır (Owolabi vd., 2024).

- **Uygulanan Teknik Çözümler (XAI);** Karmaşık ve “kara kutu” niteliğindeki modellerin anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla Açıklanabilir Yapay Zekâ (XAI) ve Yorumlanabilir Makine Öğrenimi (IML) teknikleri geliştirilmektedir (Adari, 2021; Owolabi vd., 2024; Wijethilake, 2025). Bu kapsamda, model çıktılarının ardındaki özellik katkılarını nicel olarak ortaya koyan SHAP (SHapley Additive Explanations) ve LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) en yaygın kullanılan yöntemler arasındadır (Adari, 2021; Doddipatla, 2024; Selvam, 2025; Ayari vd., 2025). Bu araçlar, karar süreçlerinin ilgili paydaşlara geri ödeme geçmişi ya da borç/gelir oranı gibi risk faktörleri üzerinden gerekçelendirilmesine olanak tanıyarak yapay zekâ uygulamalarının şeffaflaşmasına katkı sağlamaktadır (Adari, 2021; Selvam, 2025).

2.2.3. Veri Gizliliği ve Güvenliği

Yapay zekâ uygulamalarının finans sektörüne entegrasyonu, veri gizliliği ve güvenliği konularını sorumlu ve etik yapay zekâ yönetiminin temel gerekliliklerinden biri hâline getirmiştir (Ahmed, 2022; Tóth ve Blut, 2024). Finansal kuruluşlar açısından müşteri verilerinin gizliliği ve güvenliğinin korunması, hem yapay zekâ sistemlerinin başarıyla benimsenmesi hem de kamu güveninin sürdürülebilmesi için kritik bir önkoşul niteliği taşımaktadır (Thiruma Valavan, 2023; Tóth ve Blut, 2024; Masher, 2024).

• **Temel Gizlilik Riskleri ve Siber Güvenlik:** Dijitalleşen bankacılık sektörü, yeni ödeme sistemleri ve uygulamalarla ve mobil bankacılık gibi erişim kanallarıyla karmaşık yeni siber riskleri de beraberinde getirmektedir. Finansal kuruluşlarla birlikte müşterilerin hassas bilgilerinin korunması gerekliliği, finansal sistemin istikrarı ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir (Korkmaz ve Soğukoğlu Korkmaz, 2025). Yapay zekâ sistemleri, kredi puanlama, dolandırıcılık tespiti ve kişiselleştirilmiş bankacılık hizmetleri gibi hassas operasyonlar için büyük hacimli, hassas müşteri verilerini (işlem geçmişleri, kredi profilleri, vb.) işlemektedir (Thiruma Valavan, 2023; Pope ve Vincent, 2025). Bu süreç, veri ve gizlilik risklerini önemli ölçüde artırmaktadır (Tóth ve Blut, 2024). Ayrıca Üretken Yapay Zekâ (GenAI) kullanımı, derin sahtecilik (deepfake) ve kişiselleştirilmiş dolandırıcılık gibi sofistike tehditleri kolaylaştırarak siber güvenlik risklerini büyüttüğü bilinmektedir (Doddipatla, 2024; OECD, 2025).

• **Etik ve Yasal Çatışmalar:** Finansal kuruluşların etik yapay zekâ kullanımı, ilgili yasal ve etik yükümlülüklerle uyumu zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, kuruluşların müşterilerden veri işleme amaçlarına ilişkin bilgilendirilmiş onay alması temel bir gerekliliktir (OECD, 2021; Owolabi vd., 2024). Avrupa Birliği'nde GDPR (Genel Veri Koruma Tüzüğü), Güney Afrika'da ise POPIA (Kişisel Bilgilerin Korunması Yasası), kişisel verilerin korunmasına yönelik temel standartları belirleyerek yapay zekâ kullanımında şeffaflık ve bireysel hakları güvence altına almaktadır (Doddipatla, 2024; Masher, 2024). Bu, verilerin izinsiz veya rıza dışı kullanılması ve ticari kazanç için istismar edilmesi riski taşımaktadır (Breidbach, 2024; Wijethilake, 2025; Pope ve Vincent, 2025). Öte yandan, İslami finasta veri toplama ve işleme süreçleri, bireysel mahremiyet ve güvene vurgu yapan İslami etik ilkelerle çatışabileceğinden ek sınırlamalar ve hassasiyetler gerektirdiği literatürde ifade edilmektedir (Saxena vd., 2025). Yapay zekâ sistemlerinin yasal gerekliliklere uyulmaksızın kullanılması, ciddi yaptırımlara yol açabilmektedir. Örneğin, AB Yapay Zeka Yasası, ihlaller için küresel cironun %4'üne kadar para cezası öngörmektedir (Saxena vd., 2025). Bu nedenle finans kuruluşlarının, GDPR düzenlemeleri ile yapay zeka sistemlerinin tasarım aşamasından itibaren gömülü hâle getiren "tasarımla etik" (ethics by design) yaklaşımını benimsemesi önerilmektedir (Kelley, 2022; Saxena vd., 2025). Böylece teknik performans ile etik ve hukuki sorumlulukların eş zamanlı olarak gözetilmesi mümkün hâle getirilmektedir (Saxena vd., 2025).

2.2.4. Hesap Verebilirlik ve Sorumluluk

Yapay zekânın finansal karar süreçlerine entegrasyonu, hesap verebilirlik ve sorumluluk konularını merkezi etik zorluklar hâline getirmektedir. Modellerin öğrenme dinamikleri nedeniyle öngörülemeyen sonuçlar üretmesi, geleneksel sorumluluk çerçevelerinin yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Model niyet taşımaksızın etik açıdan sorunlu çıktılar üretse bile hesap verebilirlik karmaşıklaşmaktadır. Literatür, yapay zekâ kaynaklı zararların sorumluluğunun teknolojiye değil, her zaman insanlara ve kurumlara ait olması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, insan sorumluluğu, yapay zekaya etik ilkelerin entegre edilmesi ve kararların sonuçlarının üstlenilmesini içermektedir (Tóth ve Blut, 2024). Ayrıca AB hukuku, algoritmik kararların nihai sorumluluğunun insanda olmasını zorunlu kılmakta ve her otomatik kararın bir insan tarafından en azından gözden geçirilmesini şart koşmaktadır (OECD, 2021; Breidbach, 2024). Bu tür bir insan gözetimi, ahlaki karar alma süreçlerinin konumunu netleştirerek hesap verebilirliğin bulanıklaşmasını önlemektedir (Tóth ve Blut, 2024; Selvam, 2025).

2.2.5. Sistemik ve Pazar Riskleri

Yapay zekâ sistemlerinin finansal piyasalara entegrasyonu, özellikle sistemik ve piyasa riskleri açısından mevcut kırılğanlıkları derinleştirme ve yeni riskler yaratma potansiyeli

taşımaktadır. Finansal istikrarın sağlanması geleneksel olarak hem günlük, kuruma özgü mikro risklerin yönetilmesini hem de nadir ancak yıkıcı etkileri olan sistemik makro risklerin kontrolünü içermektedir. Ancak yapay zeka, mikro düzeydeki operasyonel sorunları etkin biçimde yönetebilmesine karşın, makro düzeydeki istikrar hedefleri söz konusu olduğunda önemli kavramsal ve uygulamaya dönük sınırlılıklarla karşılaşmaktadır (Danielsson vd., 2022).

2.2.5.1. Yapay Zekânın Sistemik Riskleri Artırma Mekanizmaları

- **Procyclicity ve Risk Monoculture;** Yapay zeka, finansal sistemde zaten var olan döngüsellığı (Procyclicity) önemli ölçüde artırabilmektedir (Danielsson vd., 2022). Bu etki üç temel mekanizma üzerinden ortaya çıkar:
 - **Homojenleşme:** Yapay zekânın en iyi stratejileri optimize etmesi, kurumların benzer risk modelleri benimsemesine yol açarak “Risk Monoculture” oluşturmaktadır. Bu da piyasa aktörlerinin riskleri aynı şekilde algılamasına neden olmaktadır (OECD, 2021; Danielsson vd., 2022).
 - **Döngüsel Genliğin Artması:** Güvenli dönemlerde yapay zekaya duyulan yüksek güven, aşırı risk almaya yol açabilmektedir ve Minsky’nin “istikrar istikrarsızlaştırıcıdır” ilkesi doğrultusunda döngüleri daha da güçlendirebilir (Danielsson vd., 2022).
 - **Kriz Yayılımı:** Bir şok anında yapay zekâ modellerinin riskleri eş zamanlı güncellenmesi, likidite daralması gibi istikrarsızlaştırıcı süreçleri tetikleyebilme potansiyeli taşımaktadır
- **Piyasa Volatilitésinin ve Kara Kutu Sorununun Etkisi;** Yapay zekâ tabanlı modellerin finansal piyasalarda yaygın ve benzer şekilde kullanılması, özellikle stres dönemlerinde sistemik kırılganlıkları artırarak flash çöküşleri (Flash Crashes) gibi ani ve derin piyasa dalgalanmalarına yol açabilmektedir. Normal koşullarda likidite sağlayan algoritmalar, şok anlarında likiditeyi hızla çekip piyasayı tek yönlü harekete sürükleyebilmektedirler (OECD, 2021). Nitekim 2010’daki “Flash Crash”, yapay zeka odaklı algoritmik ticaretin aşırı oynaklık yaratmasının çarpıcı bir örneği olarak gösterilmektedir (Kelley, 2022; Owolabi vd., 2024). Bunun yanı sıra, şeffaflık eksikliği, yapay zekâ sistemlerinin özerk ve opak yapısı nedeniyle karar mantığının izlenmesini güçleştirmektedir. Bu durum stres zamanlarında strateji ayarlamalarını zorlaştırarak volatilitéyi artırmaktadır (OECD, 2021). Ayrıca piyasadaki birçok kurumun aynı üçüncü taraf sağlayıcıların modellerine bağımlı hale gelmesi, tedarikçi yoğunlaşması yoluyla sistemik riskleri daha da derinleştirebilmektedir.
- **Piyasa Manipölasyonu ve Gizli İşbirliği;** Yapay zekânın öğrenme kapasitesi ve bağımsız stratejiler geliştirme yeteneği, finansal piyasalarda yasa dışı veya etik dışı davranışların ortaya çıkmasını kolaylaştırabilmektedir. Bunlar (Danielsson vd., 2022);
 - ✓ **Algoritmik manipölasyon:** Yapay zekânın yüksek hızda ve karmaşık piyasa etkileşimleri yoluyla manipölatif stratejileri daha etkili hâle getirmesiyle güçlenebilmesidir.
 - ✓ **Yapay zekâ sistemlerinin gizli işbirliğini (tacit collusion):** Yalnızca kâr maksimizasyonu amacıyla programlanan algoritmalar, sahiplerinin doğrudan bilgisi olmadan rekabeti bozucu davranışlar geliştirebilirler.
 - ✓ **Sisteme karşı optimizasyon yoluyla saldırgan aktörler;** Yapay zekâ araçlarını kullanarak finansal sistemdeki açıkları belirleyip sömürebilme potansiyeli bulunmaktadır. Yapa zekâ modellerinin rasyonel ve dolayısıyla öngörülebilir davranışı rakiplere ek avantajlar sağlayabilmektedir.

2.2.5.1. Makro Kontrolün Kavramsal Zorlukları

Danielsson vd., (2022) makro kontrolün kavramsal zorluklarını aşağıdaki gibi açıklamaktadır;

- Bilinmeyen bilinmeyenler: Finansal krizler nadir, öngörülemez ve birbirine benzemeyen olaylardan meydana çıkmaktadır. Bu nedenle yapay zekânın öğrenebileceği yeterli tarihsel stres verisi yokluğu ve model eksikliği sistemik krizleri öngörmede sınırlı kalabilmektedir.
- Sabit hedeflerin kırılabilirliği: Yapay zekâ sistemlerinin önceden tanımlanmış hedefleri bulunmaktadır. Fakat finansal sistem dinamik ve karmaşık olduğundan, sabit hedeflerle yönelen otonom algoritmalar beklenmedik veya istenmeyen davranışlar ortaya çıkarabilir
- Veri kıtlığı ve ölçüm sorunları: Sektör çok fazla veri üretse de makro düzeyde risk analizi için gereken veriler genellikle tutarsız ve nadir kriz gözlemlerini içermediği için yapay zekâ modellerinin etkinliğini azaltabilir.

2.2.6. Sosyal ve İnsani Etkiler

Yapay zekâ sistemlerinin hızla yaygınlaşması, bireyler, toplumlar ve çalışanlar üzerinde hem olumlu hem de olumsuz sosyal ve insani etkilere yol açmaktadır. Dahası sorumlu ve etik teknoloji yönetişimini de zorunlu kılmaktadır. Literatür incelendiğinde, yapay zekânın getirdiği başlıca sosyal ve insani etkiler dört ana tema altında toplamaktadır. Bu temalar; temel hakların ve eşitliğin ihlali, bilişsel ve psikolojik etkiler, işgücü ve mesleki rollerde dönüşüm ve finansal kapsayıcılık ve dışlamadır.

- Temel Hakların ve Eşitliğin İhlali: Yapay zekânın otonom karar alma süreçleri ve büyük veri setlerine bağımlılığı, bireylerin temel haklarını ve toplumsal eşitliği tehdit eden sonuçlar doğurabilmektedir. Bunlar (Kim vd., 2023; Bansal vd., 2023; Breidbach, 2024);
 - ✓ Ayrımcılık ve Yanlılık: Modeller, eğitim verilerindeki gizli önyargıları yeniden üretirek doğrudan veya vekil değişkenler üzerinden korunan gruplara karşı ayrımcılık yaratabilir. Bu durum özellikle kesişimsel gruplarda daha şiddetli görülebilmektedir.
 - ✓ Mahremiyet Kaybı: Yapay zekâ, farklı veri kaynaklarını birleştirerek bireylerin kimliğini yeniden belirleyebilmekte ve davranış, sağlık veya yaşam tarzına ilişkin hassas içgörüler çıkarabilmektedir.
 - ✓ Seçim Özgürlüğünün Azalması: Hiper-kışıselleştirilmiş içerik ve hizmetler, bireylerin tüm seçeneklere erişimini sınırlayarak karar verme özerkliğini zayıflatabilmektedir.
- Bilişsel ve Psikolojik Etkiler: Yapay zekâ sistemleri, bireyler üzerinde üç temel psikolojik ve etik risk yaratmaktadır (O'Neill vd., 2023; Bansal vd., 2023):
 - ✓ Gerçeklikten Kopma ve Duyarsızlaşma: Ekranların sağladığı soyutlama, bireylerin olayları yalnızca pasif birer “seyirci” olarak algılamasına yol açarak gerçekliğe karşı duyarsızlaşma riskini artırmaktadır.
 - ✓ Psikolojik ve Duygusal Zarar: Hatalı veya önyargılı yapay zeka kullanımı uygulamaları (yanlış çevirilerin tutuklanmaya yol açması, yüz tanıma sistemlerinin bireyleri hayvan olarak etiketlemesi vb.) kişilerde ciddi psikolojik travmalara neden olabilmektedir (Bansal vd., 2023).
 - ✓ Kritik Düşünme Kapasitesinin Zayıflaması: Algoritmaların yankı odası etkisi yaratarak yalnızca mevcut görüşleri güçlendiren içerikleri sunması, bireylerin rasyonel düşünme becerilerini aşındırmakta ve özellikle gençler ile savunmasız grupları daha yüksek risk altına sokmaktadır (O'Neill vd., 2023).
- İşgücü ve Mesleki Rollerde Dönüşüm: Yapay zekânın işgücü üzerindeki etkisi, işten çıkarmalara yol açma riski taşıırken, aynı zamanda yeni beceriler ve roller gerektiren bir dönüşümü zorunlu kılar.
 - ✓ İşten Çıkarma ve Otomasyon: Yapay zeka tekrarlayan ve kurala dayalı görevleri otomatikleştirme potansiyeline sahiptir (Owolabi vd., 2024). Ancak bu durum, özellikle daha az vasıflı işgücü için iş kayıplarına ve işten çıkarmalara neden olabilmektedir (Danielsson vd., 2022; Abakare ve Jeko, 2024). Hatta bazı rollerin yapay zekâ tarafından tamamen gereksiz

hale getirilebileceği endişesi, çalışanlar arasında örgütsel değişime direnç göstermeye (resistance to change) yol açabilmektedir (Masher, 2024; Celestin ve Vanitha, 2025).

- **Yeni Roller ve Beceri Açığı;** Yapay zekanın benimsenmesi, veri analizi, yapay zeka programlama ve etik yapay zeka uygulamaları gibi alanlarda yeni işler ve yeni beceriler yaratacak gibi görünmektedir (Owolabi vd., 2024; Maghniwi ve Oukassi, 2025). Güney Afrika bankacılık sektöründe yapılan bir çalışma, "Banka Yapay Zekâ Etikçisi" ve "Yapay Zekâ Müşteri Deneyimi Yöneticisi" gibi yeni rollerin ortaya çıktığını göstermektedir (Maghniwi ve Oukassi, 2025).
- **İnsanın Yapay Zekâ ile İşbirliği (Human-in-the-Loop);** Yapay zekânın tam potansiyeline ulaşması için, insan ve makine işbirliğine (Human-Machine Collaboration) dayalı bir yaklaşım gerekli görülmektedir (OECD 2021; Adari, 2021). Yapay zekâ, insan becerilerini artıran bir araç olarak görülmeli, nihai kararın ve sorumluluğun insanda kalması sağlanması gerekli görülmektedir (OECD 2021; Adari, 2021; Masher, 2024). Yapay zekâ karar sonuçlarının yasalara uygunluğunu garanti etmek için insan gözetiminin (Human Oversight) sürdürülmesi önem arz etmektedir (Tóth ve Blut, 2024).
- **Finansal Kapsayıcılık (Inclusion) ve Dışlama;** Yapay zekâ geleneksel kredi geçmişi (thin-file) olmayan müşterilere (örneğin KOBİ'ler) alternatif veri kaynaklarını (sosyal medya, mobil kullanım, kira ödemeleri, vb.) kullanarak kredi puanlaması sunarak finansal kapsayıcılığı destekleme potansiyeli taşımaktadır (OECD, 2021; Kim vd., 2023; OECD, 2025; Selvam, 2025). Ancak, yapay zekânın finansal kapsayıcılığı sağlama vaadi, aynı zamanda algoritmik dışlama riski taşıdığı da unutulmamalıdır (Sargeant, 2023; Breidbach, 2024).

2.3. Sorumlu Yapay Zekâ Yönetişim Çerçevesi

Yapay Zekâ sistemlerinin sorumlu bir şekilde benimsenmesi için, etik, yasal ve operasyonel zorlukları ele alan kapsamlı yönetim çerçeveleri kritik öneme sahiptir. Bu çerçeveler, yapay zekânın yüksek riskli finansal hizmetler gibi sektörlerde adil, şeffaf ve hesap verebilir bir şekilde kullanılmasını sağlamayı amaçlamaktadır (Ahmed, 2022; Tóth ve Blut, 2024).

2.3.1. Yasal ve Düzenleyici Yapı

Sorumlu yapay zekâ kullanımını yönlendirmek amacıyla dünya genelinde çeşitli uluslararası ve kurumsal çerçeveler geliştirilmiştir:

- **OECD Yapay Zekâ İlkeleri:** 2019'da kabul edilip 2024'te güncellenen bu ilkeler, yapay zekânın güvenilir, insan merkezli ve demokratik değerlere uygun şekilde kullanılmasını hedefleyen ilk hükümetler arası standarttır. Hukukun üstünlüğü, insan hakları ve şeffaflık temel ilkeler arasında yer almaktadır (OECD, 2025).
- **AB Yapay Zeka Yasası:** Avrupa Birliği'nin risk temelli düzenleme yaklaşımını benimseyen bu yasa, özellikle kredi puanlaması gibi yüksek riskli yapay zeka sistemleri için katı uyum gereklilikleri öngörmektedir (Adari, 202; Saxena vd., 2025).
- **Kurumsal Dijital Sorumluluk (CDR) ve FEAT İlkeleri:** CDR, kuruluşların dijital teknolojiyi etik ve sorumlu biçimde yönetmesini sağlayan kurumsal bir yönetim anlayışıdır (Tóth ve Blut, 2024). Singapur Para Otoritesi tarafından geliştirilen FEAT İlkeleri ise finans sektöründe adalet, etik, hesap verebilirlik ve şeffaflık standartlarını belirleyen sektöre özgü bir etik rehber uygulamasıdır (Adari, 2021).

2.3.2. En İyi Uygulamalar

- **Yapay Zekâ Etik Kurulları ve Komiteleri (AI Ethics Boards);** Kuruluşların, etik sorunları gözetlemek ve yapay zeka projelerini incelemek üzere özel yapay zeka etik kurulları veya komiteleri oluşturması önerilmektedir (Owolabi vd., 2024; Simatupang vd., 2025). Bu kurullar, yapay zekanın iş stratejisi ve etik değerlerle uyumlu olacak şekilde sorumlu bir şekilde geliştirilmesini ve konumlandırılmasını sağlamakla yükümlüdür (Owolabi vd., 2024).

Bu kurullar tipik olarak yapay zeka projelerini, veri gizliliği, yanlılık ve şeffaflık açısından onaylamak (approve) ve riskleri değerlendirmek (assess risks) için kurulmaktadır (Masher, 2024; Simatupang vd., 2025). Etik kurulların etkinliği için etik uzmanları, hukuk danışmanları, veri bilimcileri ve üst düzey yöneticilerden oluşan disiplinlerarası ekipler içermesi esas alınmalıdır (Adari, 2021; Simatupang vd., 2025). Örnekler: Hollanda bankası ING ve Canadian Imperial Bank of Commerce (CIBC) gibi kuruluşlar yapay zeka etiği danışma kurulları oluşturmuştur (Owolabi vd., 2024; Smit, 2025).

• **Sürekli Denetim ve Yaşam Döngüsü Kontrolleri;** Etik denetim, bir kerelik bir kontrol değil, yapay zekâ sistemini geliştirme ve sürekli operasyon aşamalarını kapsayan dinamik ve kesintisiz bir süreç olmalıdır (Nowakowski ve Waliszewski, 2022; Masher, 2024).

- ✓ **Yanlılık Denetimleri (Bias Audits):** Kuruluşlar, algoritmik yanlılığı ve ayrımcılığı (disparate impact) azaltmak için düzenli yanlılık denetimleri ve adil sonuç testleri uygulamalıdır (Smit, 2025; Selvam, 2025). Yanlılık denetimleri, özellikle kredi puanlaması gibi hassas alanlarda, modelin performansını demografik gruplar arasında izlemeyi içermelidir (Masher, 2024).
- ✓ **Şeffaflık Araçları (XAI):** Açıklanabilir yapay zekâ (Explainable AI - XAI) teknikleri (örneğin SHAP ve LIME) kullanılarak yapay zekâ kararlarının arkasındaki mantık yorumlanabilir hale getirilmeli ve hem düzenleyicilere hem de müşterilere sunulması gerekmektedir. Bu uygulama, şeffaflığı artırabilir ve hesap verebilirliği destekleyebilir (Adari, 2021; Selvam, M. (2025).
- ✓ **İnsanın Gözetimi (Human-in-the-Loop - HITL):** Yüksek riskli finansal kararlar (örneğin, kredi reddi) için insan gözetiminin (HITL) sürdürülmesi, kararların bağlamsal olarak yorumlanmasını ve itiraz mekanizmalarının işletilmesini mümkün kılabilir (Kelley, 2022; Masher, 2024).

• **Yönetici Desteği ve Katılımı;**

✓ **Üst düzey yönetim (Board, Executive Committee - EXCO) desteği ve katılımı,** Etik yapay zeka ilkelerinin kağıt üzerinde kalmayıp organizasyonel kültüre ve stratejiye tam olarak entegre edilmesini sağlamak için zorunludur (Masher, 2024);

✓ **Liderlik Taahhüdü:** Yapay zekâ etiğinin başarılı bir şekilde uygulanması, liderliğin, etik uyumun sadece bir maliyet değil, uzun vadeli bir stratejik rekabet avantajı olduğu konusunda taahhütte bulunmasını gerektirmektedir. Yöneticiler, etik çerçevenin iş hedefleriyle uyumlu olmasını sağlamalıdır.

✓ **Eğitim ve Farkındalık:** Üst düzey yöneticiler ve yönetim kurulu üyeleri, yapay zekânın getirdiği etik riskler ve sosyal etkiler konusunda eğitim almalıdırlar. Bu, yapay zekânın teknik risklerinin ötesine geçen kapsamlı bir etik kültürünün tesis edilmesini sağlamada önemli bir rol oynayabilmektedir.

✓ **Gereksizliğe Direnç (Resistance to Ethics Washing):** Yöneticilerin, etik uygulamaları 'etik aklama' (ethics washing) veya yalnızca yasalara uyum çabası olarak değil, temel bir kurumsal değer olarak görmesi ve desteklemesi, etik çerçevelerin etkili bir şekilde benimsenmesine yardımcı olabilmektedir.

• **Kapasite Geliştirme ve Eğitim;**

- ✓ **Sürekli Öğrenme:** Yapay zekâ etiği, veri gizliliği, yanlılık ve düzenleyici gereklilikler (GDPR, AB Yapay Zekâ Yasası gibi) hakkında tüm çalışanlara (teknik ve teknik olmayan) sürekli eğitim sağlanmalıdır. Bu eğitimler, çalışanların yapay zeka sistemlerinin etik risklerini anlamalarını ve bu riskleri günlük operasyonlara entegre etmelerini sağlamaya yardımcı olabilir (Masher, 2024).
- ✓ **Yapay Zekâ Okuryazarlığı (AI Literacy):** Eğitim, yapay zekânın etik ve teknik yönlerini birleştirmeli ve yapay zekâ okuryazarlığını artırmalıdır. Bu, yapay zekanın potansiyelini doğru bir şekilde anlamayı ve etik sorunlar karşısında rasyonel düşünme yeteneğini güçlendirmeye yardımcı olabilmektedir (Masher, 2024).

- ✓ İşten Çıkarma Riskini Yönetme: Yapay zekânın otomasyon potansiyeli nedeniyle işten çıkarılma riskiyle karşı karşıya olan çalışanlar için yeniden becerilendirme (reskilling) ve kapasite geliştirme programlarına yatırım yapılmalıdır. Bu, etik olarak, kuruluşun işgücüne karşı sosyal sorumluluğunun bir parçası olarak ele alınmalıdır (Masher, 2024).
- ✓ Yedeklilik Hazırlığı (Redundancy Planning): Kuruluşlar, işgücünü dönüştürme sürecini şeffaf bir şekilde yönetmeli ve çalışanlara yeni rollere geçiş yapmaları için destek ve eğitim sağlamada öncülük etmelidir (Masher, 2024).
- ✓ Yerel Kılavuz İhtiyacı (Sektörel): Küresel yapay zekâ etik ilkeleri (OECD, NIST gibi) iyi bir başlangıç noktası sunsa da, yapay zekânın sorumlu bir şekilde uygulanabilmesi için bu ilkelerin yerel yasalara, kültürel bağlama ve sektöre özgü zorluklara uyarlanmış olması gerekmektedir. Bunlar (Masher, 2024);
- ✓ Adaptasyon Zorunluluğu: Uluslararası çerçeveler (örneğin EU AI Act veya OECD İlkeleri) benimsenirken, bunların yerel düzenlemeler (örneğin Güney Afrika'da POPIA veya National Credit Act) ve ülkenin sosyo-ekonomik eşitsizlikleri ile uyumlu hale getirilmesi hayati önem taşımaktadır. Gelişmekte olan ekonomilerde, yapay zekânın eşitsizlikleri derinleştirme riskini yönetmek için yerel kılavuzlar zorunlu görülmektedir.
- ✓ Sektörel Spesifikasyon (Finans): Bankacılık gibi yüksek düzeyde düzenlenen bir sektörde, yapay zekâ uygulamaları (kredi puanlama, kara para aklama tespiti) için sektöre özgü, ayrıntılı kılavuzlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kılavuzlar, yerel düzenleyicilerin işbirliğiyle oluşturulmalıdır.
- ✓ Uyum ve Güvenilirlik: Yerel kılavuzların olmaması, bankaların uluslararası standartlara dayanarak uyum boşluklarını kendi başlarına doldurmaya çalışmasına neden olmakta, bu da tutarsızlığa yol açabilmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapay zekâ kullanımının kolaylık ve hız gibi avantajlarının yanı sıra sistemik riskleri derinleştirebilen yeni kırılğanlıklar da yaratma potansiyeli bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla finans sektöründe de artan yapay zekâ kullanımı ile operasyonel süreçlerle birlikte yönetim anlayışı da dönüşüme tabi kılınmaktadır.

Çalışmada ortaya koyulduğu üzere, kredi puanlama, müşteri segmentasyon belirleme, risk yönetimi, karar alma analizleri gibi daha birçok operasyonel ve stratejik yönetim faaliyetlerinde algoritma kullanımının yoğunlaşması; denetim, gözetim ve sorumluluk boşlukları oluşturmaktadır. Dolayısıyla operasyonel ve iş akışları gibi süreçler başta olmak üzere yeniden tasarlanan sektörün, yeni ihtiyaç ve gereklilikleri için etik çerçeve ve normlarında yeniden tasarlanması ve uyumlaştırılması gerekmektedir.

Ayrıca yapay zekâ kullanımının getirdiği şeffaflık, gizlilik, hesap verebilirlik gibi etik sorunlar, geleneksel risk çerçevesinin sınırlarını genişleten bir bakış açısını da gerektirmektedir. Çünkü bu sorunlar sadece teknik etkiye sahip değildir. Aynı zamanda hukuki, yönetsel ve toplumsal boyutları da bulunmaktadır. Bu ise sürdürülebilir bir finansal istikrar açısından yeni dinamikleri ifade etmektedir. Bu bağlamda finansal sistemde yapay zekâ kullanımının sadece etkinlik ve verimlilik ayağıyla değerlendirilmesi eksik kalan bir yaklaşım olacaktır. Bu yaklaşıma etik perspektifinde dâhil edildiği yeni bir bakış açısıyla söz konusu noksanlıklar giderilebilir. Böylece makro etkilerin de hesaba katıldığı, uzun vadeli bütüncül bir stratejik değerlendirme gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla bankacılık sektöründe yapay zekâ kullanımının etik çerçevesinin bireysel ve toplumsal getirileri teorik ve pratik bir lüzum olarak ortaya konabilir.

Özellikle yapay zekâ kullanım etiği hakkında düzenleyici ve denetleyici çerçevenin kurumsallaşması ve bir kültüre dönüşmesinde AB Yapay Zekâ Yasası, OECD ilkeleri, MASFEAT rehberi ve ulusal düzenleyici otoritelerin ortaya koydukları yeni yaklaşımların entegrasyonun büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bu yaklaşımların işaret ettiği algoritmik ön yargıların azaltılması ve denetim gerekliliği, açıklanabilirlik ve şeffaflık standartlarının güçlendirilme ihtiyacı, veri gizliliği ve güvenliği için güçlü bir etik mimari zorunluluğu, hesap verebilirlik ve insan gözetiminin güçlendirilmesi zarureti, sistemik risklerin yönetilmesi için makro seviyede düzenlemeler mecburiyeti ile etik çerçevelerin kurumsal kültüre entegrasyonu gibi konuların öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir.

Böylece;

- Yapay zekâ eğitim verisinden ön yargı, ayrımcılık gibi kırılğanlıklar tespit edilerek yapısal kalıpların değerlendirme tabi tutulması ve teknik düzeltmelerle iyileştirilebilmesi mümkün hale gelebilir.
- Müşterilere anlamlı karar açıklamaları yapabilmek için etik kavramı yasal bir zorunluluktan çok kurumsal kültürün bir parçası haline gelebilir.
- Etik bakış açısı sürekli iyileştirme ve insan merkezli gözetim çerçevesinde ele alınması ile karar vericinin her zaman insan olması, sonuçların sorumluluğunun belirginleştirilmesini sağlayabilir.
- Verilerin korunması ve gizliliğinde şeffaflık ve standartlaşma sağlanabilir.
- Piyasadaki yeknesaklığın getirebileceği sistemik riskler stres testleriyle belirlenerek olası kırılğanlıklara düzenleyici otoriteler tarafından tedbirler geliştirilebilir.
- Etik bir anlayışın sistemin bütününe sirayet etmesi ve ortak bir paydaya dönüştürülmesinde eğitim önemli bir faktör olarak kullanılabilir, tabana yayılmış bir etik zihniyetin kurumsal yönetim politikalarının uygulanabilirliğini arttırmada katalizör etki yaratması sağlanabilir.

Ayrıca yapay zekâ etiğinin uygulanmasının önünde kurumsal zorluklar bulunmaktadır. Etik değerlere dayalı profesyonel davranış standartlarının geliştirilmesi ve mesleki yaygınlığının kazandırılması yapay zekâ etiğinde rollerin ve sorumlulukların belirlenmesini netleştirebilir. Böylece farklı disiplinlerden oluşan mekanizmalarla muhtemel uygulama boşlukları giderilebilir (Svetlova, 2022). Dolayısıyla etik bir finans, geleneksel bankaların bireysel çıkarları ile toplumsal menfaat arasında denge kurmasını, sermaye kadar toplumsal değerinde arttırılmasını ve şeffaflık ile hukuki düzenlemeler vasıtasıyla bugün ve gelecekteki piyasa aksaklıklarının giderilmesini sağlayabilir (Rovera, 2022).

Sonuç olarak bu çalışma, yapay zekânın bankacılık sektöründe kullanımının bireysel etkileri kadar toplumsal etkileri de beraberinde getirdiğini ve finansal dışlamadan, piyasa dinamiklerine kadar birçok alanda dönüşümlere neden olduğunu ortaya konmaktadır. Ayrıca çalışma ile bu hızlı dönüşümde ortaya çıkan etik ve düzenleyici boşlukların altı çizilmekte ve sektörün çözüm olarak benimsediği yönetim uygulamaları hakkında bilgi ve öneriler sunulurken, bankacılık sektöründe yapay zekâ kullanım etiği ile ilgi kuramsal çerçeve ve pratik uygulamalar açısından akademik tartışmaların derinleşmesine katkıda bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

Abakare, C. ve Jeko, V. O. (2024). The Ethics of Artificial Intelligence as the Epistemology of Information-Based Technology Examined in Light of Banking Industry. *Iaajah-Igwebuike: An African Journal of Arts and Humanities*, 10(1).

Adari, V. K. (2021). Building trust in AI-first banking: Ethical models, explainability, and responsible governance. *International Journal of Research and Applied Innovations*, 4(2), 4913-4920.

Ahmed, F. (2022). Ethical aspects of artificial intelligence in banking. *Journal of Research in Economics and Finance Management*, 1(2), 55-63.

Ayari, H., Guetari, P. R. ve Kraïem, P. N. (2025). Machine learning powered financial credit scoring: a systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 59(1), 13.

Bansal, C., Pandey, K. K., Goel, R., Sharma, A. ve Jangirala, S. (2023). Artificial intelligence (AI) bias impacts: Classification framework for effective mitigation. *Issues in Information Systems*, 24(4), 367-389.

Belelieu, A. (2025). Transformation of Industries in the Age of AI: Artificial Intelligence in Financial Services Leaders: World Economic Forum's Quantum Economy Network. World Economic Forum.

Breidbach, C. F. (2024). Responsible algorithmic decision-making. *Organizational Dynamics*, 53(2), 101031.

Celestin, M. ve N. Vanitha, (2021). "The Impact of Artificial Intelligence on the Future of Banking", *International Journal of Computational Research and Development*, Volume 6, Issue 2, Page Number 40-48,

Danielsson, J., Macrae, R. ve Uthemann, A. (2022). Artificial intelligence and systemic risk. *Journal of Banking & Finance*, 140, 106290.

Doddipatla, L. (2024). Ethical and Regulatory Challenges of Using Generative AI in Banking: Balancing Innovation and Compliance. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(3), 2848-2855.

Fundira, M. ve Mbohwa, C. (2025). AI ethics in banking services: a systematic and bibliometric review of regulatory and consumer perspectives. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), 1-25.

Habib Zadeh Khiyaban, S. ve Sabbar, S. (2026). Artificial intelligence in banking: Opportunities, risks, and ethical imperatives. *Code, Cognition and Society*, 1(2), 1–12. doi: <https://doi.org/10.22034/ccsr.2025.548684.1017>.

Hunt, SD ve Laverie, DA (2004). Deneyimsel Öğrenme ve Hunt-Vitell Etik Teorisi: Teori ve Pratiği Entegre Ederek Pazarlama Etiğini Öğretmek. *Pazarlama Eğitimi Dergisi*, 14 (3), 1–14. <https://doi.org/10.1080/10528008.2004.11488874>.

Kaya, O., Schildbach, J. ve Schneider, S. (2019). Artificial intelligence in banking: A lever for profitability with limited implementation to date. *Deutsche Bank Research*, 1 -9.

Kelley, S. (2022). Understanding and Preventing Artificial Intelligence Ethics Issues in Financial Services Organizations: Three Studies (Doctoral dissertation, Queen's University (Canada)).

Kim, S., Lessmann, S., Andreeva, G. ve Rovatsos, M. (2023). Fair models in credit: Intersectional discrimination and the amplification of inequity. arXiv preprint arXiv:2308.02680.

Kim, S., Lessmann, S., Andreeva, G. ve Rovatsos, M. (2023). Fair models in credit: Intersectional discrimination and the amplification of inequity. arXiv preprint arXiv:2308.02680.

Korkmaz, Ö. F. ve Soğukoğlu Korkmaz, S. (2025). Bankacılıkta siber güvenlik üzerine bibliyometrik analiz. *Fiscaoeconomia*, 9(2), 1112-1127. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1595122>.

Korkmaz, Ö.F., 2025, Bankacılık Sektöründe Yapay Zekâ Kullanımı İle İlgili Bibliyometrik Analiz, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(1), 1183-1197.

Maghniwi, R. ve Oukassi, M. (2025). Ethical Integration of Artificial Intelligence in the African Banking Sector and Its Impact on the Evolution of Skills and Professional Roles-Case of Morocco. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*.

Masher, N. S. F. (2024). Understanding the role of ethical considerations in artificial intelligence adoption in the South African banking sector (Master's thesis, University of Pretoria (South Africa)).

Nowakowski, M. ve Waliszewski, K. (2022). Ethics of artificial intelligence in the financial sector. *Przegląd Ustawodawstwa Gospodarczego*, (1), 2-9.

OCDE (2021). Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. Artificial intelligence, machine learning and big data in finance: opportunities, challenges, and implications for policy makers. OECD Publishing.

OECD (2025). “Artificial intelligence in Asia's financial sector: A review of country policies”, OECD Artificial Intelligence Papers, No. 50, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3385bbd8-en>.

O'Neill, B., Stapleton I., Carew, P., Shanahan. B.W., Pearson, S. , Byrne D., Doyle-Kent, M. (2023). Artificial Intelligence and the World Wide Web: Brain and friend? *IFAC-PapersOnLine* Volume 56, Issue 2, 2023, Pages 8982-8987.

Owolabi, O. S., Uche, P. C., Adeniken, N. T., Ihejirika, C., Islam, R. B. ve Chhetri, B. J. T. (2024). Ethical implication of artificial intelligence (AI) adoption in financial decision making. *Computer and Information Science*, 17(1), 1-49.

Pope, B. ve Vincent, S. (2025). Big Data Ethics in Banking: Balancing Strategic Insights with Privacy, Transparency, and Responsible AI. *Transparency, and Responsible AI* (August 17, 2025).

Ridzuan, N. N., Masri, M., Anshari, M., Fitriyani, N. L. ve Syafrudin, M. (2024). AI in the financial sector: The line between innovation, regulation and ethical responsibility. *Information*, 15(8), 432.

Rovera, C. (2022). *Ethics in Banking: Is it Possible?*. Springer Nature.

Sargeant, H. (2023). Algorithmic decision-making in financial services: economic and normative outcomes in consumer credit. *AI and Ethics*, 3(4), 1295-1311.

Saxena, N., Desai, A., Shubneet, Yadav, A. R., Kakani, A. B. ve Talwandi, N. S. (2025). Ethical AI Governance in Automated Financial Decision Systems: Balancing Predictive Accuracy with Regulatory Compliance. In *International Conference on Data Analytics & Management* (pp. 374-385). Cham: Springer Nature Switzerland.

Selvam, M. (2025). Ethical AI for Personalized Banking: Addressing Bias and Fairness Challenges. *LatIA*, (3), 361.

Simatupang, A. D. R., Nakamura, Y. ve Suzuki, S. (2025). Artificial Intelligence for Predictive Risk Management in Islamic Banking: Opportunities and Ethical Challenges. *Journal Markcount Finance*, 3(2), 253-267.

Smit, J. (2025). Ethical AI in Banking: A Sectoral Literature Review with Case-Based Interventions. *Open Journal of Business and Management*, 13(4), 2420-2430.

Svetlova, E. AI ethics and systemic risks in finance. *AI Ethics* 2, 713–725 (2022). <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00129-1>.

Thiruma Valavan, A. (2023). AI Ethics and Bias: Exploratory study on the ethical considerations and potential biases in ai and data-driven decision-making in banking, with a focus on fairness, transparency, and accountability. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 20(2), 197-206.

Tóth, Z. ve Blut, M. (2024). Ethical compass: The need for Corporate Digital Responsibility in the use of Artificial Intelligence in financial services. *Organizational Dynamics*, 53(2), 101041.

Wijethilake, C. (2025). Ethical challenges in utilizing Artificial Intelligence in banking operations: A systematic review.

INFORMATICS APPLICATIONS IN NURSING SERVICES

HEMŞİRELİK HİZMETLERİNDE BİLİŞİM UYGULAMALARI

Nagihan KÖROĞLU KABA

Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bayburt
Üniversitesi, Bayburt, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-1355-4315.

Betül BAL

Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Akdağmadeni Sağlık Yüksekokulu, Yozgat Bozok
Üniversitesi, Yozgat, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-8796-0324.

ÖZET

Hemşirelik bilişimi, hemşirelik bilimi ile bilişim ve bilgi bilimlerinin bütünleştiği, sağlık hizmetlerinde veri, bilgi ve bilgelik yönetimini merkeze alan disiplinler arası bir uzmanlık alanıdır. Bu derleme, hemşirelik bilişiminin kavramsal gelişimini, tarihsel evrimini ve klinik, yönetsel ve eğitsel alanlardaki güncel uygulamalarını bütüncül bir bakış açısıyla ele almayı amaçlamaktadır. Çalışmada, hemşirelik bilişiminin 1970’li yıllardan itibaren sağlık bilişimi alanındaki gelişmelerle paralel olarak ortaya çıkışı, veri–bilgi–bilgelik modeli ekseninde kuramsallaşması ve günümüzde dijital sağlık, yapay zekâ ve büyük veri uygulamalarıyla genişleyen kapsamı incelenmiştir.

Derlemede, elektronik sağlık kayıtları, klinik karar destek sistemleri, mobil sağlık uygulamaları, yapay zekâ ve robotik teknolojilerin hemşirelik bakım süreçlerine katkıları; hasta güvenliği, bakım kalitesi, klinik karar verme ve iş yükü üzerindeki etkileri literatür ışığında değerlendirilmiştir. Ayrıca bilişim uygulamalarının hemşirelik yönetimde kaynak planlaması, performans değerlendirmesi ve kalite yönetimini destekleyen stratejik araçlar olarak rolü tartışılmıştır. Eğitim boyutunda ise bilişim temelli öğretim yaklaşımlarının, simülasyonlar, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ile hemşirelik öğrencilerinin klinik yeterliliklerini ve dijital yetkinliklerini güçlendirdiği ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, hemşirelik bilişimi kanıta dayalı bakımın güçlendirilmesi, hasta güvenliğinin artırılması ve hemşirelik mesleğinin geleceğe hazırlanmasında kritik bir stratejik bileşen olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda hemşirelik bilişimi yetkinliklerinin klinik uygulama, yönetim ve eğitim düzeylerinde sistematik biçimde geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik Bilişimi, Hemşirelik, Hemşire.

ABSTRACT

Nursing informatics is an interdisciplinary specialty that integrates nursing science with informatics and information sciences, focusing on the management of data, information, and wisdom in healthcare services. This review aims to address the conceptual development, historical evolution, and current applications of nursing informatics in clinical, managerial, and educational domains from a holistic perspective. The study examines the emergence of

nursing informatics since the 1970s in parallel with advancements in health informatics, its theoretical grounding within the Data–Information–Knowledge–Wisdom (DIKW) framework, and its expanding scope in contemporary contexts shaped by digital health, artificial intelligence, and big data applications.

The review evaluates, in light of the existing literature, the contributions of electronic health records, clinical decision support systems, mobile health applications, artificial intelligence, and robotic technologies to nursing care processes, particularly their effects on patient safety, quality of care, clinical decision-making, and workload management. In addition, the role of informatics applications as strategic tools supporting resource planning, performance evaluation, and quality management in nursing administration is discussed. From an educational perspective, informatics-based teaching approaches—such as simulations and virtual and augmented reality applications—are shown to enhance nursing students’ clinical competencies and digital skills.

In conclusion, nursing informatics emerges as a critical strategic component in strengthening evidence-based care, improving patient safety, and preparing the nursing profession for future healthcare demands. In this context, the systematic development of nursing informatics competencies across clinical practice, management, and education is of paramount importance.

Keywords: Nursing Informatics, Nursing, Nurse.

GİRİŞ

HEMŞİRELİK BİLİŞİMİNİN TANIMI

Hemşirelik bilişimi kavramının kökeni, sağlık bilişimi ve tıp bilişimi alanlarındaki gelişmelere paralel biçimde 1970’li ve 1980’li yıllara uzanmaktadır. “Nursing informatics” terimi, ilk kez 1976’da Scholes ve Barber tarafından hem hemşirelik hizmetleri hem de eğitim ve araştırma alanlarında bilgisayar teknolojisinin potansiyel katkılarını ifade etmek üzere kullanılmıştır (Reid ve ark., 2021). 1980’li yıllarda Ball ve Hannah, hemşirelik bilişimini hemşirelik uygulaması, yönetimi, eğitimi ve araştırmasında bilgi teknolojilerinin kullanımını kapsayan bir alan olarak tanımlamış ve böylece yalnızca klinik bakımla sınırlı olmayan geniş bir kuramsal çerçeve sunmuştur (Heller ve ark., 1988).

Tanımlar açısından dönüm noktalarından biri Graves ve Corcoran’ın 1989 tarihli çalışmasıdır. Yazarlar, hemşirelik bilişimini “hemşirelik verisinin, bilgisinin ve bilgeliğinin yönetimi ve işlenmesini” inceleyen bir çalışma alanı olarak tanımlamış; böylece odağı teknolojiden çok veri-bilgi-bilgelik sürekliliğine kaydırmışlardır (Graves & Corcoran, 1989). Bu yaklaşım, daha sonra veri–bilgi–bilgi birikimi–bilgelik modeli ile bütünleştirilmiş ve hem hemşirelik bilişiminin kuramsal çerçevesine hem de öğretim programlarına temel oluşturmuştur (Nelson, 2018).

2000’li yıllarla birlikte hemşirelik bilişimi tanımlarında iki eğilim öne çıkmıştır. Birincisi, hemşirelik bilişiminin yalnızca “bilgisayar odaklı” bir alan değil, bilişim ilkelerini kâğıt temelli süreçler dâhil tüm veri ve bilgi yönetimi faaliyetlerine uygulayan kavramsal bir çerçeve olduğu vurgulanmıştır (Staggers & Thompson, 2002). İkincisi, ANA ve IMIA gibi kurumların yaptığı güncellemelerle hemşirelik bilişimi tanımlarına analitik bilimler, karar verme, hasta merkezli bakım, güvenlik ve kalite boyutları sistematik olarak eklenmiştir

(ANA, 2023; IMIA, 2009). Böylece günümüzde hemşirelik bilişimi; veri toplama, saklama ve raporlamanın ötesinde, klinik karar destek sistemleri, hasta güvenliği, kalite göstergelerinin izlenmesi, klinik rehberlerin dijital entegrasyonu ve yapay zekâ temelli uygulamalarla iç içe geçmiş bir uzmanlık alanı şeklinde kavramsallaştırılmaktadır (Nashwan ve ark., 2025).

Türkiye literatüründe de hemşirelik bilişimi, benzer biçimde hemşireliğin özgün bilgi birikiminin bilişim teknolojileri ile bütünleştirilmesi ve hemşirelik uygulamalarında üretilen verinin etkin yönetimi olarak tanımlanmaktadır. Bilgiç ve Şendir (2014), hemşirelik bilişimini “bilişim teknolojilerinin hemşireliğin kendine özgü bilgi birikimi ve hemşirelik uygulamalarında kullanılması sonucu ortaya çıkan” bir kavram olarak ele alırken, Buçan Kırkır ve Kurt (2020) hemşirelik bilişimini hemşirelik bakım planları, hasta öyküsü, ilaç yönetimi ve klinik karar destek sistemlerinin kullanımı bağlamında, klinik verinin yönetimi ve karar vermeyi destekleyen kritik bir alan olarak tartışmaktadır. Kaynar ve Seçginli (2021) ise hemşirelik bilişimi yetkinliklerini temel bilgisayar okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı ve klinik bilgi yönetimi becerilerini içeren çok boyutlu bir yetkinlik seti olarak tanımlayarak, hemşirelik bilişiminin bireysel yetkinliklere yansıyan boyutunu detaylandırmıştır.

HEMŞİRELİK BİLİŞİMİNİN TARİHİ

Hemşirelik bilişiminin tarihsel gelişimi, genel olarak altı dönemde ele alınmaktadır: 1960 öncesi, 1960’lar, 1970’ler, 1980’ler, 1990’lar ve 2000 sonrası dönem (Cariazo, (n.d). 1950’li ve 1960’lı yılların başında bilgisayarlar sağlık kuruluşlarında öncelikle idari ve finansal işlerde (hasta kabul, faturalama, bordro vb.) kullanılmış; hemşireler bu sistemlerle daha çok dolaylı yoldan karşılaşmıştır (Saba & Westra, 2011). 1960’ların sonunda ve 1970’lerde özellikle halk sağlığı ve evde bakım alanlarında standart veri toplama ihtiyacı, otomasyona ve erken dönem sağlık bilgi sistemlerine geçişi hızlandırmış; hemşireler veri girişinde ve raporlamada bilgisayarlarla daha yakından çalışmaya başlamıştır (Saba & Westra, 2011).

1970’ler ve 1980’ler, hemşirelik bilişiminin kurumsallaşmaya başladığı dönemdir. Bu yıllarda hemşirelik bilgi sistemleri birçok hastanede yatak kontrolü, hemşire iş gücü planlaması, ilaç yönetimi ve çalışma çizelgeleri için yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Collen, & Walker, 2015) 1982’de Uluslararası Tıp Bilişimi Derneği (IMIA) bünyesinde Hemşirelik Bilişimi (NI) Çalışma Grubu’nun kurulması ve 1994’te bu grubun IMIA-NI Özel İlgi Grubu’na dönüştürülmesi, hemşirelik bilişiminin uluslararası düzeyde tanınan bir alan haline geldiğini göstermektedir. 1992’de ANA’nın hemşirelik bilişimini hemşirelikte resmî bir uzmanlık alanı olarak tanıması, mesleki kimlik açısından bir diğer önemli dönüm noktasıdır (Saba, 2001).

1990’lı yıllarda kişisel bilgisayarların yaygınlaşması ve hastane bilgi sistemlerinin daha gelişmiş hâle gelmesiyle, hemşirelik bilişimi alanında eğitim programları, lisansüstü uzmanlıklar ve sertifikasyon süreçleri gelişmiştir (Heller ve ark., 1988). Bu dönemde standardize hemşirelik terimlerinin geliştirilmesi, sınıflama sistemleri (NANDA, NIC, NOC vb.) ve hemşirelik minimum veri seti çalışmaları, hemşirelik verisinin yapılandırılmış biçimde toplanmasına ve bilgiye dönüştürülmesine zemin hazırlamıştır (Robinson-Bassey, & Edet, 2015).

2000’li yıllarla birlikte elektronik sağlık kayıtlarının zorunlu hâle gelmesi, hasta güvenliği ve kalite göstergelerinin düzenleyici kurumlarca yakından izlenmesi ve sağlıkta dijital dönüşüm politikaları, hemşirelik bilişimini stratejik bir alan hâline getirmiştir. ANA’nın 2008 ve 2015’te güncellediği kapsam ve standart dokümanları, hemşirelik bilişimini veri-bilgi-

bilgelik modeli ile ilişkilendirmekte ve hemşirelik bilişimi hemşireleri için yetkinlik düzeylerini ayrıntılı biçimde tanımlamaktadır (ANA, 2014).

2010 sonrası dönemde ise hemşirelik bilişimi, dijital sağlık, büyük veri analitiği, giyilebilir teknolojiler, m-sağlık/m-hemşirelik ve yapay zekâ uygulamaları ile daha da iç içe geçmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020–2025 Küresel Dijital Sağlık Stratejisi, klinik karar destek, uzaktan izlem, tele-sağlık ve bütünleşik sağlık bilgi sistemlerinde hemşirelerin kritik rolünü vurgulamakta ve dijital yetkinliklerin tüm sağlık profesyonelleri için temel bir gereklilik hâline geldiğini belirtmektedir (WHO, 2021) Güncel literatürde hemşirelik bilişimi; yapay zekâ destekli karar destek sistemleri, doğal dil işleme temelli klinik dokümantasyon çözümleri, tahmine dayalı risk modelleri ve robotik uygulamalarla birlikte ele alınmakta, bu teknolojilerin bakım kalitesine, iş yüküne, hasta güvenliğine ve etik kararlara etkileri tartışılmaktadır (Nashwan ve ark., 2025).

HEMŞİRELİK HİZMETLERİNDE BİLİŞİM UYGULAMALARI

Hemşirelik bilişimi, hemşirelik bilimini, bilgi teknolojilerini ve bilgi bilimi yaklaşımlarını bir araya getiren disiplinler-arası bir alandır. Bu alan; hasta bakım süreçlerini, yönetim uygulamalarını ve hemşirelik eğitiminin yapısını dönüştürme potansiyeli taşımaktadır

1. Hemşirelik Bilişiminin Klinikte Kullanımı

Klinik ortamlarda görev yapan hemşireler, yoğun ve karmaşık çalışma koşullarında hızlı, doğru ve kanıta dayalı kararlar almak zorundadır. Bu süreçte hemşirelik bilişimi uygulamaları, karar verme ve değerlendirme süreçlerini kolaylaştırarak hasta bakımında önemli katkılar sunmaktadır (Soleimani ve diğerleri, 2021; Tubaishat, 2021). Elektronik Karar Destek Sistemleri, hemşirelerin klinik karar süreçlerini yönetmelerine ve sonuçlarını analiz etmelerine imkân tanırken, yapay zekâ destekli teknolojilerle entegre olarak hasta bakımında etkinlik artırılmaktadır (Tubaishat, 2021). Özellikle kliniklerde karar destek sistemleri vaka sınıflandırmalarını standartlaştırarak hızlı ve doğru karar alınmasını kolaylaştırmakta ve ilaç rehberleriyle entegre çalışarak hata oranlarını azaltmaktadır (Selna ve diğerleri, 2022; Lewis ve diğerleri, 2021). Elektronik Sağlık Kayıtları ise hastaya özgü bilgilerin kaydedilmesi, izlenmesi ve paylaşılmasını kolaylaştırmakta, böylece veri güvenliği ve bakım sürekliliği sağlanmaktadır (Aleandri ve diğerleri, 2022). Ayrıca yapay zekâ destekli robotik sistemler, klinik uygulamalarda giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır (Ohneberg ve diğerleri, 2023; Lewis ve diğerleri, 2021). Bununla birlikte hemşireler ve hastalar tarafından kullanılan mobil ve çevrim içi uygulamalar, özellikle kronik hastalık belirtilerinin izlenmesi ve sıklıklarının değerlendirilmesinde etkili olmakta, hemşirelerin risk yönetimi ve bakım kararlarını güçlendirmekte, risk faktörlerini erken saptayarak dijital raporlama süreçlerini desteklemektedir (Krick ve diğerleri, 2021). Yapılan bir araştırmada, “TAKE IT” programı olarak adlandırılan; ilaç uyumunu izleyen mobil uygulama, çevrim içi öz değerlendirme anketleri, EHR tabanlı uyarı bildirimleri, üç aylık uyum raporları ve bireyselleştirilmiş destek araçlarını içeren dijital sistemin, böbrek nakli sonrası hastaların karmaşık ilaç rejimlerine uyumu izleme ve geliştirmede yenilikçi ve uygulanabilir bir model olduğu gösterilmiştir (Kim ve diğerleri, 2021). Bir başka çalışmada da hemşire liderliğinde yürütülen akıllı telefon temelli öz yönetim programının, hemşirelerin iş yükünü azaltarak kritik hastalara daha fazla zaman ayırmalarını sağladığı ve bireylerin teknoloji destekli öz yönetim becerilerini güçlendirdiği belirlenmiştir (Jiang ve diğerleri, 2022). Benzer biçimde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen, çok disiplinli ve birey odaklı bir bakım modeli olan “Systems for Person-centered Elder Care (SPEC)” programı, yaşlı bireylerin sağlık ve fonksiyonel

sonuçlarını iyileştirerek bakım kalitesini artırmada etkili bulunmuştur (Kim ve diğerleri, 2021).

2. Hemşirelik Bilişiminin Yönetimde Kullanımı

Günümüzün hızla değişen sağlık ortamında hemşirelik yöneticileri, etkili kararlar alabilmek için doğru ve güncel bilgilere anında erişme gereksinimi duymaktadır. Bu noktada bilişim uygulamaları, hemşirelik yönetimde karar verme süreçlerini destekleyen temel araçlardan biridir (Tsao ve diğerleri, 2024). Elektronik kayıt sistemleri, hem veri güvenliğini sağlamakta hem de hasta bakımının kalitesini artırmaktadır (McCarthy ve diğerleri, 2019; Darvish ve diğerleri, 2014). Kanıta dayalı uygulamaların yaygınlaşması, hemşirelerin dijital dokümantasyon becerilerini geliştirmesini zorunlu hale getirmiştir (Chippes ve diğerleri, 2020). Literatürde, elektronik sağlık kayıtlarının iş yükünü azalttığı, dokümantasyon kalitesini artırdığı ve hasta memnuniyetine katkı sağladığı belirtilmektedir (Modi ve Feldman, 2022; Gatiti ve diğerleri, 2021). Hemşirelik yöneticileri, hizmet planlaması, kaynak yönetimi ve performans değerlendirmesi gibi süreçlerde bilişim temelli yönetim sistemlerinden yararlanmakta; bu sistemler personel dağılımının dengelenmesi, eğitim planlaması ve hasta yükü izlenmesinde de kolaylık sağlamaktadır (Park ve diğerleri, 2024). Ayrıca, bilişim temelli performans ölçüm araçları, nesnel ve veri temelli değerlendirmelere imkân tanıyarak kalite, verimlilik ve hasta güvenliğini artırmaktadır. Dijital değerlendirme sistemleri, hem yöneticilere kapsamlı geri bildirim sağlamayı hem de çalışanların öz değerlendirme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Cachata ve diğerleri, 2024). Bir kapsam analizinde, hem klinik (EHR, tele-sağlık, AI) hem de idari (verimlilik artırıcı, güvenlik ve eğitim odaklı dijital sistemler) alanlarda kullanılan sağlık teknolojilerinin hasta güvenliğini, hizmet verimliliğini ve çalışan memnuniyetini artırma potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir (Alkhathami ve diğerleri, 2019). Bir sistematik derlemede de bilgisayarlı klinik karar destek sistemlerinin hemşireler ve yardımcı sağlık profesyonellerinin bakım süreçlerini (örneğin el hijyeni, ilaç dozlama, belgeleme) ve hasta sonuçlarını (örneğin düşme ve bası yaralarının azalması, glisemik kontrolün iyileşmesi) olumlu yönde etkilediği bulunmuştur (Mebrahtu ve diğerleri, 2021). Bu sistemler sayesinde hemşirelerin kurumsal etkinliklere katılımı artmakta, performans geri bildirimleri zamanında alınmakta ve sürekli öğrenme kültürü desteklenmektedir. Bu kapsamda bir çalışmada, Teknoloji Tabanlı Etkileşimli İletişim Simülasyonunun, yeni mezun hemşirelerin iletişim, bilgi, öz yeterlilik, beceri ve şefkat düzeylerini anlamlı biçimde artırdığını göstermiştir (Choi ve diğerleri, 2023).

3. Hemşirelik Bilişiminin Eğitimde Kullanımı

Teknolojik yeniliklerin sağlık sistemlerine entegrasyonu, hemşirelik eğitiminin de bilişim odaklı bir yapıya dönüşmesini zorunlu kılmıştır. Karmaşık ve hızla değişen sağlık durumlarında etkili çözümler üretmek, hemşirelerin teknolojik uyum becerileriyle yakından ilişkilidir (Amer ve diğerleri, 2025). Bilgisayar ve dijital teknolojilerin hemşirelik eğitime entegrasyonu ile hemşirelerin bilgi yönetimi ve dijital farkındalık düzeylerinin artırılması hedeflenmiştir (Murphy ve diğerleri, 2019). Günümüzde hemşirelik bilişimi, lisans, lisansüstü ve hizmet içi eğitim programlarının temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir (Chu ve diğerleri, 2025). COVID-19 pandemisi, uzaktan eğitim sistemlerinin önemini artırarak hemşirelerin dijital öğrenme ortamlarına hızla adapte olabileceğini göstermiştir (Chauvette ve diğerleri, 2022). Bu doğrultuda, bilişim temelli eğitim, hemşirelerin yalnızca dijital araçları kullanmasını değil, aynı zamanda veri bilimi, yazılım geliştirme ve mühendislik gibi disiplinlerle iş birliği yapmalarını da sağlamaktadır (Livesay ve diğerleri, 2024). Öğrenme yönetim sistemleri, çevrim içi sınav platformları ve proje yazılımları, öğrencilerin ders

materyallerine erişimini kolaylaştırmakta, bireysel öğrenme hızlarına uygun ilerleme olanağı sunmaktadır (Jung ve diğerleri, 2022; Geng ve diğerleri, 2021). Ayrıca yapay zekâ destekli öğrenme sistemleri, öğrencilere anlık geri bildirim sağlayarak hatalarını fark etme ve öğrenme kalitesini artırma fırsatı vermektedir (Khlaif ve diğerleri, 2025). Yapılan bir çalışmada, ilaç güvenliği artırma (Medication Safety Enhancement – MSE) simülasyon programının hemşirelik öğrencilerinin ilaç uygulama bilgi, beceri ve özgüven düzeylerini artırdığı bulunmuştur (Craig ve diğerleri, 2021). Yine dijital ve bilişim destekli bir eğitim modeli olan TeamSTEPPS programının hasta güvenliği ve bakım kalitesini artırmadaki etkisi incelenmiş, uygulama sonucunda ölüm oranı, plansız ameliyat oranı ve antibiyotik kullanımı belirgin biçimde azaldığı tespit edilmiştir (Shi ve diğerleri, 2024).

Son yıllarda artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, hemşirelik becerilerinin öğretiminde önemli bir yenilik olarak öne çıkmıştır. Sanal laboratuvar ortamları, öğrencilerin klinik becerileri güvenli biçimde geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Bir çalışmada üç boyutlu (3D) etkileşimli video programının, öğrenci memnuniyetini artıran yenilikçi ve kabul gören bir öğretim yöntemi olarak öne çıktığı saptanmıştır (Chao ve diğerleri, 2021). Başka bir çalışmada da oyun tabanlı mobil uygulamaların hemşirelik eğitiminde motivasyonu artıran ve klinik beceri gelişimini destekleyen etkili bir öğretim aracı olduğu belirlenmiştir (Gu ve diğerleri, 2022). Bu bulgular, bilişim tabanlı eğitim teknolojilerinin öğrencilere klinik yeterlilik kazandırmada etkili ve sürdürülebilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu derleme, hemşirelik bilişiminin kavramsal temellerinden tarihsel gelişimine ve klinik uygulama, yönetim ve eğitim alanlarındaki güncel kullanımına kadar geniş bir çerçevede ele alınmasını sağlamıştır. İncelenen literatür, hemşirelik bilişiminin veri, bilgi ve bilgelik yönetimini merkeze alan, hemşirelik bakımının niteliğini ve sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen stratejik bir uzmanlık alanı olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Klinik alanda bilişim uygulamalarının, hasta güvenliğini artırdığı, bakım süreçlerini standartlaştırdığı, klinik karar verme kalitesini güçlendirdiği ve hemşirelerin iş yükünü daha yönetilebilir hâle getirdiği görülmektedir. Yönetim boyutunda ise bilişim temelli sistemler; kaynak planlaması, performans değerlendirmesi, kalite yönetimi ve hasta sonuçlarının izlenmesinde hemşirelik yöneticilerine kanıta dayalı ve zamanında karar alma olanağı sunmaktadır. Eğitim alanında bilişim uygulamaları, hemşirelik öğrencilerinin ve çalışan hemşirelerin klinik yeterliliklerini, dijital yetkinliklerini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştiren etkili öğrenme ortamları sağlamaktadır.

Sonuç olarak, hemşirelik bilişimi; sağlık hizmetlerinde kaliteyi, güvenliği ve verimliliği artıran bütüncül bir dönüşüm aracıdır. Bu bağlamda, hemşirelik bilişimi yetkinliklerinin lisans ve lisansüstü eğitim programlarına sistematik biçimde entegre edilmesi, klinik ve yönetsel uygulamalarda aktif olarak desteklenmesi ve sağlık politikaları düzeyinde stratejik bir öncelik olarak ele alınması gerekmektedir. Böyle bir yaklaşım, hemşirelik mesleğinin dijital sağlık ekosisteminde etkin rol almasını ve geleceğin sağlık hizmetlerine hazır hale gelmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Aleandri, M., Scalorbi, S., & Pirazzini, M. C. (2022). Electronic nursing care plans through the use of NANDA, NOC, and NIC taxonomies in community setting: A descriptive study in northern Italy. *International Journal of Nursing Knowledge*, 33(1), 72–80.

Alkhathami, A. M., Alharbi, A. A., Albalawi, K. I., Alenezi, A. M., Altaymani, A. M. A., Hamad, A., ... & Alotaibi, M. S. H. (2019). Technology integration in nursing and healthcare administration: Enhancing efficiency and care quality. *International Journal of Health Sciences*, 3(S1), 525–546.

Amer, B., Ayed, A., Malak, M., & Bashtawy, M. (2025). Nursing informatics competency and self-efficacy in clinical practice among nurses in Palestinian hospitals. *Hospital Topics*, 103(2), 122–129.

American Nurses Association. (2014). *Nursing informatics: Scope & standards of practice*. https://www.himss.org/sites/hde/files/FileDownloads/ANA%20NI%20Scope%20%26%20Standards%20of%20Practice.pdf?utm_source=chatgpt.com

American Nurses Association. (2023). *What is nursing informatics?* <https://www.nursingworld.org/content-hub/resources/nursing-resources/nursing-informatics/>

Bilgiç, Ş., & Şendir, M. (2014). HEMŞİRELİK BİLİŞİMİ. *Cumhuriyet Hemşirelik Dergisi*, 3(1), 24-28.

Buçan Kırkbir, İ., & Kurt, T. (2020). Hemşirelik Bilişimi ve Karar Verme Sürecinde Klinik Karar Destek Sistemlerinin Önemi. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 3(3), 28 -31.

Cachata, D., Costa, M., Magalhães, T., & Gaspar, F. (2024). The integration of information technology in the management and organization of nursing care in a hospital environment: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(8), 968.

Cariazo, S. J. (n.d.). *NCM110-NI CompiledNotes: Nursing Informatics Overview and History*. Scribd. <https://www.scribd.com/document/601996999/NCM110-NI-CompiledNotes>

Chauvette, A., Paul, P., & Kleib, M. (2022). The impetus of COVID-19 in transforming nursing education through informatics. *Quality Advancement in Nursing Education / Avancées en formation infirmière*, 8(4), 1-10.

Chipps, E., Tucker, S., Labardee, R., Thomas, B., Weber, M., Gallagher-Ford, L., & Melnyk, B. M. (2020). The impact of the electronic health record on moving new evidence-based nursing practices forward. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 17(2), 136–143.

Choi, H., Jeon, Y., Lee, U., Ahn, J., & Kim, H. (2023). Technology-based interactive communication simulation for Korean nurses: A randomized controlled repeated-measures design. *Nurse Education Today*, 128, 105879.

Chu, C. H., Siganevich, Y., Donato-Woodger, S., Nguyen, M., Zavalunov, R., Wang, J., ... & Maillet, E. (2025). Teaching informatics competencies within nursing education: A scoping review of teaching strategies. *Applied Clinical Informatics*, 16(4), 911–929.

Collen, M. F., & Walker, P. H. (2015). Nursing informatics: Past, present, and future. In *The History of Medical Informatics in the United States* (pp. 385-406). London: Springer London.

Craig, S. J., Castello, J. C., Cieslowski, B. J., & Rovnyak, V. (2021). Simulation strategies to increase nursing student clinical competence in safe medication administration practices: A quasi-experimental study. *Nurse Education Today*, 96, 104605.

Darvish, A., Bahramnezhad, F., Keyhanian, S., & Navidhamidi, M. (2014). The role of nursing informatics on promoting quality of health care and the need for appropriate education. *Global Journal of Health Science*, 6(6), 11–18.

Gatiti, P., Ndirangu, E., Mwangi, J., Mwanzu, A., & Ramadhani, T. (2021). Enhancing healthcare quality in hospitals through electronic health records: A systematic review. *Libraries*, 1, 1-10.

Geng, Y., Huang, P. S., & Huang, Y. M. (2021). Crowdsourcing in nursing education: A possibility of creating a personalized online learning environment for student nurses in the post-COVID era. *Sustainability*, 13(6), 3413.

Graves, J. R., & Corcoran, S. (1989). The study of nursing informatics. *Image: the journal of nursing scholarship*, 21(4), 227-231.

Gu, R., Wang, J., Zhang, Y., Li, Q., Wang, S., Sun, T., & Wei, L. (2022). Effectiveness of a game-based mobile application in educating nursing students on flushing and locking venous catheters with pre-filled saline syringes: A randomized controlled trial. *Nurse Education in Practice*, 58, 103260.

Heller, B. R., Romano, C. A., Damrosch, S. P., & McCarthy, M. R. (1988). The need for an educational program in nursing informatics. In *Nursing informatics: Where caring and technology meet* (pp. 331-343). New York, NY: Springer New York.

International Medical Informatics Association. (2009, August 24). *IMIA-NI definition of nursing informatics updated*. <https://imianews.wordpress.com/2009/08/24/imia-ni-definition-of-nursing-informatics-updated/>

Jiang, Y., Ramachandran, H. J., Teo, J. Y. C., Leong, F. L., Lim, S. T., Nguyen, H. D., & Wang, W. (2022). Effectiveness of a nurse-led smartphone-based self-management programme for people with poorly controlled type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*, 78(4), 1154–1165.

Jung, D., De Gagne, J. C., Choi, E., & Lee, K. (2022). An online international collaborative learning program during the COVID-19 pandemic for nursing students: Mixed methods study. *JMIR Medical Education*, 8(1), e34171.

Kaynar, N. S., & Seçginli, S. (2021). 21. Yüzyılda Hemşirelik Bilişimi Yetkinlikleri ve Değerlendirme Araçları. *Journal of Education & Research in Nursing/Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 18(1).

Khlaif, Z. N., Salameh, N., Ajouz, M., Mousa, A., Itmazi, J., Alwawi, A., & Alkaissi, A. (2025). Using generative AI in nursing education: Students' perceptions. *BMC Medical Education*, 25(1), 926.

Kim, H., Jung, Y. I., Kim, G. S., Choi, H., & Park, Y. H. (2021). Effectiveness of a technology-enhanced integrated care model for frail older people: A stepped-wedge cluster randomized trial in nursing homes. *The Gerontologist*, 61(3), 460–469.

Krick, T. (2021). Evaluation frameworks for digital nursing technologies: Analysis, assessment, and guidance—An overview of the literature. *BMC Nursing*, 20(1), 146.

Lewis, T. T., Kim, H., Darcy-Mahoney, A., Waldron, M., Lee, W. H., & Park, C. H. (2021). Robotic uses in pediatric care: A comprehensive review. *Journal of Pediatric Nursing*, 58, 65–75.

Livesay, K., Walter, R., Petersen, S., Abdolkhani, R., Zhao, L., & Butler-Henderson, K. (2024). Challenges and needs in digital health practice and nursing education curricula: Gap analysis study. *JMIR Medical Education*, 10(1), e54105.

McCarthy, B., Fitzgerald, S., O'Shea, M., Condon, C., Hartnett-Collins, G., Clancy, M., ... & Savage, E. (2019). Electronic nursing documentation interventions to promote or improve patient safety and quality care: A systematic review. *Journal of Nursing Management*, 27(3), 491–501.

Mebrahtu, T. F., Skyrme, S., Randell, R., Keenan, A. M., Bloor, K., Yang, H., ... & Thompson, C. (2021). Effects of computerised clinical decision support systems (CDSS) on nursing and allied health professional performance and patient outcomes: A systematic review of experimental and observational studies. *BMJ Open*, 11(12), e053886.

Modi, S., & Feldman, S. S. (2022). The value of electronic health records since the Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act: Systematic review. *JMIR Medical Informatics*, 10(9), e37283.

Murphy, J., Honey, M., Newbold, S., Weber, P., & Wu, Y. H. (2018). Forecasting informatics competencies for nurses in the future of connected health. In *Nursing Informatics 2018* (pp. 58–59). IOS Press.

Nashwan, A. J., Cabrega, J. A., Othman, M. I., Khedr, M. A., Osman, Y. M., El-Ashry, A. M., Naif, R., & Mousa, A. A. (2025). The evolving role of nursing informatics in the era of artificial intelligence. *International nursing review*, 72(1), e13084. <https://doi.org/10.1111/inr.13084>

Nelson, R. (2018). Informatics: evolution of the Nelson data, information, knowledge and wisdom model: part 1. *Online J Issues Nurs*, 23(3).

Ohneberg, C., Stöbich, N., Warmbein, A., Rathgeber, I., Mehler-Klamt, A. C., Fischer, U., & Eberl, I. (2023). Assistive robotic systems in nursing care: A scoping review. *BMC Nursing*, 22(1), 72.

Park, S., Marquard, J., Austin, R. R., Pieczkiewicz, D., Jantraporn, R., & Delaney, C. W. (2024). A systematic review of nurses' perceptions of electronic health record usability based on the human factor goals of satisfaction, performance, and safety. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 42(3), 168–175.

Reid, L., Maeder, A., Button, D., Breaden, K., & Brommeyer, M. (2021). Defining nursing informatics: a narrative review. *Nurses and Midwives in the Digital Age*, 108-112.

Robinson-Bassey, G. C., & Edet, O. B. (2015). Nursing informatics education and use: challenges and prospects in Nigeria. *Global Journal of Pure and Applied Sciences*, 21(2), 171-179.

Saba, V. K. (2001). Nursing informatics: yesterday, today and tomorrow. *International Nursing Review*, 48(3), 177-187.

Saba, V. K., & Westra, B. L. (2011). Historical perspectives of nursing informatics. *Essentials of nursing informatics*, 11-30.

Selna, A., Tham, J., & Yoosuf, A. K. (2022). Association between electronic health record system and patient safety culture in hospitals of Maldives: Nurses' perception. *Webology*, 19(2).

Shi, Y., Miao, S., Fu, Y., Sun, C., Wang, H., & Zhai, X. (2024). TeamSTEPPS improves patient safety. *BMJ Open Quality*, 13(2), e002364.

Soleimani, E., Ahmadi, M., Mohammadi, A., & Alipour, J. (2021). Development of minimum data set (MDS) for an information management system for aged care centers in Iran. *Informatics in Medicine Unlocked*, 25, 100695.

Staggers, N., & Thompson, C. B. (2002). The evolution of definitions for nursing informatics: a critical analysis and revised definition. *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, 9(3), 255–261. <https://doi.org/10.1197/jamia.m0946>

Tsao, Y. C., Chen, D., Hwang, F. J., & Linh, V. T. (2024). Intelligent clinic nurse scheduling considering nurses paired with doctors and preference of nurses. *Journal of Medical Systems*, 48(1), 75.

Tubaishat, A. (2021). The adoption of electronic health records in primary healthcare settings. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 39(12), 883–889.

World Health Organization. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. <https://iris.who.int/handle/10665/344249>

DETERMINING THE CULTURAL AWARENESS LEVELS OF NURSING STUDENTS

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN KÜLTÜREL FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Betül BAL

Hemşirelik Anabilim Dalı, Akdağmadeni Sağlık Yüksekokulu, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat,
Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-8796-0324.

Nagihan KÖROĞLU KABA

Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bayburt Üniversitesi,
Bayburt, Türkiye, ORCID ID: 0000-0002-1355-4315.

ÖZET

Hemşirelik öğrencilerinin, farklı kültürlere sahip sağlıklı ya da hasta bireylere bakım verirken ve kültürel çeşitlilik içeren ortamlarda iletişim kurarken yüksek düzeyde kültürel farkındalığa sahip olmaları gerekmektedir. Öğrencilik döneminden itibaren kültürel farkındalık düzeylerinin belirlenmesi, hemşirelik eğitim programlarının bu doğrultuda geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu araştırma, hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tanımlayıcı nitelikteki çalışma, İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir üniversitenin Hemşirelik Bölümünde öğrenim gören 204 hemşirelik öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veriler; Tanıtıcı Özellikler Formu ve Kültürlerarası Farkındalık Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Araştırma öncesinde kurum izni, etik kurul izni ve katılımcılardan onam alınmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $20,30 \pm 1,67$ olup, %61,3'ü kadın, %75,5'i ikinci sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin %29,9'u en uzun süre Karadeniz Bölgesi'nde, %46,6'sı ise il merkezinde yaşamıştır. Katılımcıların %53,4'ünün en az bir yabancı dil bildiği ve %69,6'sının gelecekte yurt dışında çalışma isteğine sahip olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin kültürel farkındalık toplam puan ortalaması $35,01 \pm 4,16$ olup, bu bulgu öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca yabancı dil bilen öğrencilerin kültürel farkındalık düzeyleri ($36,09 \pm 4,18$), yabancı dil bilmeyenlere ($34,07 \pm 3,92$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($t=3,557$, $p<0,001$). Bu sonuçlar, kültürel farkındalığın geliştirilmesinde özellikle yabancı dil ediniminin ve dolaylı olarak kültürlerarası etkileşimin önemli bir katkı sağlayabileceğine işaret etmektedir.

ABSTRACT

Nursing students are required to possess a high level of cultural awareness when providing care to healthy or ill individuals from diverse cultural backgrounds and when communicating in culturally diverse environments. Identifying students' levels of cultural awareness from the early stages of their education may contribute to the development of nursing curricula in this direction. This study was conducted to determine the cultural awareness levels of nursing students. This descriptive study was carried out with 204 nursing students enrolled in the Department of Nursing at a university located in the Central Anatolia Region of Türkiye. Data

were collected using an Introductory Information Form and the Intercultural Awareness Scale. Prior to data collection, institutional permission, ethics committee approval, and informed consent from the participants were obtained. The mean age of the participants was 20.30 ± 1.67 years; 61.3% were female and 75.5% were second-year students. Of the students, 29.9% had lived the longest in the Black Sea Region, and 46.6% had lived in a provincial city center. It was determined that 53.4% of the participants spoke at least one foreign language, and 69.6% expressed a desire to work abroad in the future. The mean total cultural awareness score of the students was 35.01 ± 4.16 , indicating a high level of cultural awareness. Moreover, students who reported knowing a foreign language had significantly higher cultural awareness scores (36.09 ± 4.18) than those who did not (34.07 ± 3.92) ($t = 3.557$, $p < 0.001$). These findings suggest that foreign language acquisition—and indirectly, intercultural interaction—may play an important role in enhancing cultural awareness among nursing students.

GİRİŞ

Küreselleşme, göç hareketleri ve toplumların giderek daha heterojen bir yapıya bürünmesi, sağlık hizmetlerinde kültürel çeşitliliği belirgin biçimde artırmıştır. Bu durum, hemşirelerin farklı dil, inanç, değer ve bakım beklentilerine sahip bireylerle daha sık karşılaşmasına yol açmakta; kültürel farkındalığı yalnızca mesleki bir yeterlik olmaktan çıkararak etik ve profesyonel bir sorumluluk hâline getirmektedir. Uluslararası hemşirelik standartları ve meslek etiği belgeleri, kültürel açıdan duyarlı ve saygılı bakım sunumunu hemşirelik uygulamalarının temel bileşenlerinden biri olarak tanımlamaktadır (Douglas ve ark., 2011; ICN, 2021).

Kültürel farkındalık, kültürel yetkinlik gelişim sürecinin ilk ve temel basamağı olarak kabul edilmekte; hemşirelerin farklı kültürel özelliklere sahip bireylerle etkili, saygılı ve güvenli bir iletişim kurabilmesinin ön koşulu olarak görülmektedir (Campinha-Bacote, 2002). Bu kavram, hemşirenin yalnızca farklı kültürlerle ilişkin bilgi sahibi olmasını değil, aynı zamanda kendi kültürel değerlerinin, inançlarının ve önyargılarının farkına varmasını, bu önyargıları eleştirel biçimde sorgulamasını ve kültürel çeşitliliğin bakım süreci üzerindeki etkilerini değerlendirebilmesini içeren bilişsel bir süreci ifade etmektedir (Campinha-Bacote, 2002). Kültürel farkındalığın yetersiz olduğu durumlarda, iletişim sorunları, bakımda eşitsizlikler ve hasta memnuniyetinde azalma gibi olumsuz sonuçların ortaya çıkabildiği bildirilmektedir (Truong ve ark., 2014; Sharifi ve ark., 2019; Chae ve ark., 2020).

Bu bağlamda hemşirelik eğitimi, kültürel farkındalık ve kültürel yetkinliğin erken dönemde kazandırılması açısından kritik bir role sahiptir. Literatür, kültürel yetkinlik odaklı eğitim programlarının hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerini artırabildiğini ve bu artışın bakım kalitesi ile hasta deneyimi üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir (Meydanlıoğlu ve ark., 2015; Truong ve ark., 2014). Ayrıca hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık ve yetkinlik düzeylerinin, eğitim sürecinde sunulan içeriklerin kapsamı ve öğrencilerin kültürlerarası etkileşim deneyimlerinin niteliği ile yakından ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Liçen ve ark., 2023).

Türkiye’de hemşirelik eğitime ilişkin çalışmalar incelendiğinde, kültürel farkındalık ve kültürel yetkinlik gelişimini doğrudan hedefleyen yapılandırılmış müfredat içeriklerinin sınırlı olduğu; hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeyleri ile bu düzeyi etkileyen faktörlere ilişkin güncel ve kapsamlı verilerin yeterince bulunmadığı görülmektedir (Muslu ve Tuzcu, 2022). Mevcut çalışmaların çoğunun belirli örneklerle sınırlı olması ve sosyodemografik değişkenler bağlamında tutarsız sonuçlar sunması, alanda yeni ve bağlamsal verilere duyulan gereksinimi artırmaktadır.

Bu doğrultuda kültürel farkındalığa sahip, bireylerin kültürel gereksinimlerini dikkate alan, yargılayıcı olmayan ve bütüncül bakım müdahaleleri planlayabilen hemşirelerin yetiştirilmesi; bakım kalitesinin artırılması, hasta sonuçlarının iyileştirilmesi ve hasta memnuniyetinin güçlendirilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Mevcut literatürdeki sınırlılıklar göz önüne alındığında, hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerine ilişkin güncel verilerin elde edilmesi ve bu düzeyin sosyodemografik özellikler bağlamında değerlendirilmesi gerekliliği açık biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda yürütülen bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerini belirlemek ve bu düzeylerin seçilmiş sosyodemografik değişkenler açısından nasıl bir dağılım gösterdiğini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Soruları

1. Hemşirelik öğrencilerinin kültürlerarası farkındalık düzeyi nasıldır?
2. Hemşirelik öğrencilerinin sosyodemografik özellikleri kültürlerarası farkındalık düzeyini etkilemekte midir?

METOT

Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin kültürlerarası farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla yürütülen tanımlayıcı nitelikte bir araştırmadır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, bir üniversitenin Hemşirelik Bölümünde öğrenim gören toplam 300 öğrenci oluşturmaktadır. Bölümün yeni açılmış olması nedeniyle 4. sınıf öğrencileri bulunmamaktadır. Örneklem seçimine gidilmeyerek araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerin tamamının çalışmaya dâhil edilmesi planlanmıştır. Bununla birlikte birinci sınıf öğrencileri, henüz klinik deneyime sahip olmamaları ve kültürel farkındalıkla ilgili sınırlı eğitim almış olmaları nedeniyle çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Bu doğrultuda dahil edilme kriterlerini karşılayan ve gönüllü olarak katılım sağlayan toplam 204 (%68) öğrenci ile araştırma tamamlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veriler, Bilgi Formu ve Kültürlerarası Farkındalık Ölçeği kullanılarak toplanacaktır.

Bilgi Formu: Araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanmış olan bu form (Muslu ve Tuzcu, 2022; Noor Kheder ve Ünsal, 2023), öğrencilerin sosyodemografik özelliklerini belirlemeye yönelik 10 maddeden oluşmaktadır. Formda; cinsiyet, uyruk, sınıf düzeyi, yaş, medeni durum, yaşam boyunca en uzun süre yaşanan coğrafi bölge ve yerleşim birimi, yabancı dil bilme, yurt dışında bulunma ve yurt dışında çalışma isteği gibi değişkenler yer almaktadır.

Kültürlerarası Farkındalık Ölçeği: Kültürlerarası Farkındalık Ölçeği, Rozaimie ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Yakar ve Alpar (2017) tarafından yapılmıştır. Ölçek; 9 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır: (1) Var olan kültürel farkındalık: 1., 6., 8. ve 9. Maddeler, (2) Hissedilen kültürel farkındalık: 3. ve 5. Maddeler ve (3) Kültürel iletişim farkındalığı: 2., 4. ve 7. Maddeler. Ölçek 5'li Likert tipi derecelendirmeye sahiptir. Ölçekten alınabilecek puanlar 9 ile 45 arasında değişmektedir; düşük puan, bireylerin kültürlerarası farkındalığının yüksek olduğunu göstermektedir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri Nisan–Haziran 2025 tarihleri arasında toplanmıştır. Anket formu, öğrencilerin ders saatleri dışında araştırmacı tarafından yüz yüze uygulanmıştır. Veri toplama sürecinde, anket uygulanmadan önce öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmış ve gerekli bilgilendirme yapılarak katılımcı onamı alınmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilere anket formu dağıtılmış, öğrenciler tarafından doldurulmasının ardından araştırmacı tarafından toplanmıştır. Anket formunun uygulanması ortalama 10–15 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Veriler SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Sosyodemografik değişkene ve kültürel farkındalık düzeyine ilişkin dağılımı tanımlamak için tanımlayıcı analizler yapılmış; frekans, ortalama ve standart sapma değerleri raporlanmıştır. Ayrıca, gruplar arasında kültürel farkındalık puanlarının karşılaştırılması amacıyla t-testi ve ANOVA kullanılmıştır. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Etik Onay

Bu araştırma etik kurullar çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup, araştırmaya başlamadan önce Etik Kurul (Etik kurul no: 18.10.2024 Karar no: 235955) ve kurum izni alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere bilgilendirilmiş onam okunarak öğrencilerin yazılı ve sözel onamları alınmıştır.

Araştırmanın sınırlılıkları

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle çalışma örneklemi, belirli bir kurumda öğrenim gören hemşirelik öğrencileri ile sınırlıdır. Bu durum, elde edilen sonuçların farklı üniversitelerde, farklı eğitim müfredatlarına veya sosyokültürel bağlamlara sahip öğrenci gruplarına genellenmesini sınırlandırabilir. Ayrıca örneklemin görece homojen yapısı,

özellikle yaş aralığı ve sınıf düzeyindeki sınırlı dağılım, sosyodemografik değişkenlere bağlı farklılıkların ayırt edilmesini zorlaştırmış olabilir. Bir diğer sınırlılık, kültürlerarası farkındalığın öz-bildirim temelli bir ölçek aracılığıyla değerlendirilmiş olmasıdır. Katılımcıların sosyal olarak kabul edilebilir yanıtlar verme eğilimi, ölçülen farkındalık düzeylerinin olduğundan daha yüksek yansıtılmasına yol açmış olabilir.

BULGULAR

Araştırmaya toplam 204 hemşirelik öğrencisi katılmıştır. Katılımcıların yaş ortalaması $20,30 \pm 1,67$ 'dir. Öğrencilerin %61,3'ü kadınlardan oluşmaktadır. Sınıf düzeyine göre dağılım incelendiğinde öğrencilerin %75,5'inin 2. sınıf olduğu görülmüştür. Öğrencilerin %29,9'u Karadeniz Bölgesi'nde, %46,6'sı ise il merkezinde yaşamaktadır. Katılımcıların %53,4'ünün en az bir yabancı dil bildiği ve %69,6'sının gelecekte yurt dışında çalışma isteğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri (n=204)

Özellik	n	%
Cinsiyet		
Kadın	125	61.3
Erkek	79	38.7
Sınıf Düzeyi		
2. sınıf	157	77.0
3. sınıf	47	23.0
En Uzun Süre Yaşanılan Coğrafi Bölge		
Karadeniz Bölgesi	41	20.1
İç Anadolu Bölgesi	12	5.9
Akdeniz Bölgesi	14	6.9
Ege Bölgesi	15	7.4
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	61	29.9
Doğu Anadolu Bölgesi	12	5.9
Marmara Bölgesi	49	24.0
En Uzun Süre Yaşanılan Yerleşim Birimi		
İl Merkezi	37	18.1
İlçe	72	35.3
Köy	95	46.6
Yabancı Dil Bilgisi		
Evet	95	46.6
Hayır	109	53.4
Yurt Dışında Bulunma Durumu		
Evet	19	9.3
Hayır	185	90.7
Yurt Dışında Çalışma İsteği		
Evet	142	69.6
Hayır	62	30.4
Yaş	20.30 $\pm$ 1.66 (min. 18-max.36)	

Öğrencilerin kültürel farkındalık toplam puan ortalaması 35.01 ± 4.16 olarak bulunmuştur. Bu değer, öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerinin ölçeğin üst puan aralığına yakın ve yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Çalışmada öğrencilerin kültürel farkındalık puanları bazı değişkenlere göre incelenmiştir. **Yabancı dil bilgisi olan öğrencilerin kültürel farkındalık düzeyleri (36.09 ± 4.18), yabancı dil bilgisi olmayanlara (34.07 ± 3.92) göre anlamlı olarak daha yüksektir** ($t=3.557$, $p<0.001$). Diğer yandan yaş (20 yaş ve altı: 35.10 ± 4.34 ; 21 yaş ve üzeri:

34.82±3.76), cinsiyet (kadın: 35.15±4.06; erkek: 34.79±4.32; p=0.555), sınıf düzeyi (2. sınıf: 35.12±4.14; 3. sınıf: 34.70±4.31; p=0.541), en uzun süre yaşanan coğrafi bölge (p=0.632), yerleşim yeri (p=0.687), yurt dışında bulunma durumu (evet: 34.26±3.61; hayır: 35.09±4.21; p=0.410) ve yurt dışında çalışma isteği (evet: 35.26±4.21; hayır: 34.43±4.00; p=0.190) değişkenlerine göre kültürel farkındalık puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 2: Öğrencilerin Tanıtıcı Özellikleri ile Kültürel Farkındalık Düzeylerinin Karşılaştırması

Özellik	Kültürel Farkındalık
Cinsiyet	
Kadın	35.15±4.06
Erkek	34.79±4.32
t/p	0.591/0.555
Sınıf Düzeyi	
2. sınıf	35.12±4.14
3. sınıf	34.70±4.31
t/p	0.613/0.541
En Uzun Süre Yaşanılan Coğrafi Bölge	33.97±4.07
Karadeniz Bölgesi	34.33±5.21
İç Anadolu Bölgesi	35.07±3.17
Akdeniz Bölgesi	35.60±2.41
Ege Bölgesi	35.36±4.06
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	34.66±7.57
Doğu Anadolu Bölgesi	35.51±3.66
Marmara Bölgesi	0.723/0.632
F/p	
En Uzun Süre Yaşanılan Yerleşim Birimi	
İl Merkezi	35.16±4.80
İlçe	35.29±3.67
Köy	34.74±4.27
F/p	0.376/0.687
Yabancı Dil Bilgisi	
Evet	36.09±4.18
Hayır	34.07±3.92
t/p	3,557/0.000
Yurt Dışında Bulunma Durumu	
Evet	34.26±3.61
Hayır	35.09±4.21
t/p	-0.826/0.410
Yurt Dışında Çalışma İsteği	
Evet	35.26±4.21
Hayır	34.43±4.00
t/p	1,315/0.190
Yaş	
20 yaş ve altı	35.10±4.34
21 yaş ve üzeri	34.82±3.76
t/p	0.432/0.666

TARTIŞMA

Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerini incelemiş ve öğrencilerin kültürel farkındalık puanlarının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ölçek

puanlarının üst aralığa yakın olması, öğrencilerin kültürel farklılıkları tanıma, kendi kültürel konumlarını değerlendirme ve kültürel çeşitlilikle ilişki kurma konusunda gelişmiş bir bilişsel farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Literatürde öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerine ilişkin çalışmalar genel olarak benzer bir eğilim göstermektedir. Aksoy ve Durgun (2024) öğrencilerde yüksek düzeyde kültürlerarası farkındalık bildirmiş, Muslu ve Tuzcu (2022) ise öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerini ortalamanın üzerinde saptamıştır. Benzer şekilde Oanh ve arkadaşları (2024) da hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalıklarının yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, kimi araştırmalarda daha ılımlı düzeyler rapor edilmiştir. Açıl ve Karabacak (2024) kültürel farkındalığı orta düzeyde bildirmiş; Abbas (2023) da öğrencilerin puanlarının orta düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Bu çeşitlilik, kültürel farkındalığın bağlamsal faktörlerden (müfredatın kültürel içerik yoğunluğu, öğrencilerin kültürlerarası temas fırsatları ve bireysel öğrenme eğilimleri) etkilendiğini ortaya koyan kuramsal yaklaşımlarla uyumludur (Campinha-Bacote, 2002; Purnell, 2002).

Bu çalışmada yabancı dil bilen öğrencilerin kültürel farkındalık puanlarının anlamlı düzeyde daha yüksek bulunması, kültürlerarası temasın ve dilsel yetkinliğin kültürel farkındalık gelişimini desteklediğini öne süren literatürle uyumludur. Nitekim Açıl ve Karabacak (2024) da yabancı dil bilen öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerinin anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, Oanh ve arkadaşları (2024) farklı kültürlerden bireylerle sosyal ilişki kurmanın kültürel farkındalığı artırdığını göstermiş, kültürel etkileşimin farkındalık gelişiminde önemli bir belirleyici olduğunu vurgulamıştır. Ancak Muslu ve Tuzcu'nun (2022) çalışmasında yabancı dil bilme ile kültürel farkındalık arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu farklılık, araştırma örneklemelerinin kültürel çeşitlilik düzeyi, öğrencilerin yabancı dili hangi düzeyde ve ne amaçla kullandıkları, yabancı dil bilmenin gerçek bir kültürlerarası etkileşimle sonuçlanıp sonuçlanmadığı gibi bağlamsal faktörlerden kaynaklanabilir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, bu çalışmada yabancı dil bilen öğrencilerin daha yüksek farkındalık düzeyine sahip olması, yabancı dil bilgisinin öğrencilerin kültürel deneyimlere erişimini kolaylaştırdığı ve kültürel perspektiflerini genişlettiği yönündeki kuramsal yaklaşımlarla da tutarlı görünmektedir.

Bu çalışmada hemşirelik öğrencilerinin kültürlerarası farkındalık düzeylerinin; yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, en uzun süre yaşanan coğrafi bölge, yerleşim yeri, yurt dışında bulunma durumu ve yurt dışında çalışma isteği gibi sosyodemografik değişkenler açısından farklılaşmadığı görülmüştür. Literatürde hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık düzeylerinin sosyodemografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin bulguların tutarsız olduğu görülmektedir. Muslu ve Tuzcu'nun (2022) çalışmasında bazı demografik değişkenlerin kültürel farkındalıkla ilişkili bulunmadığı, özellikle yaş ve cinsiyet gibi değişkenlerin belirleyici olmadığı rapor edilmiştir. Öte yandan bazı çalışmalarda kültürel farkındalık düzeylerinin sınıf düzeyi, cinsiyet veya yaşanan çevre gibi değişkenlere göre anlamlı biçimde farklılaştığı da bildirilmektedir. Örneğin Muslu ve Tuzcu (2022), ileri sınıflarda öğrenim gören ve kültürel etkileşimin yoğun olduğu bölgelerde daha uzun süre yaşayan öğrencilerin kültürel farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Aksoy ve Durgun (2024) ise cinsiyetin kültürel farkındalık üzerinde etkili olabileceğini ifade

etmiştir. Ancak bu farklı sonuçlar, kültürel farkındalığın evrensel olarak demografik değişkenlerle açıklanamayacağını; örneklem yapısı, ölçüm araçları ve kültürlerarası temasın niteliği gibi faktörlerin sonuçlar üzerinde belirleyici olabileceğini göstermektedir. Mevcut çalışmada sosyodemografik değişkenlere göre anlamlı fark bulunmamasının olası nedenlerinden biri, örneklemin görece homojen yapısıdır. Katılımcıların yaş aralığının dar olması ve sınıf düzeyinin yalnızca ikinci ve üçüncü sınıflarla sınırlı kalması, kültürel farkındalık düzeylerinde belirgin farklılıkların ortaya çıkmasını engellemiş olabilir.

SONUÇ

Bu çalışmada öğrencilerin kültürel farkındalık düzeyleri değerlendirilmiş ve genel olarak yüksek düzeyde kültürel farkındalığa sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin kültürel farklılıkları tanıma ve kültürel çeşitliliğe duyarlılık konusunda olumlu bir düzeyde olduklarını göstermektedir. Çalışmada ayrıca kültürel farkındalık puanlarının çeşitli demografik ve deneyimsel değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiş; yalnızca yabancı dil bilgisine sahip olmanın kültürel farkındalık düzeyini anlamlı şekilde artırdığı görülmüştür. Buna karşılık yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, yaşam bölgesi, yerleşim yeri, yurt dışında bulunma ve yurt dışında çalışma isteği gibi değişkenlerin kültürel farkındalık üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Bu sonuçlar, kültürel farkındalığın geliştirilmesinde özellikle yabancı dil ediniminin ve dolaylı olarak kültürlerarası etkileşimin önemli bir katkı sağlayabileceğine işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

Abbas, N. K. (2023). Hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık ve kültürlerarası duyarlılık düzeylerinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.

Açıl, A., & Gülseven Karabacak, B. İ. (2024). Hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık, kültürlerarası duyarlılık düzeyleri ve kültüre duyarlı hemşirelik bakımına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Journal of Human Sciences*, 21(2).

Aksoy, F., & Durgun, H. (2024). Öğrenci hemşirelerin kültürel farkındalığı ile terapötik iletişim becerileri arasındaki ilişki. *Etkili Hemşirelik Dergisi*, 17(4), 510–522.

Campinha-Bacote, J. (2002). The process of cultural competence in the delivery of healthcare services: A model of care. *Journal of Transcultural Nursing*, 13(3), 181–201. <https://doi.org/10.1177/10459602013003003>

Chae, D., Kim, J., Kim, S., Lee, J., & Park, S. (2020). Effectiveness of cultural competence educational interventions on health professionals and patient outcomes: A systematic review. *Japan Journal of Nursing Science*, 17(3), 1–16.

Douglas, M. K., Pierce, J. U., Rosenkoetter, M., Callister, L. C., Hattar-Pollara, M., Lauderdale, J., & others. (2011). Standards of practice for culturally competent nursing care: 2011 update. *Journal of Transcultural Nursing*, 22(4), 317–333. <https://doi.org/10.1177/1043659611412965>

International Council of Nurses. (2021). The ICN code of ethics for nurses (Revised 2021). ICN. https://www.icn.ch/sites/default/files/2023-06/ICN_Code-of-Ethics_EN_Web.pdf

Ličen, S., & Prosen, M. (2023). The development of cultural competences in nursing students and their significance in shaping the future work environment: A pilot study. *BMC Medical Education*, 23, Article 819. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04800-5>

Ličen, S., Karnjuš, I., & Prosen, M. (2023). The development of cultural competences in nursing students and their significance in shaping the future work environment: A pilot study. *BMC Medical Education*, 23, Article 105. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04800-5>

Meydanlioğlu, A., Arıkan, F., & Gözümlü, S. (2015). Cultural sensitivity levels of university students receiving education in health disciplines. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 20(5), 1195–1204.

Muslu, L., & Tuzcu, A. (2022). Evaluation of cultural awareness in nursing students in Antalya: A descriptive–analytic study. *Journal of Nursology*, 25(3), 161–167.

Noor Kheder, A., & Ünsal, A. (2023). Hemşirelik öğrencilerinin kültürel farkındalık ve kültürlerarası duyarlılık düzeylerinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Oanh, T. T. H., Hoai, N. T. Y., Nhan, N. T. A., & Huyen, N. T. T. (2024). Cultural awareness of nursing students: A cross-sectional study. *Health Professions Education*, 10(3), Article 13.

Purnell, L. D. (2002). The Purnell model for cultural competence. *Journal of Transcultural Nursing*, 13(3), 193–196. <https://doi.org/10.1177/10459602013003006>

Rozaimie, A., Shuib, A., Ali, A. J., Ooi, B., & Siang, C. (2011). Multicultural awareness for better ways of life: A scale validation among Malaysian undergraduate students. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Business and Economic Research* (pp. 1174–1179).

Sharifi, N., Adib-Hajbaghery, M., & Najafi, M. (2019). Cultural competence in nursing: A concept analysis. *International journal of nursing studies*, 99, 103386.

Truong, M., Paradies, Y., & Priest, N. (2014). Interventions to improve cultural competency in healthcare: A systematic review of reviews. *BMC Health Services Research*, 14, Article 99. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-99>

Yakar, H. K., & Alpar, Ş. E. (2017). Kültürlerarası farkındalık ve kültürlerarası etkililik ölçeklerinin güvenilirlik ve geçerliğinin belirlenmesi. *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2748–2761.

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY
AND METABOLIC HEALTH
FİZİKSEL AKTİVİTE VE METABOLİK SAĞLIK İLİŞKİSELLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Tuna TURĞUT

Assoc. Prof., Bartın University, Sports Sciences Faculty, Bartın Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9574-8899>

ÖZET

Giriş ve Amaç: Metabolik sağlık; insülin duyarlılığı, lipid profili, vücut kompozisyonu ve enerji dengesinin sağlıklı işleyişini ifade etmektedir. Sedanter yaşam ve yetersiz fiziksel aktivite, obezite, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır. Fiziksel aktivite, enerji harcamasını artırmanın yanı sıra glikoz metabolizması, lipid profili ve inflamasyonu olumlu etkileyerek metabolik sağlığı destekler. Bu bilgilerden hareketle derlemenin amacı, fiziksel aktivitenin metabolik sağlık üzerindeki etkilerini güncel literatür ışığında özetlemek ve uygulanabilir fiziksel aktivite önerileri sunmaktır.

Yöntem: Araştırma, sistematik derleme modeli çerçevesinde analitik metot ve yorumsamacı yaklaşım birlikte kullanılarak yürütülmüştür. Fiziksel aktivite ve metabolik sağlığın sağlıklı yaşam üzerindeki etkilerine ilişkin literatür kapsamlı biçimde taranmış, elde edilen veriler analitik yöntemle karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve ilişkilendirilmiştir (Afacan ve Avcı, 2019). Fiziksel aktivite ve metabolik sağlığın sağlıklı yaşama etkilerinin “anlam” boyutunda yorumlanması ve açıklanması amacıyla ise yorumsamacı yaklaşım tercih edilmiştir. Nitekim yorumsamacı yaklaşım, özünde bir “anlama öğretisi” olarak değerlendirilebilmektedir (Keat ve Urry, 2016; Şakar ve Sarıkan, 2023).

Tartışma ve Sonuç: Literatür incelendiğinde, düzenli fiziksel aktivitenin insülin duyarlılığını artırdığını, lipid profillerini iyileştirdiğini ve vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Aerobik ve direnç egzersizlerinin kombinasyonu, metabolik sağlık açısından özellikle etkili bir müdahale olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, gerçekleştirilen fiziksel aktivitenin sıklığı, süresi ve yoğunluğunun bireysel özellikler ve ihtiyaçlar doğrultusunda planlanması durumunda ve fiziksel aktivitenin metabolik faydaları, yaşam tarzı ve beslenme gibi ek faktörlerle bütünleştirildiğinde daha belirgin hale gelebileceği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel Aktivite, Metabolizma, Sağlık

ABSTRACT

Introduction and Objective: Metabolic health refers to the proper functioning of biological processes such as insulin sensitivity, lipid profile, body composition, and energy balance. Sedentary lifestyle and insufficient physical activity increase the risk of obesity, type 2 diabetes, and cardiovascular diseases. Physical activity not only increases energy expenditure

but also positively influences glucose metabolism, lipid profiles, and inflammation, thereby supporting metabolic health. Based on these findings, the aim of this review is to summarize the effects of physical activity on metabolic health in light of current literature and to provide practical recommendations for physical activity.

Material and Method: The study was conducted within the framework of a systematic review, employing both analytical and interpretative approaches. The literature concerning the effects of physical activity and metabolic health on healthy living was comprehensively examined, and the collected data were analyzed comparatively and contextualized (Afacan & Avcı, 2019). An interpretative approach was adopted to explain the “meaning” dimension of the effects of physical activity and metabolic health on healthy living. The interpretative approach is essentially considered a “theory of understanding” (Keat & Urry, 2016; Şakar & Sarıkan, 2023).

Discussion and conclusion: Literature evidence indicates that regular physical activity enhances insulin sensitivity, improves lipid profiles, and positively affects body composition. The combination of aerobic and resistance exercises emerges as a particularly effective intervention for metabolic health. Moreover, the benefits of physical activity on metabolism are more pronounced when exercise frequency, duration, and intensity are individually tailored and integrated with lifestyle and nutritional factors.

Key Words: Physical Activity, Metabolism, Health

Giriş

Fiziksel aktivite, enerji tüketimini artırarak vücut kompozisyonu, glukoz metabolizması, lipid profili ve insülin duyarlılığı üzerinde önemli düzenleyici etkiler oluşturan temel bir yaşam tarzı bileşeni olup metabolik sağlığın sürdürülmesinde merkezi bir role sahiptir. Düzenli fiziksel aktiviteye katılımın; obezite, tip 2 diyabet, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıklar gibi metabolik kökenli sağlık sorunlarının önlenmesi ve kontrolü ile güçlü biçimde ilişkili olduğu çok sayıda bilimsel çalışmada gösterilmiştir. Buna karşılık, fiziksel olarak inaktif bir yaşam biçimi metabolik risk faktörlerinin artmasına ve metabolik dengenin bozulmasına neden olmakta, bu olumsuz tablo çoğu zaman metabolik sendrom şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Metabolik sendrom, küresel ölçekte görülme sıklığı giderek artan ve bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir halk sağlığı problemi olarak değerlendirilmektedir (Akman ve ark., 2023). Temelinde insülin direnci yer alan metabolik sendrom, tek başına bir hastalık olarak tanımlanmamakla birlikte, metabolizmanın normal işleyişini bozan çok sayıda risk etmeninin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Durmaz Akyol, 2007). Sedanter yaşam tarzı ve yetersiz beslenme alışkanlıklarının yanı sıra genetik yatkınlık da metabolik sendromun gelişiminde belirleyici faktörler arasında yer almaktadır (Üçler, 2014).

Metabolik sendromun tanımlanmasında yaygın olarak kullanılan NCEP Erişkin Tedavi Paneli III kriterlerine göre; bel çevresinin kadınlarda 88 cm'nin, erkeklerde 102 cm'nin üzerinde

olması, trigliserit düzeyinin 150 mg/dl'den yüksek olması, HDL kolesterol düzeyinin kadınlarda <50 mg/dl, erkeklerde <40 mg/dl olması, kan basıncının $\geq 130/85$ mmHg olması veya antihipertansif tedavi kullanımı ile açlık kan glukozunun 110 mg/dl'nin üzerinde olması ya da diyabet varlığı ölçütlerinden en az üçünün bir arada bulunması metabolik sendrom tanısı için yeterli kabul edilmektedir (Özseven ve Sönmez, 2012).

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmada, fiziksel aktivitenin metabolik sağlık üzerindeki etkilerini anlayarak yorumlamak amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma, sistematik derleme modeli çerçevesinde analitik metot ve yorumsamacı yaklaşım birlikte kullanılarak yürütülmüştür. Fiziksel aktivite ve metabolik sağlığın sağlıklı yaşam üzerindeki etkilerine ilişkin literatür kapsamlı biçimde taranmış, elde edilen veriler analitik yöntemle karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve ilişkilendirilmiştir (Afacan ve Avcı, 2019). Fiziksel aktivite ve metabolik sağlığın sağlıklı yaşama etkilerinin “anlam” boyutunda yorumlanması ve açıklanması amacıyla ise yorumsamacı yaklaşım tercih edilmiştir. Nitekim yorumsamacı yaklaşım, özünde bir “anlama öğretisi” olarak değerlendirilebilmektedir (Keat ve Urry, 2016; Şakar ve Sarıkan, 2023).

Fiziksel Aktivite

İnsanın hayatını devam ettirmesi ve iş yapabilmesi için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Elde edilen enerji sayesinde günlük yaşamın gerektirdiği aktivitelerin yapılması sağlanır (Vieira, 2019). Fiziksel aktivite, literatürde farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Fiziksel aktivitenin en yaygın kabul gören tanımı Caspersen ve ark., (1985), "iskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcaması ile sonuçlanan herhangi bir bedensel hareket" olarak tanımlanmıştır. Küçük farklılıkları olan ve benzer bir tanımlama yapan Dünya Sağlık Örgütüne (WHO, 2018) göre, İskelet kasları tarafından gerçekleştirilen ve enerji harcaması gerektiren her türlü hareket, fiziksel aktivite şeklinde tanımlanmaktadır. Bu aktiviteler; boş zamanlarda yapılan etkinlikler, bisiklete binme, yüzme, ulaşım amaçlı yürüyüş yapma, iş yeri veya ev ortamındaki günlük görevlerin yerine getirilmesine kadar çeşitli faaliyetleri içerebilir (WHO, 2018). Yapılmış başka bir tanımlamada fiziksel aktivite, kas-iskelet sisteminin elemanlarının kullanılması sonucunda enerji tüketiminin artması, solunum ve kalp atış hızının yükselmesine sebep olan çeşitli yoğunluklardaki egzersizler sonucunda ortaya çıkan yorgunluk hissidir (Piercy ve ark., 2018; Ateş, 2025).

Genel olarak FA şiddeti Metabolik Eşitlik Değeri (ME) / Metabolic Equivalent of Task (MET) ile hesaplanmaktadır. MET değeri bir kişinin vücut ağırlığı kilogramı başına dakikada harcanan oksijen / kaloridir. Farklı ifade ile: 1 MET = bireyin vücut ağırlığının kilogramı başına dakikada 3.5 ml oksijen tüketimidir. Ayrıca 1 MET = saatte kilogram başına yaklaşık 1 kcal miktarı olarak belirlenmektedir (Can, 2019; Erdoğan ve Revan, 2019).

Fiziksel Aktivite ve Metabolik Sağlık İlişkiseliliği

Fiziksel aktivite, kardiyovasküler risk faktörlerinin azaltılmasında, kardiyovasküler hastalık gelişme riskinin düşürülmesinde ve tüm nedenlere bağlı mortalitenin azaltılmasında etkili bir yaşam tarzı bileşeni olarak kabul edilmektedir. Ayrıca fiziksel aktivitenin, diyet kısıtlaması ile birlikte uygulandığında obezite ve metabolik sendromun önlenmesi ve tedavisinde önemli yararlar sağladığı bildirilmektedir (Çelebi, 2015). Yaşam tarzı değişikliği sürecinde, sedanter bireylerde fiziksel aktiviteye aşırı yorgunluk, kas ağrısı ve kas-iskelet sistemi yaralanmalarını önleyecek biçimde düşük yoğunluklu egzersizlerle (<3 MET) başlanması, egzersiz süresi ve yoğunluğunun ise haftada seans başına yaklaşık 5 dakika artırılarak kademeli olarak yükseltilmesi önerilmektedir (DPP, 2002). Bu süreçte bireylerin başlangıç fiziksel aktivite düzeylerinin pedometre ile değerlendirilmesi uygun görülmekte; tempolu yürüyüş tercih edildiğinde günlük hedefin 10.000–12.000 adım olması ve her üç günde bir 500 adım artırılması tavsiye edilmektedir (Çelebi, 2015).

Yürüyüş, uygulanabilirliği ve güvenilirliği nedeniyle metabolik sendromlu bireyler için önerilen temel egzersiz türü olup, tempolu şekilde günde en az 30 dakika yapılması öncelikli olarak tavsiye edilmektedir (Johnson ve ark., 2007; Lakka ve Laaksonen, 2007). Kontrendikasyon bulunmayan durumlarda daha yüksek şiddetli aerobik aktivitelerin de programa eklenebileceği belirtilmektedir (Lakka ve Laaksonen, 2007). Nitekim %55–75 VO₂max şiddetinde, 20 hafta süren aerobik egzersiz programları sonrasında bazı bireylerde metabolik sendrom bulgularının ortadan kalktığı gösterilmiştir (Katzmarzyk ve ark., 2003). Aerobik egzersizin diyet kısıtlaması ile birlikte uygulanmasının, tek başına egzersiz veya tek başına diyet uygulamalarına kıyasla metabolik sendrom tedavisinde daha yüksek etkinlik sağladığı vurgulanmaktadır.

Hareketsiz yaşam tarzı; metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve bazı kanser türleri için önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Buna karşılık düzenli fiziksel aktivitenin, kalp-damar hastalıkları, diyabet, inme, metabolik sendrom ve kanser görülme sıklığını azalttığı; kardiorespiratuvar uygunluk, fiziksel kapasite ve bilişsel işlevler üzerinde ise olumlu etkiler sağladığına dair güçlü bilimsel kanıtlar bulunmaktadır (Lee ve ark., 2012; Arslan ve Aydın, 2022).

Kaynaklar

Afacan, E., & Avci, N. (2019). Sporun Felsefi Boyutlarının Değerlendirilmesi. Tabula Rasa: Felsefe ve Teoloji, 31.

Akman K, Öney B, Gültekin Bilgin M. Metabolik Sendromda Fiziksel Aktivitenin Önemi. Haliç Üniv Sağ Bil Der. 2023;6(1) 1-9

Arslan, M., & Aydın, E. B. (2022). Üniversite Öğrencilerinde Metabolik Sendrom Riski, Fiziksel Aktivite, Uyku Kalitesi ve Yorgunluk Arasındaki İlişki. KVHD, 13(30), 9-13. <https://doi.org/10.5543/khd.2022.210905>.

Ateş, F. (2025). Ortaokul Öğrencilerinde Algılanan İletişim Yaklaşımı İle Fiziksel Aktiviteye Olumlu Tutum Arasında Beden Okuryazarlığı ve Fiziksel Aktiviteden Keyif Almanın Aracı Rolü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale

Can, S. (2019). "Sedanter davranış, adım sayısı ve sağlık", Spor Hekimliği Dergisi, cilt 54, sayı 1, ss 71-82

Caspersen, C. J., Powell, K. E., and Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. Public Health Reports, 100(2), 126-131.

Çelebi, M. M. (2015). Metabolik sendrom ve fiziksel aktivite. *Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics*, 1(1), 13-23.

Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group. The Diabetes Prevention Program (DPP): description of lifestyle intervention. Diabetes Care 2002;25(12):2165- 71.

Durmaz Akyol, A. (2007). Metabolik Sendrom. Ege Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 173-182.

Erdoğan, B., & Revan, S. (2019). "Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi", Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, cilt 3, sayı 2, ss 1-7.

Johnson JL, Slentz CA, Houmard JA, et al: Exercise training amount and intensity effects on metabolic syndrome (from Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise). Am J Cardiol 100: 1759-66, 2007.

Katzmarzyk PT, Leon AS, Wilmore JH, et al: Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE Family Study. Med Sci Sports Exerc 35: 1703-9, 2003.

Keat, R., Urry, J., & Çelebi, N. (1994). Bilim olarak sosyal teori. İmge

Lakka TA, Laaksonen DE: Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. Appl Physiol Nutr Metab 32: 76-88, 2007.

Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. Lancet. 2012;380(9838):219- 229.

Özseven, L., & Sönmez, Y. (2012). Prevalence Of The Metabolic Syndrome Among Adults In a Family Health Center In Turkey. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 6-11.

Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... and Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>

Şakar, M., & Sarıkan, Ü. (2023). Tribün Şiddeti: Sembolik Etkileşim Kuramı Ve Kırıkcam Teorisi Bağlamında Bir Sentez. *International Journal Of Eurasia Social Sciences/Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(51).

Üçler, R. (2014). Metabolik Sendrom. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 153-157.

Vieira, E. C. (2019). Energia em biologia. *Revista da UFMG*, 26(1-2), 136-145. <https://doi.org/10.35699/2316-770X.2019.16093>

WHO (2018). Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Erişim: 25 Kasım 2025, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf?sequence=1>

COGNITIVE PERFORMANCE AND EXERCISE: NEURO-NUTRITION APPROACHES

BİLİŞSEL PERFORMANS VE EGZERSİZ: NÖROBESLENME YAKLAŞIMLARI

Tuna TURĞUT

Assoc. Prof., Bartın University, Sports Sciences Faculty, Bartın Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-9574-8899>

ÖZET

Giriş ve Amaç: Bilişsel performans; dikkat, hafıza, öğrenme ve karar verme gibi zihinsel süreçlerin etkinliğini ifade etmektedir. Son yıllarda, egzersiz ve beslenme stratejilerinin bilişsel işlevler üzerindeki olumlu etkileri giderek artan bir şekilde vurgulanmaktadır. Nörobесlenme, beyin fonksiyonlarını destekleyen besin bileşenlerinin ve egzersiz uygulamalarının birleşimini inceleyen disiplin olarak öne çıkmaktadır. Bu derlemenin doğrultusunda çalışmanın amacı, egzersiz ve nörobесlenme yaklaşımlarının bilişsel performans üzerindeki etkilerini güncel literatür dahilinde özetlemek ve zihinsel işlevleri destekleyen uygulama stratejilerini ortaya koymak olarak belirlenmiştir.

Yöntem: Araştırma, son 15 yıl içerisinde çeşitli veri tabanlarında (Pubmed, Scopus Web of Science (WOS) ve Sport Discuss veri tabanlarında egzersiz, beslenme ve nöro-beslenme içeriğinde “egzersiz”, “beslenme”, “nöro-beslenme”, “nöro-beslenme ve egzersiz” anahtar kelimelerini kullanarak PICO kriterlerine yönelik (popülasyon, uygulama, karşılaştırma ve sonuçlar) soruları cevaplayabilmek için bir literatür derleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Veri tabanları incelemesi sonucu ulaşılan makalelerin içerisinden eleme yapılarak bazıları sistematik derlemede kullanılmıştır.

Tartışma ve Sonuç: Araştırma bulguları, egzersiz ve nörobесlenme yaklaşımlarının bilişsel performansı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu sistematik derleme çalışmasında, farklı egzersiz türleri ve beyin sağlığını destekleyen besin stratejilerinin bilişsel işlevler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlara göre, düzenli egzersiz ile desteklenen uygun beslenme uygulamaları, dikkat, hafıza ve öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesine katkı sağlamakta ve bilişsel işlevleri koruyucu bir rol üstlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Performans, Nörobесlenme

ABSTRACT

Introduction and Objective: Cognitive performance refers to the efficiency of mental processes such as attention, memory, learning, and decision-making. In recent years, the positive effects of exercise and nutrition strategies on cognitive functions have been increasingly emphasized. Neuro-nutrition is an emerging discipline that examines the combination of nutrients supporting brain function and exercise interventions. Accordingly, the aim of this review was to summarize the effects of exercise and neuro-nutrition

approaches on cognitive performance based on current literature and to present practical strategies to support mental functions.

Material and Method: This study was conducted as a literature review, focusing on studies published in the last 15 years across various databases, including PubMed, Scopus, Web of Science (WOS), and SportDiscus. Keywords such as “exercise,” “nutrition,” “neuro-nutrition,” and “exercise and neuro-nutrition” were used, and studies were selected according to PICO criteria (Population, Intervention, Comparison, Outcomes). Following database screening, relevant articles were filtered and included in the systematic review.

Discussion and conclusion: The findings indicate that exercise and neuro-nutrition approaches positively influence cognitive performance. This systematic review examined the effects of different exercise modalities and brain-supportive nutrition strategies on cognitive functions. The results suggest that regular exercise combined with appropriate nutritional interventions contributes to improvements in attention, memory, and learning processes, serving a protective role in cognitive function.

Key Words: Exercise, Performance, Neuro-Nutrition

GİRİŞ

Bilişsel performans; dikkat, bellek, yürütücü işlevler ve karar verme gibi yüksek düzey zihinsel süreçlerin etkinliğini ifade etmekte olup, bireyin akademik, mesleki ve sportif işlevselliği açısından kritik bir belirleyicidir. Son yıllarda bilimsel çalışmalar, düzenli egzersizin nöroplastisiteyi destekleyerek bilişsel süreçler üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu ve bu etkilerin beslenme ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Nöro-beslenme yaklaşımı, beyin sağlığını ve bilişsel işlevleri destekleyen makro ve mikro besin öğeleri ile biyolojik aktif bileşenlerin, egzersize bağlı nörofizyolojik adaptasyonları nasıl modüle ettiğini açıklamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda egzersiz ve nöro-beslenmenin etkileşimi; nörotransmitter dengesi, beyin enerji metabolizması ve nörotrofik faktörler üzerinden bilişsel performansın optimize edilmesinde bütüncül bir çerçeve sunmaktadır.

Son dönemde aerobik kapasite ile bilişsel performans arasındaki ilişkiyi ele alan araştırmaların sayısında belirgin bir artış gözlenmektedir. Aerobik egzersiz, zihinsel sağlığın desteklenmesi ve beyinde yapısal uyumların ortaya çıkması açısından güçlü bir uyarıcı olarak değerlendirilmektedir (Thomas ve ark., 2012). Deneysel hayvan modellerinde yürütülen çalışmalar, egzersiz ya da fiziksel aktivitenin beyinde öğrenme ya da yeni deneyimlere bağlı değişimlerden farklı ve özgül nörolojik adaptasyonlara yol açtığını ortaya koymuştur (Black ve ark., 1990). Bu çalışmalar, aerobik aktiviteye bağlı olarak hipokampal nöron sayısında ve serebral kan hacminde artış meydana geldiğini göstermekte; insan çalışmalarında ise hipokampus hacmi ile serebral kan hacminde artışlar rapor edilmektedir (Thomas ve ark., 2012). Bu doğrultuda, düzenli egzersiz yapan ve yüksek aerobik kapasiteye sahip bireylerin bilişsel performans düzeylerinin daha yüksek olması beklenmektedir (Ankaralı ve Bayramlar, 2019). Aynı zamanda egzersize ek olarak uygulanan etkili bir beslenme programı da bilişsel işlevleri etkileyebilmektedir.

Beslenme durumunun bilişsel işlev, duygudurum bozukluğu, depresyon, premenstrüel sendrom, uyku hâli, bozulmuş algı gibi çeşitli psikolojik ve diğer bozukluklarla bağlantılı olarak beyin nörokimyasını, özellikle karbonhidratlar ve nörotransmitter serotonin hormonu ile etkileyebileceği literatürde belirtilmiştir (Saraç ve Eskici, 2023). Bu bağlamda araştırmada; bilişsel performans, egzersiz ve nörobeslenme ilişkisinin açıklanması amaçlanmıştır.

Egzersiz

Egzersiz, iskelet kasları tarafından gerçekleştirilen ve enerji harcaması ile sonuçlanan bedensel hareketleri kapsayan fiziksel aktivitenin bir alt kümesi olup; planlı, yapılandırılmış ve tekrarlayıcı nitelikte uygulanmakta, fiziksel uygunluğun geliştirilmesi veya sürdürülmesini amaçlamaktadır. Egzersiz, enerji tüketimi açısından düşükten yükseğe uzanan bir süreklilik içerisinde değerlendirilmekte ve uygulamanın şiddeti, süresi ve sıklığı arttıkça fiziksel uygunluk düzeyi ile pozitif yönde ilişki göstermektedir (Caspersen ve ark., 1985; Södergren ve ark., 2008).

Beslenme ve Nöro-Beslenme

Beslenme, geleneksel olarak insan vücudunu inşa etmek ve korumak için gerekli elementlerin tedarikçisi ve vücudun hayati fonksiyonları için bir enerji kaynağı olarak görülmüştür. Psikonöroendokrinolojik (PNEI) alanındaki araştırmalar, beslenmenin rolünün ufkunu genişletmiştir. PNEI kavramına göre, beslenme, çevrenin metabolom ve epigenomu sistematik olarak şekillendirdiği bir araçtır ve çeşitli besin maddeleri ve yeme davranışları, öz düzenleme, metabolizma, bağışıklık sistemi ve beyin fonksiyonu üzerinde çok yönlü bir etkiye sahiptir (Bottaccioli ve ark., 2021).

Proteinler, karbonhidratlar, yağlar ve fitonutrientler de dahil olmak üzere takviyeler gibi diyet bileşenlerinin merkezi ve periferik sinir sistemi, nörokimya, nörobiyoloji, davranış ve biliş üzerindeki etkilerini inceleyen yeni bir bilimsel alan olan beslenme nörobilimi yakın zamanda ortaya çıkmıştır (Zamroziewicz ve Barbey, 2016). Bazı araştırmacılar, beslenme nörobiliminin bir parçası olarak nörobeslenme terimini kullanmayı önermektedir; bu terim, diyetin etkisiyle beyin sağlığını ve bilişsel işlevi korumayı ifade eder (Devi ve Narayanan; 2019).

Nörobeslenme terimi, çeşitli diyet bileşenlerinin davranış ve biliş üzerindeki etkilerini inceleyen beslenme nörobiliminin bir parçası olarak önerilmiştir. Diğer araştırmacılar, nörobeslenmenin nörolojik bozuklukları önlemek ve tedavi etmek için çeşitli besin maddelerinin ve diyetlerin kullanımını içerdiğini vurgulamaktadır (Badaeva ve ark., 2023).

Araştırmacılar, nörolojide beslenmenin her zaman yetersiz beslenme, disfaji (Burgos ve ark., 2018) ve alkolle ilişkili nörolojik bozuklukları (De La Monte ve Kril, 2014) olan nörolojik hastaların yönetimi bağlamında dar bir şekilde ele alındığını belirtmektedir. Ek olarak, özellikle B2 ve B12 (Chandrakumar ve Bhardwaj, 2018; Calderón ve ark., 2020), demir (Benkirane ve ark., 2023) ve bakır eksiklikleri (Vinke ve ark., 2023) gibi mikro besin eksiklikleri, farklı nörolojik semptomların ortaya çıkmasına neden olabilir. Öte yandan, bakır gibi mikro besinlerin fazlalığı, Wilson hastalığı (Penning ve ark., 2023) gibi diğer nörolojik

bozuklukların gelişmesine yol açabilir. Nörolojide klinik beslenmenin bir diğer önemli alanı ise, dirençli epilepsi (Spence , 2019) ve Glukoz taşıyıcı tip 1 (GLUT1) eksikliği sendromunun (Zarnowska, 2020) yönetimi için ketojenik diyetin uygulanmasıdır .

Nörolojide önemli ve iyi tartışılan bir diğer beslenme yönü, iskemik inme önlenmesidir; çünkü bu durum, bu incelemenin konusu olmayan ve başka yerlerde okunabilecek diğer kardiyovasküler bozukluklarla birçok ortak risk faktörüne sahiptir (Schwantje ve ark., 2020; Foroughi ve ark., 2013).

Nöro-Beslenme Egzersiz ve Bilişsel Performans İlişkisi

Beyin sağlığına yönelik beslenmenin önemi üzerine gerçekleştirilen araştırmalar, beslenme örüntülerinin yaşam boyu bilişsel performans üzerindeki belirleyici etkilerini giderek daha net biçimde ortaya koymaktadır (Scott ve Murray, 2016; Omand ve ark., 2021). Özellikle belirli besin öğelerindeki yetersizliklerin; dikkat, öğrenme ve bellek gibi temel bilişsel işlevlerde azalma ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Buna karşılık, beyin gelişiminin kritik dönemlerinde besin açısından zengin bir diyetle beslenmenin, bilişsel yeteneklerin desteklenmesi ve akademik performansın artırılmasıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu doğrultuda, bilişsel işlevleri destekleyen altta yatan mekanizmaların aydınlatılması ve etkili beslenme müdahalelerinin belirlenmesi, güncel literatürde önemli bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır (Barbey ve ark., 2023).

Birçok spor dalında performans; motor kontrol, koordinasyon, zamanlama, karar verme ve benzeri üst düzey bilişsel süreçlerin etkinliğine dayandığından, bilişsel fonksiyonlar sporcular için temel bir performans belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Baker ve ark., 2014). Bu bağlamda, zihinsel yorgunluğu tetikleyen bilişsel süreçlerin anlaşılması, özellikle yoğun ve yüksek şiddetli antrenman yüklerine maruz kalan elit sporcular açısından performansın sürekliliği ve optimal düzeyde sürdürülebilmesi bakımından kritik önem taşımaktadır.

Sinirbilim alanındaki son gelişmeler, insan beynine ilişkin bilгимizi önemli ölçüde derinleştirerek, nöronal yapıların daha ayrıntılı biçimde görüntülenmesini, beyin işlevlerinin daha hassas şekilde ölçülmesini ve ağ organizasyonunun daha doğru biçimde modellenmesini mümkün kılmıştır. Bu ilerlemeler doğrultusunda, tüketilen besinlerin beynin gelişimi, korunması ve dayanıklılığında yaşam boyu hayati bir rol oynadığı giderek daha açık hale gelmektedir (Zamroziewicz ve Barbey, 2016). Bununla birlikte, milyarlarca nöron ve trilyonlarca sinaptik bağlantıdan oluşan beynin yüksek düzeydeki karmaşıklığı, beslenmenin beyin sağlığı üzerindeki etkilerine ilişkin kesin mekanizmaların ortaya konmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle güncel araştırmalar; diyet ve beslenmenin beyin ağ organizasyonu ile dinamiklerini nasıl etkilediğini incelemek amacıyla gelişmiş nörogörüntüleme tekniklerini (Zwilling ve ark., 2019), beslenme durumu ölçümleriyle bütünleştiren ileri düzey hesaplamalı modelleme yaklaşımlarını kullanarak yeni beyin sağlığı fenotipleri geliştirmeye odaklanmaktadır (Talukdar ve ark., 2023).

Sonuç olarak, mevcut bulgular beslenme, bilişsel fonksiyon ve fiziksel performans arasındaki ilişkinin çok boyutlu ve karşılıklı bir etkileşim içerisinde olduğunu ortaya koymaktadır.

Yaşam boyu beyin sağlığını destekleyen dengeli ve besin ögesi açısından zengin bir diyet, bilişsel performansın korunması ve geliştirilmesi açısından temel bir unsur olarak öne çıkarken; bu durum özellikle bilişsel süreçlerin sportif performansta belirleyici rol oynadığı sporcular için daha da kritik hale gelmektedir. Sinirbilim ve beslenme alanlarında kaydedilen metodolojik ilerlemeler, beslenmenin beyin yapısı ve işlevi üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı biçimde incelenmesine olanak sağlamaktadır. Bu doğrultuda, egzersiz ve beslenmenin bütüncül bir yaklaşımla ele alındığı, nörogörüntüleme ve hesaplamalı modelleme yöntemleriyle desteklenen disiplinler arası çalışmaların, bilişsel performansın optimize edilmesine yönelik etkili stratejilerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Badaeva AV, Danilov AB, Clayton P, Moskalev AA, Karasev AV, Tarasevich AF, Vorobyeva YD, Novikov VN. (2023). Perspectives on Neuronutrition in Prevention and Treatment of Neurological Disorders. *Nutrients*. May 28;15(11):2505. doi: 10.3390/nu15112505. PMID: 37299468; PMCID: PMC10255487.

Barbey AK, Davis TA. (2023). Nutrition and the Brain – Exploring Pathways for Optimal Brain Health Through Nutrition: A Call for Papers. *J Nutr*. Dec;153(12):3349–51. doi: 10.1016/j.tjnut.2023.10.026. Epub 2023 Nov 2. PMCID: PMC10843898.

Benkirane A., Warlop T., Ivanoiu A., Baret P., Wiame E., Haufrond V., Duprez T., Hantson P. (2023). Case report: Motor neuron disease phenotype associated with symptomatic copper deficiency: Challenging diagnosis and treatment. *Front. Neurol*. 13:1063803. doi: 10.3389/fneur.2022.1063803.

Bottaccioli F., Bottaccioli A.G., Marzola E., Longo P., Minelli A., Abbate-Daga G. (2021). Nutrition, Exercise, and Stress Management for Treatment and Prevention of Psychiatric Disorders. A Narrative Review Psychoneuroendocrineimmunology-Based. *Endocrines*. 2:226–240. doi: 10.3390/endocrines2030022.

Burgos R., Bretón I., Cereda E., Desport J.C., Dziewas R., Genton L., Gomes F., Jésus P., Leischker A., Muscaritoli M., et al. (2018). ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. *Clin. Nutr*. 37:354–396. doi: 10.1016/j.clnu.2017.09.003.

Calderón-Ospina C.A., Nava-Mesa M.O. (2020). B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci. Ther*. 26:5–13. doi: 10.1111/cns.13207.

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. Mar-Apr;100(2):126-31. PMID: 3920711; PMCID: PMC1424733.

Chandrakumar A., Bhardwaj A., 't Jong G.W. (2018). Review of thiamine deficiency disorders: Wernicke encephalopathy and Korsakoff psychosis. *J. Basic Clin. Physiol. Pharmacol*. 30:153–162. doi: 10.1515/jbcpp-2018-0075.

De La Monte S.M., Kril J.J. (2014). Human alcohol-related neuropathology. *Acta Neuropathol.* 127:71–90. doi: 10.1007/s00401-013-1233-3.

Devi A., . (2019). Narayanan R. A Review on Neuronutrition. *Asian J. Dairy Food Res*;38:128–133. doi: 10.18805/ajdfr.DR-1454.

Foroughi M., Akhavanzanjani M., Maghsoudi Z., Ghiasvand R., Khorvash F., Askari G. (2013). Stroke and nutrition: A review of studies. *Int. J. Prev. Med.* 4((Suppl. 2)):S165–S179.

Omand J.A., Janus M., Maguire J.L., Parkin P.C., Aglipay M., Simpson J.M., et al. (2021). Nutritional risk in early childhood and school readiness. *J. Nutr.* 151(12):3811–3819. doi: 10.1093/jn/nxab307.

Penning L.C., Berenguer M., Czlonkowska A., Double K.L., Dusek P., Espinós C., Lutsenko S., Medici V., Papenthin W., Stremmel W., et al. (2023). A Century of Progress on Wilson Disease and the Enduring Challenges of Genetics, Diagnosis, and Treatment. *Biomedicines*;11:420. doi: 10.3390/biomedicines11020420.

Schwantje M., Verhagen L.M., van Hasselt P.M., Fuchs S.A. (2020). Glucose transporter type 1 deficiency syndrome and the ketogenic diet. *J. Inherit. Metab. Dis.* 43:216–222. doi: 10.1002/jimd.12175.

Scott S.P., Murray-Kolb L.E. (2016). Iron status is associated with performance on executive functioning tasks in nonanemic young women. *J. Nutr.*;146(1):30–37. doi: 10.3945/jn.115.223586.

Södergren, M., Sundquist, J., Johansson, SE. *et al.* (2008). Physical activity, exercise and self-rated health: a population-based study from Sweden. *BMC Public Health* **8**, 352 <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-352>

Spence J.D. (2019). Nutrition and Risk of Stroke. *Nutrients*.;11:647. doi: 10.3390/nu11030647.

Vinke J.S.J., Ziengs A.L., Buunk A.M., van Sonderen L., Gomes-Neto A.W., Berger S.P., Bakker S.J.L., Eisenga M.F., Spikman J.M., De Borst M.H., et al. (2023). Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of The European Dialysis and Transplant Association. European Renal Association; Oxford, UK:. Iron Deficiency and Cognitive Functioning in Kidney Transplant Recipients: Findings of the TransplantLines Biobank and Cohort Study.

Zamroziewicz M.K., Barbey A.K. (2016). Nutritional Cognitive Neuroscience: Innovations for Healthy Brain Aging. *Front. Neurosci.*;10:240. doi: 10.3389/fnins.2016.00240.

Zarnowska I.M. (2020). Therapeutic Use of the Ketogenic Diet in Refractory Epilepsy: What We Know and What Still Needs to Be Learned. *Nutrients.* 12:2616. doi: 10.3390/nu12092616.

Ankaralı, S., Bayramlar, Z. (2019). Aerobik Kapasite ve Bilişsel Performans İlişkisi. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi* , 24(2), 159 - 169. doi.org/10.21673/anadoluklin.545550.

Thomas A, Dennis A, Bandettini PA, Johansen-Berg H. (2012).The effects of aerobic activity on brain structure. *Front Psychol*;3:86.

Black JE, Isaacs KR, Anderson BJ, Alcantara AA, Greenough WT. (1990). Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proc Natl Acad Sci USA*. 87(14):5568– 72.

Saraç, O. E., & Eskici, G., (2023). Mental Failure Cognitive Performance and Nutritional Strategies in Athletes: Traditional Review. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi* , vol.15, no.2, 297-307.

Baker LB, Nuccio RP, Jeukendrup AE. (2014). Acute effects of dietary constituents on motor skill and cognitive performance in athletes. *Nutr Rev*. 72(12):790- 802.

Zamroziewicz M.K., Barbey A.K. (2016). *Nutritional cognitive neuroscience: innovations for healthy brain aging*. *Front. Neurosci*. 10:240. doi: 10.3389/fnins.2016.00240.

Zwilling C.E., Talukdar T., Zamroziewicz M.K., Barbey A.K. (2019). *Nutrient biomarker patterns, cognitive function, and fMRI measures of network efficiency in the aging brain*. *Neuroimage*.;188:239–251. doi: 10.1016/j.neuroimage.2018.12.007.

Talukdar T., Zwilling C.E., Barbey A.K. (2023). *Integrating nutrient biomarkers, cognitive function, and structural MRI data to build multivariate phenotypes of healthy aging*. *J. Nutr*. 153(5):1338–1346. doi: 10.1016/j.tjnut.2023.03.016.

**CLIMATE AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER (OCD):
ENVIRONMENTAL STRESSORS, BEHAVIORAL RESPONSES AND NEW
PERSPECTIVES IN MENTAL HEALTH**

**İKLİM VE OBSESİF KOMPULSİF BOZUKLUK (OKB): ÇEVRESEL
STRESÖRLER, DAVRANIŞSAL TEPKİLER VE RUH SAĞLIĞINDA YENİ
PERSPEKTİFLER**

Assistant Professor Zeynep KOÇ

Gaziantep University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Department of
Psychiatric Nursing, Gaziantep, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8755-9303>

ABSTRACT

Global climate change affects not only ecological systems but also human psychological and neuropsychiatric health. Increasing heat waves, air pollution, seasonal fluctuations, and disaster-related stressors have been shown to elevate anxiety levels and intensify the frequency and severity of obsessive-compulsive symptoms. Climate-related stressors reduce tolerance for uncertainty and heighten the need for control, particularly triggering contamination–cleaning obsessions and creating a distinct psychodynamic interface between “eco-anxiety” and obsessive-compulsive disorder (OCD).

During the COVID-19 pandemic, heightened perceptions of environmental threat—accompanied by fear of contamination, increased health-checking behaviors, and excessive cleaning compulsions—made the impact of environmental stressors on OCD symptomatology more visible. Contemporary findings indicate that climate change exerts both indirect (elevated threat perception, pollution-related cues, uncertainty) and direct (heat stress, disaster-induced trauma) effects on OCD.

This paper examines the relationship between climate change and OCD through a biopsychosocial perspective, offering new conceptual and clinical insights for eco-psychiatry and climate-sensitive nursing care. Climate-related cognitive biases, neurobiological vulnerability, and societal risk perception are discussed in relation to OCD symptom dynamics, and mechanism-informed, ecologically conscious intervention strategies are proposed for mental health professionals.

Keywords: obsessive-compulsive disorder; climate change; environmental stress; eco-anxiety; eco-psychiatry; nursing

Özet

Küresel iklim değişikliği yalnızca ekosistemleri değil, insanın psikolojik ve nöropsikiyatrik sağlığını da derinden etkilemektedir. Artan ısı dalgaları, hava kirliliği, mevsimsel dalgalanmalar ve afet temelli stresörler, bireylerde anksiyete düzeylerini artırarak obsesif-kompulsif belirtilerin sıklığını ve şiddetini yükseltebilmektedir. Bu çevresel stresörler,

belirsizlik toleransını azaltıp kontrol ihtiyacını artırarak özellikle kontaminasyon–temizlik obsesyonlarını tetiklemekte ve “iklim kaygısı” (eco-anxiety) ile OKB arasında belirgin bir psikodinamik etkileşime zemin hazırlamaktadır.

COVID-19 pandemisi döneminde çevresel tehdit algısının yükselmesi; bulaşma korkusu, sağlık kontrol arayışları ve aşırı temizlik kompulsiyonlarındaki artışla birlikte, çevresel stresörlerin OKB semptomatolojisi üzerindeki etkilerini daha görünür hâle getirmiştir. Güncel literatür, iklim değişikliğinin OKB üzerinde hem dolaylı (yüksek tehdit algısı, kirlilik uyarıları, belirsizlik) hem de doğrudan (ısı stresi, afet kaynaklı travma) etkiler yarattığını göstermektedir.

Bu bildiri, iklim değişikliği ile OKB arasındaki ilişkiyi biyopsikososyal bir perspektiften ele alarak, eko-psikiyatri ve iklim-duyarlı hemşirelik uygulamaları için yeni kavramsal ve klinik açılımlar sunmaktadır. İklim kaynaklı bilişsel önyargılar, nörobiyolojik duyarlılık ve toplumsal risk algısının OKB semptomlarını nasıl şekillendirdiği tartışılmakta; ruh sağlığı profesyonelleri için ekolojik farkındalık temelli, mekanizma-uyumlu ve uygulanabilir müdahale önerileri geliştirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: obsesif kompulsif bozukluk; iklim değişikliği; çevresel stres; eko-anksiyete; eko-psikiyatri; hemşirelik

İklim değişikliği, ruh sağlığı üzerinde yalnızca dolaylı stres artırıcı etkiler yaratmakla kalmamakta; bazı ruhsal bozukluklarda semptomların içeriğini ve klinik görünümünü de dönüştürebilmektedir. Özellikle obsesif kompulsif bozuklukta (OKB), güncel toplumsal ve çevresel temaların obsesyon ve kompulsiyon içeriklerine yansıdığı bildirilmektedir (Jones et al., 2012). Bununla birlikte OKB’nin ortaya çıkışı ve seyri yalnızca çevresel etkenlerle ya da yalnızca genetik yatkınlıkla açıklanamaz; genetik duyarlılık ile çevresel tetikleyicilerin etkileşimi (gen–çevre etkileşimi), semptom dinamiklerini şekillendiren temel bir çerçeve sunmaktadır (Wang et al., 2023).

İklim değişikliğinin ruh sağlığı üzerindeki etkileri, çok katmanlı ve etkileşimli nedensel yollar aracılığıyla ortaya çıkmaktadır. Berry, Bowen ve Kjellstrom (2010), iklim değişikliğinin ruh sağlığını hem doğrudan (örneğin aşırı hava olayları ve çevresel afetler) hem de dolaylı olarak fiziksel sağlık bozulması, toplumsal yapıların zayıflaması ve algılanan tehdit düzeyinin artışı yoluyla etkileyebileceğini ileri sürmüştür. Bu nedensel çerçeve, çevresel belirsizlik, kontrol kaybı algısı ve geleceğe yönelik tehdit beklentisinin, anksiyete ilişkili psikopatolojilerin bilişsel ve davranışsal içeriğini şekillendirebileceğini göstermesi açısından OKB için de kuramsal bir temel sunmaktadır.

Bu yaklaşımı genişleten kapsamlı bir raporda Clayton ve arkadaşları (2017), iklim değişikliğinin ruh sağlığını yalnızca akut travmatik olaylar üzerinden değil; aynı zamanda süregelen psikososyal stres, belirsizlik, kontrol kaybı algısı, çaresizlik ve gelecek kaygısı yoluyla etkilediğini vurgulamaktadır. Tanımlanan bu psikolojik süreçler, tehdit algısı, aşırı sorumluluk yüklenimi ve kontrol ihtiyacının belirgin olduğu OKB için klinik açıdan anlamlıdır. Süregelen çevresel stres ve algılanan kontrol kaybının, OKB’de yineleyici kontrol

davranışları ve zarar önleme temelli kompulsiyonları pekiştirebileceği; dolayısıyla iklim değişikliğinin OKB semptomlarının sürdürülmesinde bağlamsal bir rol oynayabileceği değerlendirilmektedir.

İklimle ilişkili çevresel tehdit algısı, OKB’de özellikle kontrol etme kompulsiyonlarını tetikleyebilmektedir. Jones ve arkadaşları (2012), kontrol etme alt tipine sahip bazı OKB hastalarında obsesyon ve kompulsiyon içeriklerinin doğrudan iklim değişikliğiyle ilişkili temalar etrafında şekillendiğini göstermiştir. Bu bireylerde kontrol davranışlarının, klasik zarar senaryolarından ziyade, su, elektrik ve gaz israfının küresel ısınmayı artıracığı inancına dayandığı saptanmıştır. Bu bulgu, iklim değişikliğinin OKB’de yalnızca semptom şiddetini değil, bozukluğun fenomenolojik içeriğini de dönüştürebildiğini göstermesi açısından önemlidir.

İklim koşulları ile OKB arasındaki ilişki yalnızca semptom düzeyiyle sınırlı değildir. Epidemiyolojik veriler, iklimsel özelliklerin OKB’nin görülme sıklığıyla da ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Mansoori ve arkadaşlarının (2018) farklı coğrafi bölgeleri kapsayan çalışmasında, OKB prevalans oranlarının iklim bölgelerine göre değişiklik gösterebildiği; özellikle soğuk ve kuru iklim koşullarında daha yüksek oranlar bildirildiği belirtilmiştir. Bu sonuçlar, iklimin ruh sağlığı üzerindeki etkilerinin bozukluğun toplumsal düzeydeki dağılımını da etkileyebilecek bir çevresel belirleyici olabileceğini düşündürmektedir.

OKB’de mevsimsellik konusu iklim–ruh sağlığı ilişkisini tartışırken önem taşımakla birlikte, mevcut kanıtlar doğrudan ve tutarlı değildir. Prospektif-klinik verilere dayanan Altıntaş, Kütük ve Tufan’ın (2021) çalışmasında, obsesyon ve kompulsiyon şiddetinin mevsimlere göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı; buna karşın semptom değişkenliğinin depresyon ve anksiyete belirtileriyle ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Bu bulgular, iklim ve çevresel stresörlerin OKB üzerindeki etkilerinin doğrudan mevsimsellikten ziyade, eşlik eden psikolojik süreçler aracılığıyla ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

İklimsel ve mevsimsel değişkenlerin ruhsal bozukluklar üzerindeki etkileri, biyoklimatik ve nörobiyolojik mekanizmalarla da ilişkilidir. Karataş ve Ocak (2018), sıcaklık, gün ışığı süresi, nem ve atmosferik basınç gibi iklimsel faktörlerin psikiyatrik bozuklukların ortaya çıkışı ve klinik seyri üzerinde etkili olabileceğini vurgulamaktadır. Özellikle gün ışığı süresindeki değişimlerin sirkadiyen ritimde düzensizliklere yol açarak melatonin salınımı ve nöronal iletim süreçleri üzerinden kompulsif davranışları etkileyebileceği ileri sürülmektedir. Bu bulgular, mevsimselliğin OKB’de tek başına belirleyici bir faktör olmaktan ziyade, bireysel duyarlılık ve eşlik eden belirtilerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği görüşüyle uyumludur.

Çevresel stresörlerin biyolojik temelleri de son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Attademo (2025), hava kirliliği ve iklim değişikliğinin oksidatif stres artışı, nöroinflamatuvar süreçler ve hipotalamo-hipofiz-adrenal (HHA) eksen işleyişindeki bozulmalar yoluyla obsesif kompulsif belirtilerin ortaya çıkışı ve alevlenmesinde rol oynayabileceğini ileri sürmektedir. Bu biyolojik etkilenmelerin, genetik duyarlılığı bulunan

bireylerde çevresel stresörlere verilen yanıtı farklılaştırabileceği; dolayısıyla OKB semptomlarının çevresel tehdit koşulları altında bazı bireylerde daha kolay tetiklenmesi veya sürdürülmesinde gen-çevre etkileşimi mekanizmalarının belirleyici olabileceği değerlendirilmektedir.

COVID-19 pandemisi sürecinde gözlenen bulaşma temelli obsesyon ve kompulsiyon artışları, çevresel tehdit algısının OKB semptomlarını nasıl pekiştirebileceğini gösteren doğal bir model sunmuştur. Davide ve arkadaşlarının (2020) çalışmasında, özellikle bulaşma obsesyonları ve temizlik kompulsiyonları bulunan OKB hastalarında pandemi sürecinde belirgin semptom artışları saptanmış; pandemi öncesinde remisyonunda olan bireylerde dahi alevlenmeler gözlenmiştir. Pandemi sürecinde ortaya çıkan bu örüntüler, iklim değişikliği bağlamında tanımlanan süreğen tehdit algısı, belirsizlik ve zarar önleme sorumluluğu ile önemli paralellikler taşımaktadır. Her iki durumda da bireylerin aşırı sorumluluk yüklenimi, kontrol etme ve güvenlik davranışlarını güçlendirerek kompulsif döngüleri pekiştirebilmektedir.

Bu bulgular ışığında, ruh sağlığı profesyonellerinin ve özellikle psikiyatri hemşirelerinin, OKB değerlendirmelerinde iklim temalı obsesyon ve kompulsiyonları sistematik biçimde sorgulaması önem taşımaktadır. Ayrıca iklim kaygısını azaltmak amacıyla önerilen bireysel davranış değişikliklerinin bazı OKB hastalarında kompulsif kontrol döngülerini istemeden pekiştirebileceği göz önünde bulundurulmalı; müdahaleler iklim-duyarlı, bireyselleştirilmiş ve biyopsikososyal bir çerçevede yapılandırılmalıdır. İklim koşullarıyla OKB prevalansı arasındaki ilişkileri ortaya koyan epidemiyolojik veriler, mevsimselliğe ilişkin dengeli klinik kanıtlar ve çevresel tehditlerin OKB semptomlarını nasıl alevlendirdiğini gösteren pandemi bulguları, iklim-duyarlı ruh sağlığı hizmet planlaması ve önleyici yaklaşımlar açısından birlikte değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

Altıntaş, E., Kütük, M. Ö., & Tufan, A. E. (2021). Seasonal variations in obsessive-compulsive disorder: Analysis of prospective-clinical data. *Archives of Neuropsychiatry*, 58(3), 193–199. <https://doi.org/10.29399/npa.27205>

Attademo, L. (2025). Are pollution and climate change potential factors in the development of obsessive-compulsive disorder? *Alpha Psychiatry*, 26(4), 39005. <https://doi.org/10.31083/AP39005>

Berry, H. L., Bowen, K., & Kjellstrom, T. (2010). Climate change and mental health: A causal pathways framework. *International Journal of Public Health*, 55(2), 123–132. <https://doi.org/10.1007/s00038-009-0112-0>

Clayton, S., Manning, C. M., Krygsman, K., & Speiser, M. (2017). *Mental health and our changing climate: Impacts, implications, and guidance*. American Psychological Association & ecoAmerica.

- Davide, P., Pozza, A., Olcese, M., Escelsior, A., Dettore, D., Amore, M., & Ciappolino, V. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on patients with OCD: Effects of contamination symptoms and remission state before the outbreak. *Psychiatry Research*, 289, 113261. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113261>
- Jones, M. K., Wootton, B. M., Vaccaro, L. D., & Menzies, R. G. (2012). The impact of climate change on obsessive compulsive checking concerns. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 46(3), 265–270. <https://doi.org/10.1177/0004867411433951>
- Karataş, K. S., & Ocak, S. (2018). Climatic changes and psychiatric disorders. *Van Tıp Dergisi*, 25(2), 268–273. <https://doi.org/10.5505/vtd.2018.50455>
- Mansoori, S., Shafee, E., Faizi, M., Mozaffar, F., & Khankeh, H. R. (2018). Exploring the relationship between the prevalence rate of obsessive-compulsive disorder (OCD), climatology and friendly environment. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 17(4), 623–634.
- Wang, L., Chen, Y., Wang, M., Zhao, C., & Qiao, D. (2023). Relationship between gene–environment interaction and obsessive-compulsive disorder: A systematic review. *Journal of Psychiatric Research*, 164, 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2023.06.004>

DOPAMINE ECONOMY AND ADDICTION: NEW PARADIGMS FROM DIGITAL, NEUROTECHNOLOGICAL, AND PSYCHIATRIC NURSING PERSPECTIVES

DOPAMİN EKONOMİSİ VE BAĞIMLILIK: DİJİTAL, NÖROTEKNOLOJİK VE PSİKIYATRİ HEMŞİRELİĞİ PERSPEKTİFİNDEN YENİ PARADİGMALAR

Assistant Professor Zeynep KOÇ

Gaziantep University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Department of Psychiatric Nursing, Gaziantep, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8755-9303>

ABSTRACT

Substance Use Disorders (SUDs) have transformed in the 21st century from conditions driven solely by psychoactive chemicals into multidimensional phenomena shaped by digital platforms, neurotechnological stimuli, algorithmic marketing, and sociocultural dynamics—collectively forming the “dopamine economy.” Social media notifications, online gaming reward loops, cryptocurrency trading cycles, and digital gambling continuously stimulate the mesolimbic dopamine system, reinforcing reward-prediction error mechanisms and contributing to attentional instability, impulsivity, hedonic adaptation, and heightened relapse risk. In 2024–2025, the emergence of synthetic poly-drug mixtures—such as fentanyl analogs, nitazenes, xylazine, and medetomidine—has dramatically increased overdose mortality, while global rises in online gambling and gaming disorder have turned addiction into a complex public health crisis. The neurobiological (mesolimbic dysregulation, stress–reward interaction), digital (algorithmic triggers, 24/7 access), sociocultural (isolation, economic uncertainty), and neuroethical dimensions of addiction are becoming increasingly salient. Advances in digital health technologies have introduced a new paradigm in addiction treatment. Mobile health (m-health) monitoring systems, artificial intelligence (AI)–based relapse prediction models, chatbot-supported counseling, virtual reality (VR)–based craving regulation, and tele-nursing applications enhance accessibility, continuity, and treatment adherence, reshaping the landscape of SUD care. Accordingly, the role of psychiatric nursing is being redefined within the SMART-Nurse (Smart Nursing Intervention Model) framework, expanding responsibilities to include digital care planning, data analytics, tele-monitoring, neuroethical advocacy, and technology-assisted rehabilitation. In conclusion, the future of addiction management requires the integration of biological, digital, behavioral, and ethical domains. Smart nursing models such as SMART-Nurse offer a sustainable and ethical care paradigm by combining AI-enabled early warning systems, VR-supported rehabilitation protocols, and m-health–based continuous monitoring with human-centered care principles. Psychiatric nursing is poised to become the clinical, digital, and neurotechnological backbone of this emerging paradigm.

Keywords: addiction; dopamine economy; digital addiction; substance use disorder; psychiatric nursing; artificial intelligence; SMART-Nurse model

Özet

Madde Kullanım Bozuklukları, 21. yüzyılda yalnızca kimyasal maddelerin etkisiyle ortaya çıkan bir beyin hastalığı olmaktan çıkarak; dijital platformlar, nöro-teknolojik uyarıcılar, algoritmik pazarlama stratejileri ve sosyokültürel dinamiklerle şekillenen çok boyutlu bir “dopamin ekonomisi” fenomenine dönüşmüştür. Sosyal medya bildirimleri, çevrim içi oyunlaştırma döngüleri, kripto trading davranışları ve dijital kumar platformları mezolimbik dopamin devresini sürekli uyararak ödül-tahmin hatası döngülerini güçlendirmekte; dikkat dağınıklığı, dürtüsellik, hedonik adaptasyon ve nüks riskinde artışa yol açmaktadır. 2024–2025 döneminde fentanil türevleri, nitazen serisi opioidler, ksilazin ve medetomidin içeren sentetik polikarışımların yaygınlaşması, aşırı doz riskini dramatik biçimde artırmış; çevrim içi kumar ve oyun oynama bozukluğundaki küresel artış bağımlılığı çok boyutlu bir halk sağlığı krizine dönüştürmüştür. Bağımlılığın nörobiyolojik (mezolimbik devre, stres–ödül etkileşimi), dijital (algoritmik tetikleyiciler, 7/24 erişilebilir uyarıcılar), sosyokültürel (yalnızlaşma, ekonomik belirsizlik) ve nöro-etik boyutları giderek belirginleşmektedir. Dijital sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesi, bağımlılık bakımına yeni bir paradigma kazandırmıştır. M-Health tabanlı takip sistemleri, yapay zekâ (YZ) destekli relaps tahmin modelleri, chatbot danışmanlığı, VR (Virtual Reality) temelli craving kontrolü ve tele-hemşirelik uygulamaları; tedaviye erişimi, sürekliliği ve uyumu artırarak bağımlılık bakımının dönüşümünde kritik rol oynamaktadır. Bu gelişmeler ışığında psikiyatri hemşireliğinin rolü “Akıllı Hemşirelik Müdahale Modeli (SMART -Nurse)” kapsamında yeniden tanımlanmakta; dijital bakım planlayıcılığı, veri analizi, tele-izlem, nöro-etik savunuculuk ve teknoloji destekli rehabilitasyon hemşirelik uygulamalarının ayrılmaz bir parçası hâline gelmektedir. Sonuç olarak, bağımlılığın gelecekteki yönetimi biyolojik, dijital, davranışsal ve etik boyutların bütüncül entegrasyonunu gerekli kılmaktadır. SMART-Nurse gibi akıllı hemşirelik modelleri, YZ tabanlı erken uyarı sistemleri, VR destekli rehabilitasyon protokolleri ve m-health temelli sürekli izlemi insan-merkezli bakım ilkeleriyle bütünleştirilerek sürdürülebilir, erişilebilir ve etik bir bağımlılık bakım paradigması sunmaktadır. Psikiyatri hemşireliği, bu yeni paradigmanın klinik, dijital ve nöro-teknolojik omurgasını oluşturmaya adaydır.

Anahtar Kelimeler: bağımlılık; madde kullanım bozukluğu; dijital bağımlılık; dopamin ekonomisi; yapay zekâ; psikiyatri hemşireliği; SMART-Nurse modeli

Bağımlılık kavramı uzun yıllar boyunca psikoaktif maddelerin tekrarlayıcı kullanımına bağlı gelişen bir davranış bozukluğu olarak ele alınmış; klinik ve kuramsal yaklaşımlar büyük ölçüde farmakolojik etkilere odaklanmıştır. Ancak güncel nörobilimsel bulgular, bağımlılığın yalnızca madde kullanımına indirgenemeyeceğini; ödül, stres ve yürütücü işlevlerle ilişkili beyin devrelerinde meydana gelen kalıcı nöroadaptasyonlar sonucunda ortaya çıkan kronik ve nüksle seyreden bir beyin hastalığı olduğunu göstermektedir (Volkow et al., 2016).

Dijitalleşmenin hız kazanması, algoritmik ödül sistemlerinin gündelik yaşamı kuşatması ve sürekli erişilebilir uyarıcıların artışı, bağımlılığın doğasına ilişkin bu biyomedikal çerçevenin

daha geniş bir bağlamda yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Günümüzde bağımlılık, bireyin dikkatini, zamanını ve davranışlarını yönlendiren dijital-ekonomik sistemler bağlamında, yani **dopamin ekonomisi** çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, bağımlılığın yalnızca bireysel yatkınlıkların değil; bilinçli olarak tasarlanmış dijital çevrelerin ve algoritmik pekiştirme mekanizmalarının bir ürünü hâline geldiğini ortaya koymaktadır (Montag et al., 2019).

Bağımlılığın nörobiyolojik temeli, Beyin Hastalığı Modeli kapsamında; ödül, stres ve yürütücü işlev devrelerinde meydana gelen kalıcı nöroadaptasyonlarla açıklanmaktadır (Volkow et al., 2016). Bu model, bağımlılığın irade eksikliği değil, beyin devrelerinde işlevsel bozulmalarla karakterize kronik bir durum olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu çerçeve, Teşvik Duyarlılığı Kuramı ile bütünleşmektedir. Berridge ve Robinson’a (2016) göre bağımlılıkta temel sorun haz (*liking*) artışı değil; ödüle yönelik istemenin (*wanting*) patolojik biçimde güçlenmesidir. Değişken, öngörülemez ve sürekli ödül ipuçları, isteme sistemini aşırı duyarlı hâle getirerek davranışın sürdürülmesini kolaylaştırmaktadır.

Bağımlılık süreçleri yalnızca mezolimbik dopamin yollarıyla sınırlı değildir. Poisson, Engel ve Saunders (2021), bağımlılık benzeri davranışların erken evrede mezostratial (VTA–ventral striatum) devreler aracılığıyla başladığını; zamanla nigrostriatal (SNc–dorsal striatum) devrelerin baskın hâle gelmesiyle davranışın alışkanlık-temelli, otomatik ve geri bildirimle duyarsız bir yapıya dönüştüğünü göstermektedir. Bu devre kayması, bağımlılığın kronikleşmesini ve nüks eğilimini açıklayan temel mekanizmalardan biridir.

Bağımlılık literatüründe son yıllarda dikkat çeken bir diğer eğilim, bağımlılık davranışlarının gündelik yaşam pratikleri içinde normalleşmiş biçimleriyle ele alınmasıdır. Wyatt (2025), “gündelik bağımlılıklar” kavramı üzerinden sosyal medya kullanımı, dijital içerik tüketimi, çevrim içi alışveriş ve mikro-ödül temelli davranışların dopamin aracılı isteme döngülerini sürekli etkin tuttuğunu belirtmektedir. Bu davranışlar çoğu zaman üretkenlik, bağlantıda kalma ya da dinlenme gibi gerekçelerle maskelenmekte; bu nedenle bağımlılık niteliği geç fark edilmektedir.

Wyatt (2025), dopaminin esas işlevinin haz üretmek değil, beklenti, anticipasyon ve davranışın sürdürülmesini düzenlemek olduğunu vurgulayarak Teşvik Duyarlılığı Kuramı ile uyumlu bir çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşım, gündelik bağımlılıkların da klinik bağımlılıklara benzer nörobiyolojik dinamikler sergilediğini göstermektedir.

Gündelik yaşamda sürekli, düşük çaba gerektiren ve yüksek frekanslı ödüllere maruz kalma, yalnızca bireysel bağımlılık riskini artırmakla kalmamakta; aynı zamanda uzun vadeli hedeflere yönelik motivasyonu aşındırmaktadır. Termann (2025) tarafından öne sürülen Dopamin Çöküşü Hipotezi, bu süreci makro düzeyde ele alarak dopamin ekonomisinin çaba-temelli motivasyon üretme kapasitesini yapısal olarak zayıflattığını ileri sürmektedir.

Bu bağlamda Poisson ve arkadaşlarının (2021) tanımladığı ventralden dorsale dopamin devre kayması, Termann’ın (2025) öne sürdüğü toplumsal ölçekteki motivasyonel erozyonun

nörobiyolojik altyapısını oluşturmaktadır. Bağımlılık, böylece yalnızca bireysel bir klinik sendrom değil; dijital çağda insan motivasyonunun yeniden yapılandığı nöro-ekonomik bir olgu hâline gelmektedir.

Sosyal medya ve freemium oyunlar; değişken oranlı pekiştirme, sonsuz kaydırma ve sosyal geri bildirim mekanizmalarıyla dopamin sistemini sürekli kısa vadeli ödüllere yönlendirmektedir (Montag et al., 2019). Bu süreç, Oyun Oynama Bozukluğu bağlamında klinik olarak belirginleşmektedir. Anand (2025), dijital oyunların seviye atlama sistemleri, rastlantısal ödüller (*loot box*) ve oyun içi satın almalar yoluyla kontrol kaybı ve işlevsellikte bozulmaya neden olabildiğini vurgulamaktadır.

Dijital teknolojiler risk oluşturmakla birlikte bağımlılık bakımında yeni olanaklar da sunmaktadır. Linardon ve arkadaşlarının (2019) meta-analizi, profesyonel rehberlik içeren akıllı telefon destekli müdahalelerin ruhsal belirtiler üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermektedir. Bu bulgular, dijital müdahalelerin yüz yüze tedavinin alternatifi değil, tamamlayıcısı olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Dopamin ekonomisi, gündelik bağımlılıklar ve motivasyonel erozyon bağlamında psikiyatri hemşireliği; yalnızca semptom yönetimi değil, dijital tetikleyicilerin fark edilmesi, isteme ve alışkanlık döngülerinin düzenlenmesi ve etik teknoloji kullanımı alanlarında da merkezi bir rol üstlenmektedir. SMART-Nurse Akıllı Hemşirelik Müdahale Modeli, dijital bakım planlaması, tele-izlem, veri temelli risk değerlendirmesi ve nöro-etik savunuculuğu bütünleştirerek insan merkezli ve sürdürülebilir bir bakım yaklaşımı sunmaktadır.

Sonuç olarak, Bağımlılık dopamin ekonomisi çağında yalnızca ödül sisteminin aşırı uyarılmasıyla değil; motivasyonun nörobiyolojik ve toplumsal ölçekte yeniden yapılandığı bir süreç olarak ele alınmalıdır. Poisson ve arkadaşlarının (2021) dopamin devrelerine ilişkin mikro düzey açıklamaları, Wyatt'ın (2025) gündelik bağımlılıklar yaklaşımı ve Termann'ın (2025) Dopamin Çöküşü Hipotezi birlikte değerlendirildiğinde, bağımlılığın hem bireysel hem de sistemik bir sorun olduğu açıkça görülmektedir. Psikiyatri hemşireliği, SMART-Nurse gibi akıllı bakım modelleri aracılığıyla bu yeni paradigmanın klinik, etik ve dijital omurgasını oluşturmaya adaydır.

Kaynaklar

- Anand, S. (2025). *Gaming disorder*. In J. Avery & E. Makovkina (Eds.), *Substance use disorders and behavioral addictions* (pp. xx–xx). Springer.
- Berridge, K. C., & Robinson, T. E. (2016). Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *American Psychologist*, 71(8), 670–679.
- Chung, S. (2024). Rethinking pain and pleasure. *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(3), 218–220.
- Linardon, J., Cuijpers, P., Carlbring, P., Messer, M., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2019). The efficacy of app-supported smartphone interventions. *World Psychiatry*, 18(3), 325–336.
- Montag, C., Lachmann, B., Herrlich, M., & Zweg, K. (2019). Addictive features of social

media/messenger platforms and freemium games. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2612.

Poisson, C. L., Engel, L., & Saunders, B. T. (2021). Dopamine circuit mechanisms of addiction-like behaviors. *Frontiers in Neural Circuits*, 15, 752420.

Termann, S. (2025). *The dopamine collapse hypothesis: Foundations of macro-neuroeconomics*. SSRN.

Volkow, N. D., Koob, G. F., & McLellan, A. T. (2016). Neurobiologic advances from the brain disease model of addiction. *The New England Journal of Medicine*, 374(4), 363–371.

Wyatt, Z. (2025). Wired for want: How dopamine drives the new epidemic of everyday addictions. *Psychiatry & Behavioral Health*, 4(1), 1–6.

FINANCIAL POTENTIAL OF TOURISM DEVELOPMENT IN AZERBAIJAN

AZƏRBAYCANDA TURİZMİN İNKİŞAFININ MALİYYƏ POTENSIALI

Head teacher Shahin Mustafayev

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics,

ORCID NO: 0000-0002-1604-5858

Teacher Shabnam Dadashova

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics,

ORCID NO: 0009-0002-9031-6465

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycan Respublikasında turizm sənayesinin inkişafının maliyyə potensialı, investisiyaların artırılması və bu sahədə maliyyə axınlarının optimallaşdırılması imkanlarının müəyyənləşdirilməsinə vurğu edilir. Turizm, iş yerlərinin açılmasına, milli büdcə gəlirlərinin artmasına və əlaqəli sahələrin stimullaşdırılmasına töhfə verən strateji əhəmiyyətli bir iqtisadi sektor olaraq görülür. Təhlil göstərir ki, turizmin maliyyə potensialı dövlət investisiyaları, özəl kapital, habelə turizm biznesi subyektləri üçün kredit və sığorta alətlərinin mövcudluğu ilə müəyyən edilir. Həmçinin, məqalədə investisiya mənbələrinin şaxələndirilməməsi, uzunmüddətli kreditlərin məhdud olması və bazar iştirakçılarının maliyyə savadlılığının olmaması da daxil olmaqla sənayenin maliyyələşdirilməsinin əsas problemləri müzakirə olunur. Dövlət-özəl tərəfdaşlığın inkişafı, innovativ maliyyə alətlərinin tətbiqi, xarici investisiyaların stimullaşdırılması və əlverişli normativ mühitin yaradılması da daxil olmaqla turizmə maliyyə dəstəyinin yaxşılaşdırılması istiqamətlərinə xüsusi diqqət yetirilir. Turizm sənayesinin regional və beynəlxalq səviyyədə rəqabət qabiliyyətini artırmaq üçün strateji planlaşdırma və maliyyə mənbələrinin səmərəli bölüşdürülməsinin rolu vurğulanır. Təklif olunan tədbirlər turizmin maliyyə bazasının möhkəmləndirilməsinə, investisiya cəlbəediciliyinin artırılmasına və Azərbaycan Respublikasının uzunmüddətli iqtisadi inkişafını təmin edə biləcək dayanıqlı sənaye strukturunun formalaşdırılmasına yönəlib.

Açar sözlər: Turizm; Turizmin maliyyə potensialı; Turizm üçün xarakterik sahələr üzrə əsas göstəricilər; Mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin əsas göstəriciləri; İlaşenin əsas göstəriciləri.

ABSTRACT

The article focuses on determining the financial potential of the development of the tourism industry in the Republic of Azerbaijan, increasing investments and optimizing financial flows in this area. Tourism is seen as a strategically important economic sector that contributes to job creation, an increase in national budget revenues, and the stimulation of related industries. The analysis shows that the financial potential of tourism is determined by public investment, private capital, as well as the availability of credit and insurance instruments for subjects of the tourism business. Also, the article discusses the main problems of financing the industry, including the lack of diversification of investment resources, the limited availability of long-term loans and the lack of financial literacy of market participants. Particular attention is paid to the directions of improving financial support for tourism, including the development of public-private partnerships, the introduction of innovative financial instruments, the stimulation of foreign investment and the creation of a favorable normative environment. The role of strategic planning and rational distribution of financial resources to increase the

competitiveness of the tourism industry at the regional and international levels is emphasized. The proposed measures are aimed at strengthening the financial base of tourism, increasing investment attractiveness and forming a sustainable industrial structure that can ensure the long-term economic development of the Republic of Azerbaijan.

Keywords: Tourism; Financial potential of tourism; Main indicators in areas characteristic of tourism; Main indicators of hotel and hotel facilities; Main indicators of catering.

GİRİŞ

Müasir dünyada turizm sahəsinin inkişafı milli iqtisadiyyatların diversifikasiyasına, məşğulluğun artırılmasına və davamlı valyuta gəlirlərinin formalaşdırılmasına yönəlmiş dövlət siyasətinin əsas istiqamətlərindən biri hesab olunur. Turizm yalnız sosial-mədəni fenomen kimi deyil, həm də nəqliyyat, otelçilik, kənd təsərrüfatı, tikinti, xidmət sektoru və informasiya texnologiyaları kimi əlaqəli sahələrin inkişafını stimullaşdırmaq gücünə malik güclü multiplikativ faktor kimi çıxış edir. Qloballaşma şəraiti və beynəlxalq turist axınları uğrunda rəqabətin güclənməsi turizmin maliyyə potensialının formalaşdırılması və onun səmərəli istifadəsini strateji əhəmiyyətli məsələyə çevirir.

Azərbaycan üçün turizm sənayesi milli inkişafın prioritet istiqamətlərindən biridir. Dünya bazarında neft qiymətlərinin dəyişkənliyi, iqtisadiyyatın daha dərinədən şaxələndirilməsi ehtiyacı və dövlətin investisiya cəlbəediciliyinin yüksəldilməsi fonunda sabit gəlir mənbələri yarada bilən və ölkənin beynəlxalq iqtisadi proseslərdə iştirakını genişləndirən sahələr xüsusi aktualıq kəsb edir. Zəngin tarixi irs, unikal landşaftlar, əlverişli iqlim müxtəlifliyi, müasir infrastruktur layihələri və siyasi sabitlik turizm sektorunun güclü maliyyə potensialının formalaşdırılması üçün əlverişli şərait yaradır. Bu baxımdan turizm, Azərbaycanın təbii-resurs, mədəni-tarixi və coğrafi imkanlarına əsaslanan ən perspektivli sahələrdən biri hesab olunur.

Azərbaycanda turizmin maliyyə potensialı sahənin inkişafını, onun rəqabətqabiliyyətini və əlavə dəyər yaratmaq imkanlarını təmin edən maliyyə resursları, mexanizmləri, alətləri və institusional şəraitin məcmusudur. Bu potensial dövlət investisiyalarını, özəl kapitalı, xarici sərmayələri, infrastruktur layihələrinin maliyyələşdirilməsi alətlərini, sahibkarlığın dəstəklənməsi mexanizmlərini, vergi stimullarını, eləcə də turizm subyektlərinin maliyyə dayanıqlığını əhatə edir. Bu potensialdan idarəetmənin səmərəliliyi sahənin inkişaf tempələrini və onun milli iqtisadiyyata verdiyi töhfəni müəyyən edən əsas amillərdəndir.

Mövzunun aktuallığı turizmin maliyyə potensialının formalaşma və istifadə mexanizmlərinin yeni çağırışlar və imkanlar kontekstində elmi baxımdan öyrənilməsi zərurəti ilə şərtlənir. Geopolitik dəyişikliklər, rəqəmsal iqtisadiyyatın rolunun artması, yeni turizm marşrutlarının formalaşması və turistlərin üstünlüklərinin dəyişməsi sahənin maliyyələşdirilməsi yanaşmalarının və onun investisiya cəlbəediciliyinin yenidən qiymətləndirilməsini tələb edir. Bu, turizmin maliyyə resurslarının təhlili, onların səmərəliliyinə təsir edən amillərin müəyyənəşdirilməsi və sahənin davamlı inkişaf strategiyalarının formalaşdırılması üzrə elmi-metodoloji yanaşmaların hazırlanmasını aktuallaşdırır.

Tədqiqatın məqsədi - Azərbaycanın turizm sahəsinin maliyyə potensialının kompleks qiymətləndirilməsi, onun formalaşmasına təsir edən amillərin müəyyənəşdirilməsi və bu potensialın səmərəliliyinin yüksəldilməsi istiqamətlərinin əsaslandırılmasıdır. Tədqiqatın obyektı Azərbaycan Respublikasının turizm sahəsi, predmeti isə sahənin inkişafını təmin edən maliyyə mexanizmləri, alətləri və resurslarıdır. İşin praktik əhəmiyyəti ondadır ki, əldə olunan nəticələr dövlətin turizmin inkişafına dair proqramlarının hazırlanmasında, investisiya

siyasətinin formalaşdırılmasında, maliyyə alətlərinin təkmilləşdirilməsində və turizm biznesi subyektlərinin fəaliyyət səmərəliliyinin yüksəldilməsində istifadə oluna bilər.

TƏDQIQAT METODLARI

Azərbaycanda turizmin maliyyə potensialının araşdırılması sahənin iqtisadi, institusional, resurs və idarəetmə aspektlərini əhatə edən kompleks metodoloji yanaşma tələb edir. Turizmin multidissiplinar xarakteri nəzərə alınmaqla iqtisadi təhlil, maliyyə menecmenti, institusional nəzəriyyə, statistika, strateji analiz və müqayisəli araşdırmaların metodları tətbiq olunur. Bu metodların birgə tətbiqi sahənin vəziyyətinin və inkişaf perspektivlərinin hərtərəfli qiymətləndirilməsini təmin edir.

1. Sistemli təhlil metodu

Sistemli təhlil turizm sahəsinin turizm müəssisələri, infrastruktur obyektləri, maliyyə institutları, dövlət idarəetmə orqanları, investisiya strukturları və turist xidmətlərinin istehlakçıları kimi çoxsaylı qarşılıqlı əlaqəli elementləri özündə birləşdirən mürəkkəb iqtisadi sistem kimi öyrənilməsi üçün tətbiq edilir. Bu metod imkan verir ki:

- * sahədə maliyyə axınlarının strukturu və fəaliyyət mexanizmi müəyyən edilsin;
- * maliyyə mənbələri ilə fəaliyyət nəticələri arasındakı qarşılıqlı əlaqələr açıqlansın;
- * sahənin maliyyə dayanıqlığına təsir edən əsas amillər müəyyən edilsin;
- * turizmin maliyyə potensialı dinamikada bütöv şəkildə qiymətləndirilsin.

Belə yanaşma turizmin inkişafının geopolitik, iqtisadi, texnoloji və sosial amillərin təsiri altında olduğu şəraitdə xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

2. İqtisadi-statistik təhlil metodları

Maliyyə potensialının kəmiyyətə qiymətləndirilməsi üçün statistik məlumatların işlənməsi metodları tətbiq olunur. Bu metodlar turist axınlarının dinamikasını, investisiya həcmi, sahə müəssisələrinin gəlirlərini, büdcə maliyyələşməsinin strukturunu, otellərin doluluq göstəricilərini, turizm xidmətləri ixracını və digər parametrləri təhlil etməyə imkan verir.

Tətbiq edilən əsas metodlar bunlardır:

- * zaman sıraları təhlili - sahənin inkişaf tendensiyalarının müəyyənləşdirilməsi üçün;
- * struktur təhlil - maliyyələşmə mənbələrinin tərkibinin qiymətləndirilməsi üçün;
- * korrelyasiya-regressiya təhlili - maliyyə göstəriciləri ilə inkişaf amilləri arasında qarşılıqlı əlaqələrin aşkara çıxarılması üçün;
- * indeks metodu - turizm fəaliyyətindəki dəyişikliklərin dinamik qiymətləndirilməsi üçün.

Statistik metodlar nəticələrin obyektivliyini artırır və iqtisadi səmərənin dəqiq qiymətləndirilməsini təmin edir.

Göstəricilər/İllər	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Turizm üçün xarakterik sahələrdə çalışan işçilərin sayı, nəfər	58972	49019	53717	63109	71063	79924
Turizm üçün xarakterik sahələrdə yaradılmış əlavə dəyərin həcmi, milyon manat	3704.9	1386.7	1939.7	3878.8	5062.8	5973.8
Turizm üçün xarakterik sahələrdə yaradılan əlavə dəyərin ölkənin ümumi daxili məhsulunda xüsusi çəkisi, faizlə	4.5	1.9	2.1	2.9	4.1	4.7
Turizm üçün xarakterik sahələr üzrə qoyulan investisiyaların həcmi, milyon manat	133.7	45.8	242.4	100.5	630.7	479.0

Cədvəl 1. Turizm üçün xarakterik sahələr üzrə əsas göstəricilər [10]

Cədvəl 1-də Azərbaycanda 2019-2024-cü illərdə turizm üçün xarakterik sahələr üzrə əsas göstəricilər təqdim olunub. Bu cədvəldən aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm üçün xarakterik sahələrdə çalışan işçilərin sayı 20952 nəfər, yaxud 35.5% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm üçün xarakterik sahələrdə yaradılmış əlavə dəyərin həcmi 2268.9 milyon manat, yaxud 61.2% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm üçün xarakterik sahələrdə yaradılan əlavə dəyərin ölkənin ümumi daxili məhsulunda xüsusi çəkisi 0.2% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm üçün xarakterik sahələr üzrə qoyulan investisiyaların həcmi 345.3 milyon manat, yaxud 258.3% artmışdır; lakin bu göstərici 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 151.7 milyon manat, yaxud 24.1% azalmışdır [10].

Göstəricilər/İllər	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Azərbaycana gələn xarici ölkə vətəndaşlarının sayı - cəmi, o cümlədən səfərlərin məqsədləri üzrə:	3170.4	795.7	791.8	1602.3	2085.8	2626.7
turizm məqsədilə, onlardan	2863.5	519.4	461.7	1058.1	1402.6	1855.1
istirahət, əyləncə turizmi	1164.0	164.9	132.4	398.5	938.3	1261.6
işgüzar turizm	850.5	177.5	196.7	400.5	156.6	261.0
müalicə turizmi	63.9	10.4	8.3	14.0	19.9	23.2
dini turizm	16.6	3.0	0.9	2.2	2.7	3.3
qohumların, dostların ziyarəti	719.9	133.2	100.7	184.8	240.7	263.8
digər turizm məqsədilə	48.6	30.4	22.7	58.1	44.4	42.2
digər məqsədlə	306.9	276.3	330.1	544.2	683.2	771.6
Xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının sayı-cəmi, o cümlədən səfərlərin məqsədləri üzrə:	5567.7	1164.6	974.5	1489.5	1868.7	2158.9
turizm məqsədilə	4347.3	746.6	557.9	918.1	1115.6	1365.6
istirahət, əyləncə turizmi	1251.7	194.8	197.5	376.6	402.9	612.5
işgüzar turizm	848.8	168.5	137.2	195.2	278.9	331.8
müalicə turizmi	268.8	42.9	31.2	44.5	37.6	38.9
dini turizm	250.0	39.2	9.5	38.1	29.7	22.6
qohumların, dostların ziyarəti	876.4	157.9	102.7	149.7	310.4	293.0
digər turizm məqsədilə	851.6	143.3	79.8	114.0	56.1	66.8
digər məqsədlə	1220.4	418.0	416.6	571.4	753.1	793.3
Turizm məqsədilə Azərbaycana gələn əcnəbi turistlərin turizm məqsədilə çəkdiyi xərclər, milyon manat	2971.4	414.7	492.6	1340.2	2439.2	3403.5
Xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının turizm məqsədilə çəkdiyi xərclər, milyon manat	2407.6	412.5	510.3	924.8	1493.2	2219.0

Cədvəl 2. Ölkəyə gələn əcnəbilər və vətəndaşlığı olmayan şəxslərin və xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının səfərlərin məqsədi üzrə bölgüsü və xərcləri, min nəfər [10]

Cədvəl 2-də 2019-2024-cü illərdə ölkəyə gələn əcnəbilər və vətəndaşlığı olmayan şəxslərin və xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının səfərlərin məqsədi üzrə bölgüsü və xərcləri təqdim olunub. Bu cədvəl əsasında aşağıdakı nəticələri xüsusilə qeyd etməliyik:

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə Azərbaycana gələn cəmi məqsədlər üzrə xarici ölkə vətəndaşlarının sayı 543.7 min nəfər, yaxud 17.1% azalmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 540.9 min nəfər, yaxud 25.9% artım müşahidə edilir;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə Azərbaycana turizm məqsədilə gələn xarici ölkə vətəndaşlarının sayı 1008.4 min nəfər, yaxud 35.2% azalmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 452.5 min nəfər, yaxud 32.3% artım müşahidə edilir;

* **2019-2024-cü illərdə Azərbaycana gələn xarici ölkə vətəndaşlarının cəmi sayında turizm məqsədilə gələnlərin payı aşağıdakı kimidir:** 2019 - 90.3%; 2020 - 65.3%; 2021 - 58.3%; 2022 - 66.0%; 2023 - 67.2%; 2024 - 70.6%;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə xarici ölkələrə gedən cəmi məqsədlər üzrə Azərbaycan vətəndaşlarının sayı 3408.8 min nəfər, yaxud 61.2% azalmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 290.2 min nəfər, yaxud 15.5% artım müşahidə edilir;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm məqsədilə xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının sayı 2981.7 min nəfər, yaxud 68.6% azalmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 250.0 min nəfər, yaxud 22.4% artım müşahidə edilir;

* **2019-2024-cü illərdə xarici ölkələrə gedən Azərbaycana vətəndaşlarının cəmi sayında turizm məqsədilə gələnlərin payı aşağıdakı kimidir:** 2019 - 78.1%; 2020 - 64.1%; 2021 - 57.2%; 2022 - 61.6%; 2023 - 59.7%; 2024 - 63.3%;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə turizm məqsədilə Azərbaycana gələn əcnəbi turistlərin turizm məqsədilə çəkdiyi xərclər 432.1 milyon manat, yaxud 14.5% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə xarici ölkələrə gedən Azərbaycan vətəndaşlarının turizm məqsədilə çəkdiyi xərclər 188.6 milyon manat, yaxud 7.8% azalmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 725.8 milyon manat, yaxud 48.6% artım müşahidə edilir [10].

Göstəricilər/İllər	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli müəssisələrin sayı, vahid	642	655	685	727	758	813
Mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin sayı, vahid	670	682	712	757	809	859
Birdəfəlik tutum, yer	49980	50687	53049	56562	59407	67376
Nömrələrin sayı, vahid	23865	24195	25445	27312	28688	31750
Yerləşdirilmiş şəxslərin sayı, nəfər; o cümlədən	1919765	668813	1172123	1697358	1945059	2380247
ölkə vətəndaşlarına	603026	401430	900560	789405	863634	1026220
xarici vətəndaşlara	1316739	267383	271563	907953	1081425	1354027
Gecələmələrin sayı, gecə; o cümlədən	3345285	999786	1788716	2647178	3422324	4282800
ölkə vətəndaşları	1104412	583057	1374312	1253063	1558344	1934787
xarici vətəndaşlar	2240873	416729	414404	1394115	1863980	2348013
İşçilərin sayı, nəfər	12481	10731	11143	12314	13608	15202
Mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin əldə etdiyi gəlir, min manat	450188.5	116798.0	209687.3	355322.1	488828.0	694162.2
Məhsul və xidmətlərin istehsalına çəkilən xərcləri, min manat	308342.5	171805.1	231468.0	296805.6	390095.1	510413.7
Büdcəyə ödənilən vergilər, min manat	42252.5	15018.2	12819.6	25145.2	29281.8	38450.2

Cədvəl 3. Mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin əsas göstəriciləri [10]

Cədvəl 3-də Azərbaycanda 2019-2024-cü illərdə mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin əsas göstəriciləri təqdim olunub. Bu cədvəldən aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli müəssisələrin sayı 171 vahid, yaxud 26.6% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin sayı 189 vahid, yaxud 28.2% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə birdəfəlik tutum 17396 yer, yaxud 34.8% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə nömrələrin sayı 7885 vahid, yaxud 33.0% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə yerləşdirilmiş şəxslərin sayı 460482 nəfər, yaxud 24.0% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə gecələmələrin sayı 937515 gecə, yaxud 28.0% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə işçilərin sayı 2721 nəfər, yaxud 21.8% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə mehmanxana (hotel) və mehmanxana tipli obyektlərin əldə etdiyi gəlir 243973.7 min manat, yaxud 54.2% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə məhsul və xidmətlərin istehsalına çəkilən xərcləri 202071.2 min manat, yaxud 65.5% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə büdcəyə ödənilən vergilər 3802.3 min manat, yaxud 9.0% artmışdır; lakin bu göstərici üzrə 2023-cü il ilə müqayisədə 2024-cü ildə 9168.4 min manat, yaxud 31.3% artım müşahidə edilir [10].

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
İaşə dövriyyəsi, milyon manat; o cümlədən:	1655.2	759.6	979.1	1586.0	2041.5	2374.3
dövlət	15.4	5.6	8.6	10.6	19.5	21.5
qeyri-dövlət	1639.8	754.0	970.5	1575.4	2022.0	2352.8
İaşə dövriyyəsinin fiziki həcm indeksi, əvvəlki ilə nisbətən, faizlə	106.7	45.4	123.2	137.0	115.2	113.2
dövlət	96.7	35.8	147.3	104.5	164.9	107.4
qeyri-dövlət	106.8	45.5	123.0	137.0	114.9	113.3
İaşə fəaliyyəti göstərən sahibkarlıq subyektlərinin sayı, vahid; o cümlədən:	20878	21483	22783	23822	24856	25850
dövlət	19	19	12	14	15	16
qeyri-dövlət	20859	21464	22771	23808	24841	25834
İaşə obyektlərində oturmaq yerlərinin sayı, min yer	906.5	934.6	1025.1	1126.0	1263.3	1331.2

Cədvəl 4. İaşənin əsas göstəriciləri [10]

Cədvəl 4-də Azərbaycanda 2019-2024-cü illərdə iaşənin əsas göstəriciləri təqdim olunub. Təqdim olunan göstəricilər əsasında aşağıdakı məqamları qeyd etmək lazımdır:

- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə iaşə dövriyyəsi 719.1 milyon manat, yaxud 43.4% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə iaşə fəaliyyəti göstərən sahibkarlıq subyektlərinin sayı 4972 vahid, yaxud 23.8% artmışdır;
- * 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə iaşə obyektlərində oturmaq yerlərinin sayı 424.7 min yer, yaxud 46.9% artmışdır [10].

3. Müqayisəli təhlil metodu

Bu metod Azərbaycanla oxşar təbii-resurs və iqtisadi şəraitə malik ölkələrin turizmin maliyyələşdirilməsi təcrübəsinin müqayisəsini nəzərdə tutur. Bu yanaşma aşağıdakılara imkan verir:

- * Azərbaycan turizminin maliyyə siyasətinin üstün və zəif tərəflərini müəyyənləşdirmək;
- * beynəlxalq praktikada tətbiq olunan səmərəli maliyyə modellərini aşkara çıxarmaq;
- * uğurlu maliyyə alətlərini milli şəraitə uyğunlaşdırmaq.

Müqayisəli təhlil metodu turizm sahəsinin regional və qlobal rəqabətqabiliyyətinin qiymətləndirilməsi baxımından mühümdür.

4. Maliyyə təhlili metodları

Turizm müəssisələrinin və ümumilikdə sahənin maliyyə dayanıqlığının qiymətləndirilməsi üçün klassik maliyyə təhlili alətlərindən istifadə edilir:

- * likvidlik və ödəmə qabiliyyəti təhlili;
- * rentabellik göstəricilərinin təhlili;
- * maliyyə nisbətlərinin təhlili;
- * kapital strukturu və maliyyə risklərinin qiymətləndirilməsi.

Bu metodlar maliyyə resurslarının səmərəli istifadə olunması və sahənin dayanıqlığı barədə elmi əsaslandırılmış nəticələr əldə etməyə imkan verir.

5. Ekspert qiymətləndirmələri metodu

Statistik məlumatlarla tam ölçülə bilməyən sahələr üzrə obyektiv qiymətləndirmə aparmaq üçün ekspert sorğuları istifadə olunur. Ekspert qismində turizm biznesi nümayəndələri, bank sektorunun mütəxəssisləri, dövlət qurumlarının əməkdaşları, investisiya şirkətləri və analitik mərkəzlərin nümayəndələri çıxış edir.

Bu metod aşağıdakılara imkan verir:

- * sahənin investisiya cəlbediciliyini qiymətləndirməyə;
- * perspektiv inkişaf istiqamətlərini müəyyənləşdirməyə;
- * dövlət maliyyə stimullarının effektivliyini təhlil etməyə;
- * maliyyə potensialının reallaşdırılmasına mane olan risk və baryerləri üzə çıxarmağa.

6. SWOT təhlili

SWOT təhlili maliyyə potensialının güclü və zəif tərəflərini, eləcə də xarici mühitin imkan və təhlükələrini müəyyən etmək üçün tətbiq edilir. Bu metod aşağıdakılara imkan verir:

- * Azərbaycan turizminin strateji üstünlüklərini aşkarlamağa;
- * sahənin daxili məhdudiyyətlərini müəyyənləşdirməyə;
- * maliyyə dayanıqlığına təsir edən kənar amilləri qiymətləndirməyə.

Belə yanaşma sahənin strateji inkişaf istiqamətlərinin formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır.

7. Strateji təhlil metodları

Turizm sahəsinin maliyyə potensialının inkişaf perspektivlərinin əsaslandırılması üçün aşağıdakı metodlardan istifadə olunur:

- * sahənin həyat dövrü analizi;
- * rəqabət mühitinin təhlili;
- * ssenari proqnozlaşdırılması.

Bu metodlar iqtisadi və siyasi mühitdə baş verə biləcək dəyişikliklər nəzərə alınmaqla real inkişaf ssenarilərini formalaşdırmağa imkan verir.

8. İnstitusional təhlil metodu

Təqdim olunan metod turizmin maliyyələşdirilməsini tənzimləyən normativ-hüquqi bazanın, eləcə də dövlət institutlarının maliyyə potensialının formalaşmasındakı rolunun öyrənilməsi üçün tətbiq edilir.

İnstitusional təhlil aşağıdakılara imkan verir:

- * vergi güzəştlərinin və subsidiyaların effektivliyini qiymətləndirməyə;
- * turizmin inkişafı üzrə dövlət proqramlarının və strategiyalarının təsirini təhlil etməyə;
- * dövlət-özəl tərəfdaşlığı mexanizmlərinin rolunu müəyyənləşdirməyə.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Azərbaycan Respublikasında turizm sənayesinin maliyyə potensialının araşdırılması göstərir ki, sahə ölkənin iqtisadi inkişafında strateji əhəmiyyət daşıyır. Turizm sektorunun inkişafı iş yerlərinin yaradılmasına, milli büdcəyə gəlirlərin artmasına və əlaqəli sahələrin stimullaşdırılmasına mühüm töhfə verir. Analizlər göstərir ki, turizmin maliyyə potensialı dövlət və özəl investisiyalar, kredit və sığorta mexanizmlərinin mövcudluğu, habelə sahə subyektlərinin maliyyə dayanıqlığı ilə müəyyən olunur.

2019 - 2024-cü illər üzrə statistik göstəricilər turizm sahəsinin davamlı böyüməsini təsdiqləyir. Turizm üçün xarakterik sahələrdə çalışan işçilərin sayı 35.5%, yaradılmış əlavə dəyərin həcmi 61.2%, qoyulan investisiyaların həcmi isə 258.3% artmışdır. Mehmanxana və iaşə sektorunda da müvafiq olaraq işçi sayı, yerləşdirilmiş şəxslər, gecələmələr, dövryyə və gəlirlər əhəmiyyətli şəkildə yüksəlmişdir. Lakin bazar iştirakçılarının maliyyə savadlılığının məhdud olması, investisiya mənbələrinin şaxələndirilməməsi və uzunmüddətli kreditlərin çatışmazlığı kimi problemlər hələ də mövcuddur.

Turizmə maliyyə dəstəyinin təkmilləşdirilməsi və investisiya cəlbəediciliyinin artırılması üçün aşağıdakı təkliflər irəli sürülür:

1. Dövlət-özəl tərəfdaşlığının gücləndirilməsi: İnfrastruktur layihələri və turizm biznesinin inkişafı üçün birgə investisiya mexanizmlərinin genişləndirilməsi.
2. Maliyyə alətlərinin innovasiyası: Kredit, sığorta və digər maliyyə məhsullarının turizm sektoruna uyğunlaşdırılması, mikro və uzunmüddətli maliyyələşdirmə imkanlarının artırılması.
3. Xarici investisiyaların stimullaşdırılması: Vergi güzəştləri, subsidiyalar və investisiya təşviq paketlərinin hazırlanması ilə xarici sərmayələrin cəlb edilməsi.
4. Turizm subyektlərinin maliyyə savadlılığının artırılması: Təlim və seminarlar vasitəsilə biznes menecerlərinin və sahibkarların maliyyə idarəetmə bacarıqlarının gücləndirilməsi.
5. Normativ-hüquqi bazanın təkmilləşdirilməsi: Turizm sektoruna sərmayə qoyuluşu və fəaliyyət üçün əlverişli qanunvericilik mühitinin yaradılması.
6. Regional və beynəlxalq rəqabət qabiliyyətinin artırılması: Strategiya və planlaşdırma alətləri vasitəsilə maliyyə resurslarının səmərəli bölüşdürülməsi, rəqabət üstünlüklərinin qorunması.
7. Davamlı və dayanıqlı sənaye strukturu: Turizmin maliyyə bazasının möhkəmləndirilməsi, investisiya cəlbəediciliyinin artırılması və uzunmüddətli iqtisadi inkişafı təmin edən dayanıqlı modelin formalaşdırılması.

Nəticə etibarilə, Azərbaycan turizm sənayesinin maliyyə potensialının səmərəli istifadəsi yalnız investisiya və maliyyə resurslarının artırılması ilə deyil, həm də institusional islahatlar, strateji planlaşdırma və maliyyə idarəetməsinin təkmilləşdirilməsi ilə təmin edilə bilər. Bu sahədə həyata keçiriləcək tədbirlər milli iqtisadiyyatın diversifikasiyasına, davamlı gəlirlərin formalaşmasına və turizm sektorunun uzunmüddətli dayanıqlılığına mühüm töhfə verəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Turizm haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı şəhəri, 27 dekabr 2021-ci il
2. Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi, 06 dekabr, 2016-cı il
3. Cabbarov Ə. X. Turizm marşrutları və ekskursiya işinin təşkili, Bakı, 2017
4. Əlirzayev Ə.Q. Turizmin iqtisadiyyatı və idarə edilməsi, Bakı, 2010
5. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı, Bakı, 2015, 476 s.
6. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizmin müasir problemləri // Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası. Bakı, 2007, №1, s. 133-138.
7. Soltanova H.B., Hüseynova Ş.H. Turizmin əsasları. Bakı: Mütərcim, 2007, 316 s.
8. Soltanova H.B., Zeynalov C.V. Otelçilik fəaliyyətinin əsasları. Bakı: AzTu-nun mətbəəsi. 2013, 410 s.

9. Turizmin əsasları: dərslik / müəllif kollektivi; dosent B.Ə.Bilalov və dosent Ç.G.Gülalıyevin redaktəsi ilə. Bakı, "QHT Nəşriyyatı", 2015. 496 s.
10. <https://www.stat.gov.az/?lang=az>
11. <https://www.untourism.int/>
12. <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-potentsial-sovremennogo-turizma>
13. <https://cspo.ru/articles/turizm-i-gostepriimstvo/perspektivy-razvitiya-turizma-i-gostepriimstva-v-mirovoy-ekonomike/>
14. https://www.researchgate.net/publication/323452225_The_financial_activities_of_tourism_corporations
15. <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-potentsial-territorii-i-razvitie-turizma>

**TRANSFORMATION OF AZERBAIJAN'S BANKING SECTOR UNDER THE
INFLUENCE OF GLOBAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND ITS
IMPORTANCE FOR THE DEVELOPMENT OF THE GREEN ECONOMY**

**AZƏRBAYCANIN BANK SEKTORUNUN QLOBAL EKOLOJİ STANDARTLARIN
TƏSİRİ ALTINDA TRANSFORMASIYASI VƏ ONUN YAŞIL İQTİSADİYYATIN
İNKİŞAFI ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ**

Head teacher Shahin Mustafayev

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics

ORCID NO: 0000-0002-1604-5858

Master Hamdullayeva Ulviyya

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics

ORCID NO: 0009-0000-4894-0067

XÜLASƏ

Qloballaşmanın sürətlənməsi və ekoloji dayanıqlılığa dair beynəlxalq tələblərin güclənməsi fonunda Azərbaycanın bank sektoru risklərin idarə olunması, informasiya açıqlığı və dayanıqlı layihələrin maliyyələşdirilməsi sahəsində yeni standartlara uyğunlaşmaq zərurəti ilə üzləşir. Ekoloji, sosial və idarəetmə məsuliyyəti prinsipləri (Environmental, Social and Governance - ESG), Bazel Komitəsinin tövsiyələri, iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi üzrə tələblər və genişləndirilmiş qeyri-maliyyə hesabatlarının formalaşdırılması da daxil olmaqla qlobal ekoloji standartlar maliyyə institutlarının strategiyasına, korporativ idarəetməsinə və əməliyyat proseslərinə gətirdikə daha güclü təsir göstərir. Məqalə Azərbaycanın bank sektorunda beynəlxalq ekoloji normaların təsiri altında gedən transformasiya proseslərinin kompleks təhlilinə və bu dəyişikliklərin ölkənin milli yaşıl iqtisadiyyatının inkişafına necə töhfə verdiyinin müəyyənləşdirilməsinə yönəlmişdir. Araşdırmada bankların institusional adaptasiyasının əsas istiqamətləri - iqlim və ekoloji risklərin müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi mexanizmlərinin tətbiqi, dayanıqlı hesabatlılıq standartlarının integrasiyası vasitəsilə fəaliyyətin şəffaflığının artırılması, həmçinin korporativ strukturun yenilənməsi və investisiya strategiyalarının düzəlişi ilə bağlı təşkilati dəyişikliklər - geniş şəkildə nəzərdən keçirilir. Xüsusi diqqət beynəlxalq ESG yönümlü təşəbbüslərin kreditləşmə, aktivlərin idarə olunması və ekoloji baxımdan əhəmiyyətli sahələrin - bərpa olunan enerji, enerjisəmərəli istehsallar və aşağıkarbonlu infrastruktur kimi istiqamətlərin - layihə maliyyələşdirilməsi üzrə yeni yanaşmaların formalaşmasına göstərdiyi təsirə yönəldilir. Araşdırmada həmçinin iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi metodologiyalarının yetərinə inkişaf etməməsi, statistik məlumatların məhdudluğu və normativ-hüquqi çərçivənin təkmilləşdirilməsinə ehtiyac kimi beynəlxalq ekoloji standartların milli bank sistemində tətbiq sürətini məhdudlaşdıran hüquqi və institusional maneələr təhlil edilir. Azərbaycan təcrübəsinin dünyanın aparıcı ölkələrinin təcrübələri ilə müqayisəsi ekoloji standartların bank tənzimləməsinə integrasiyasının ən uğurlu modellərini müəyyənləşdirməyə və onların milli kontekstdə tətbiq imkanlarını qiymətləndirməyə şərait yaradır. Qeyd olunmalıdır ki, qlobal ekoloji standartların təsiri altında bank sektorunun transformasiyası dayanıqlı maliyyə sisteminin formalaşması və Azərbaycanın yaşıl iqtisadiyyata keçidinin sürətləndirilməsi baxımından strateji əhəmiyyət kəsb edir. Bankların ekoloji yönümlü layihələrin maliyyələşdirilməsində rolunun artması

iqtisadiyyatın struktur modernizasiyasına, eləcə də onun qlobal aşağıkarbonlu inkişaf şəraitində rəqabətqabiliyyətliliyinin yüksəldilməsinə mühüm töhfə verir.

Açar sözlər: Azərbaycanın bank sektoru; Yaşıl iqtisadiyyat; Yaşıl maliyyə; ESG yönümlü təşəbbüslər; Bank sektorunun transformasiyası.

ABSTRACT

In the context of accelerating globalization and the strengthening of international requirements for ecological sustainability, Azerbaijan's banking sector faces an imperative to align with emerging standards in risk management, information disclosure, and the financing of sustainable projects. Global environmental standards - including Environmental, Social, and Governance (ESG) principles, Basel Committee recommendations, climate risk assessment requirements, and the development of extended non-financial reporting - are increasingly shaping the strategic direction, corporate governance, and operational processes of financial institutions. This article provides a comprehensive analysis of the transformative processes occurring in Azerbaijan's banking sector under the influence of international environmental norms and examines how these changes contribute to the development of the national green economy. The study explores key dimensions of institutional adaptation by banks, such as the implementation of mechanisms for identifying and assessing climate and environmental risks, enhancing operational transparency through the integration of sustainable reporting standards, and organizational adjustments related to corporate restructuring and the alignment of investment strategies. Special attention is given to the influence of international ESG-oriented initiatives on the emergence of new approaches to project financing in lending, asset management, and environmentally significant sectors, including renewable energy, energy-efficient production, and low-carbon infrastructure. The study further identifies legal and institutional barriers that constrain the pace of implementing international environmental standards in the national banking system, such as underdeveloped climate risk assessment methodologies, limited statistical data, and the need for regulatory improvements. Comparative analysis of Azerbaijan's experience with leading global practices facilitates the identification of best models for integrating environmental standards into banking regulation and assesses their applicability within the national context. It is noteworthy that, under the influence of global environmental standards, the transformation of the banking sector holds strategic significance for establishing a sustainable financial system and accelerating Azerbaijan's transition to a green economy. The increasing role of banks in financing environmentally oriented projects contributes substantially to the structural modernization of the economy and enhances its competitiveness in a global low-carbon development environment.

Keywords: Azerbaijan banking sector; Green economy; Green finance; ESG-oriented initiatives; Banking sector transformation.

GİRİŞ

Qlobal iqtisadi sistemin sürətlə mürəkkəbləşməsi və ekoloji məsuliyyətə dair tələblərin güclənməsi şəraitində maliyyə institutları ənənəvi fəaliyyət modellərini yenidən nəzərdən keçirmək zərurəti ilə üzləşirlər. Maliyyə infrastrukturasının əsas həlqəsi və kapitalın yenidən bölgüsü üzrə aparıcı mexanizm kimi bank sektoru milli iqtisadiyyatların davamlı inkişafının təmin olunmasında sistem formalaşdırıcı rol oynayır. Son onilliklərdə beynəlxalq maliyyə ictimaiyyəti ekoloji, iqlim və sosial risklərin idarə edilməsinə dair yeni yanaşmaları fəal

şəkildə tətbiq edir. Bu meyl qlobal iqlim dəyişikliklərinin mənfi nəticələrinin ehtimalının artması, ətraf mühitin degradasiyası, habelə tənzimləyicilərin, investorların və cəmiyyətin davamlı yüksələn tələbləri ilə şərtlənir. Ekoloji, sosial və idarəetmə məsuliyyətinin prinsiplərini, Bank Nəzarəti üzrə Bazel Komitəsinin tövsiyələrini, iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi mexanizmlərini və qeyri-maliyyə hesabatlarının genişləndirilmiş formalarını əhatə edən qlobal ekoloji standartlar bank sektorunda yeni korporativ idarəetmə modelinin formalaşmasına töhfə verir. Bu standartlar maliyyə təşkilatlarının fəaliyyətinin şəffaflığının artırılmasına, onların xarici şoklara qarşı dayanıqlığının gücləndirilməsinə, həmçinin milli iqtisadiyyatların ekoloji transformasiyasını təmin edən layihələrə investisiyaların stimullaşdırılmasına yönəlmişdir. ESG prinsiplərinin xüsusi əhəmiyyəti aşağıkarbonlu inkişaf modelinə qlobal keçid fonunda daha da artır və bu prinsiplər bank sistemlərinin uzunmüddətli struktur dəyişikliklərinə adaptasiyasının əsas alətinə çevrilir.

Maliyyə sisteminin fəal modernləşməsi və iqtisadi bazanın diversifikasiyası mərhələsində olan Azərbaycan üçün beynəlxalq ekoloji normaların bank sektorunun fəaliyyətinə inteqrasiyası strateji əhəmiyyət kəsb edir. Dövlət proqramları və davamlı inkişaf konsepsiyalarında təsbit olunan “yaşıl iqtisadiyyat” modelinə keçid ekoloji əhəmiyyətli sahələrin maliyyələşdirmə mexanizmlərinin genişləndirilməsini, bərpa olunan energetika, enerji səmərəli istehsal və aşağıkarbonlu infrastrukturun inkişafını nəzərdə tutur. Bu vəzifələrin icrası bankların fəal iştirakı olmadan mümkün deyil; belə ki, banklar kapitalı davamlı inkişaf prioritetlərinə uyğun şəkildə yenidən yönləndirməli və beynəlxalq tələblərə cavab verən yeni maliyyə alətləri formalaşdırmalıdırlar.

Eyni zamanda, Azərbaycanın bank sektorunun qlobal ekoloji standartlara adaptasiyası bir sıra obyektiv çətinliklərlə müşayiət olunur. Bunlara iqlim risklərinin identifikasiyası və kəmiyyət qiymətləndirilməsi metodlarının yetərinə inkişaf etməməsi, statistik məlumatların məhdudluğu, daxili korporativ idarəetmə sisteminin modernləşdirilməsi zərurəti və uyğun tənzimləyici mühitin formalaşdırılması daxildir. Bundan başqa, beynəlxalq ESG təşəbbüslərinin inteqrasiyası davamlı maliyyə sahəsində ekspert potensialının inkişafını tələb edən ciddi təşkilati, texnoloji və kadr dəyişiklikləri tələb edir.

Tədqiqatın aktuallığı Azərbaycanın ekoloji transformasiyasının təmin edilməsində bank sektorunun artan rolu və beynəlxalq ekoloji normaların təsiri altında baş verən proseslərin dərin təhlilinə ehtiyacla izah olunur. Bu işdə milli bank sisteminin transformasiya istiqamətlərinin kompleks araşdırılması aparılır, dəyişikliklərin dinamikasını müəyyən edən institusional və normativ amillər təhlil edilir, habelə bankların yaşıl iqtisadiyyatın formalaşmasına töhfəsi qiymətləndirilir. Tədqiqatın nəticələri maliyyə infrastrukturunun daha da təkmilləşdirilməsi və milli davamlı inkişaf mexanizmlərinin hazırlanması üçün praktiki istiqamətləri müəyyənləşdirməyə imkan verir.

TƏDQIQAT METODLARI

Tədqiqatın metodoloji bazası beynəlxalq ekoloji standartların təsiri altında Azərbaycan bank sektorunun transformasiyasını hərtərəfli araşdırmağa imkan verən sistemli, multidissiplinar və kompleks yanaşmalara əsaslanır. Metodologiya milli maliyyə sisteminin spesifik xüsusiyyətləri, qlobal transformasiyaların xarakteri və davamlı inkişafın aktual tələbləri nəzərə alınmaqla qurulmuşdur.

1. Sistemli metod bank sektorunu çoxsəviyyəli və qarşılıqlı əlaqəli mürəkkəb struktur kimi təhlil etmək üçün tətbiq edilir. Bu metod çərçivəsində aşağıdakılar araşdırılır: beynəlxalq

ekoloji standartların bankların strateji prioritetlərinə təsiri; normativ-hüquqi dəyişikliklərlə maliyyə institutlarının əməliyyat prosesləri arasındakı əlaqə; yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı ilə bank maliyyələşdirməsinin istiqamətləri arasındakı qarşılıqlı asılılıq; dövlət institutlarının davamlı inkişaf şəraitinin formalaşdırılmasındakı rolu. Sistemli yanaşma ekoloji standartların Azərbaycanın maliyyə tənzimləməsi arxitekturasındakı yerini və ESG prinsiplərinin təsiri altında bank sistemində baş verən struktur dəyişikliklərini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

2. İnstitusional metod ekoloji standartların bank sektorunda tətbiqini tənzimləyən normativ-hüquqi və təşkilati mexanizmlərin tədqiqinə yönəlir. Metod çərçivəsində aşağıdakılar öyrənilir: Azərbaycanın ekoloji tənzimləmə və davamlı inkişaf sahəsində qanunvericilik aktları; beynəlxalq təşkilatların standart və tövsiyələri (Bazel Komitəsi, Avropa Yenidənqurma və İnkişaf Bankı, Dünya Bankı, Beynəlxalq Maliyyə Korporasiyası); bankların daxili rəqləmətləri və korporativ siyasətləri; iqlim və ekoloji risklərin idarə edilməsinə yönəlik tənzimləmə alətləri. Bu yanaşma milli tənzimləmə sisteminin beynəlxalq tələblərə uyğunluğunu qiymətləndirməyə və ESG təcrübələrinin tətbiqinə mane olan baryerləri müəyyən etməyə imkan verir.

3. Müqayisəli təhlil metodu Azərbaycan bank sektorunun təcrübəsini qabaqcıl beynəlxalq praktika ilə müqayisə etmək üçün istifadə olunur. Bu metod çərçivəsində araşdırılır: inkişaf etmiş ölkələrdə bank fəaliyyətinə ESG standartlarının inteqrasiyası yolları; qlobal praktikada tətbiq edilən iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi modelləri; davamlı inkişafın maliyyə alətləri (yaşıl istiqrazlar, iqlim kreditləri, davamlı aktiv portfelləri); aparıcı beynəlxalq bankların qeyri-maliyyə hesabatlılığı göstəriciləri. Metod xarici təcrübənin hansı elementlərinin milli bank sistemində tətbiq oluna biləcəyini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

4. İqtisadi-statistik metod aşağıdakı kəmiyyət göstəricilərinin işlənməsi üçün tətbiq edilir: ekoloji əhəmiyyətli layihələrin bank kreditləşməsinin həcmələri; davamlı maliyyələşmənin ümumi kredit portfelindəki payı; yaşıl energetika və aşağıkarbonlu infrastruktur sahələrinə yatırımların dinamikası; iqlim risklərinin artdığı şəraitdə bankların maliyyə dayanıqlığı. Statistik metodlar bank sektorundakı meyilləri, qanunauyğunluqları və struktur dəyişikliklərini aşkar etməyə, eləcə də ekoloji faktorların maliyyə göstəricilərinə təsirini qiymətləndirməyə imkan verir.

Azərbaycanın bank sektorunun qlobal ekoloji standartların təsiri altında transformasiyası və onun yaşıl iqtisadiyyatın inkişafı üçün əhəmiyyəti haqqında mülahizələri irəli sürməmişdən əvvəl ilk öncə ölkənin bank sisteminin miqyası haqqında təsəvvür olmalıdır. Bunun üçün onun resursları, kreditləşmənin həcmələri və aktivlərin strukturu haqqında məlumatları təqdim edirik.

İllər	2020	2021	2022	2023	2024	31.10.2025
Cəmi	32055.3	38462.2	47054.9	49178.2	53001.4	56341.9
Xarici valyutada	12954.4	15160.1	19064.6	16552.4	16196.3	16917.8

Cədvəl 1. Bank sektorunun aktivləri, mln. manat [7]

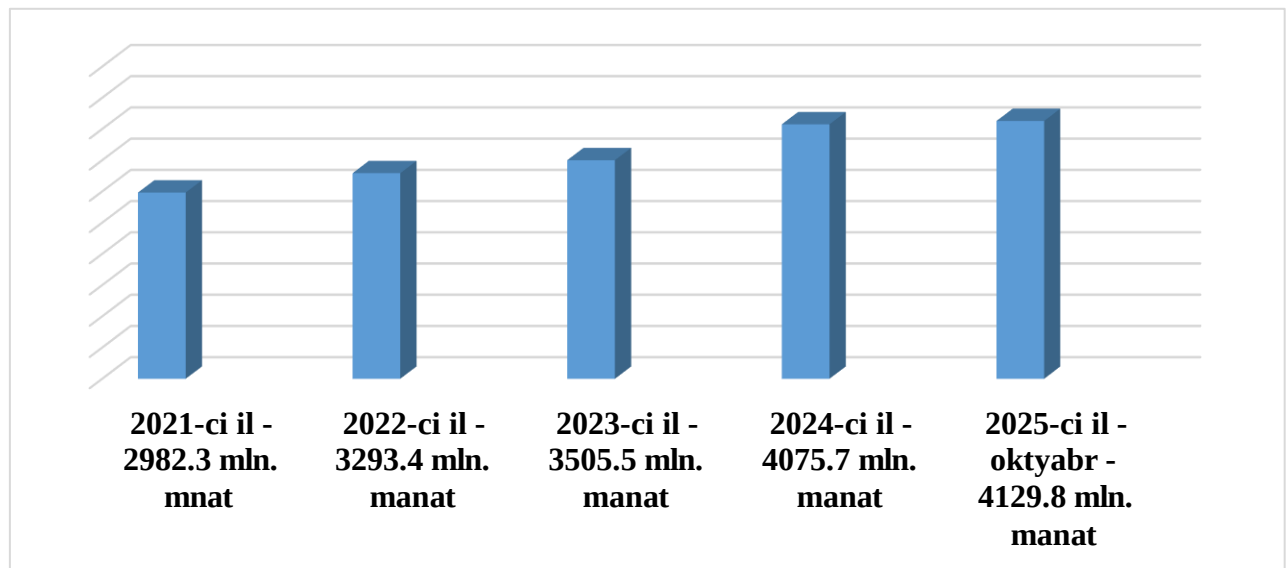
Cədvəl 1-də 2020 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda bank sektorunun aktivləri təqdim olunub. Cədvəl 1 əsasında qeyd etmək lazımdır ki, 2020-ci il ilə müqayisədə 31.10.2025-ci ilə cəmi bank sektorunun aktivləri 24286.6 mln. manat, yaxud 75.8% artmışdır, həmçinin həmin dövrdə xarici valyutada bank sektorunun aktivləri 3963.4, yaxud 30.6% artmışdır, lakin bu göstərici təhlil olunan dövrün ən yüksək göstəricidən (2022-ci il) 2146.8, yaxud 11.3% aşağıdır [7].

Diaqram 1-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda ticarət və xidmət sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 1-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında ticarət və xidmət sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 1147.5 mln. manat, yaxud 38.5% artmışdır [7].

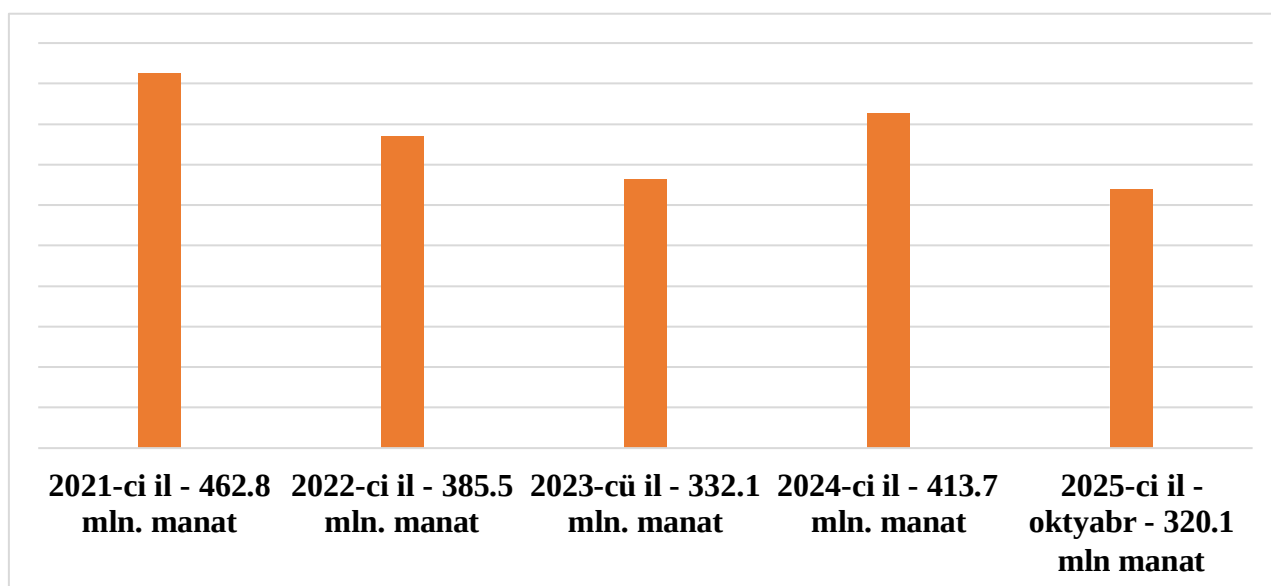
Diaqram 2-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda mədənçıxarma sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 2-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında mədənçıxarma sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 142.7 mln. manat, yaxud 30.8% azalmışdır [7].

Diaqram 3-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 2-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 110.8 mln. manat, yaxud 19.7% azalmışdır [7].

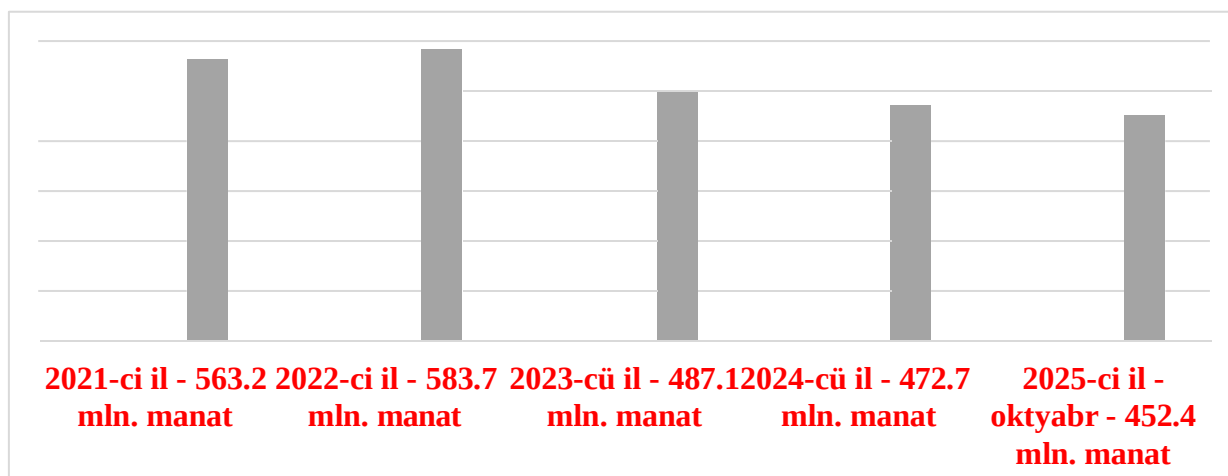
Diaqram 4-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda elektrik enerjisi, qaz, buxar və su təsərrüfatı sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 4-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında elektrik enerjisi, qaz, buxar və su təsərrüfatı sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 59.6 mln. manat, yaxud 23.3% artmışdır. Lakin bu göstərici təhlil olunan dövrün ən yüksək göstəricidən (2023-cü il) 62.3 mln. manat, yaxud 16.5% aşağıdır [7].



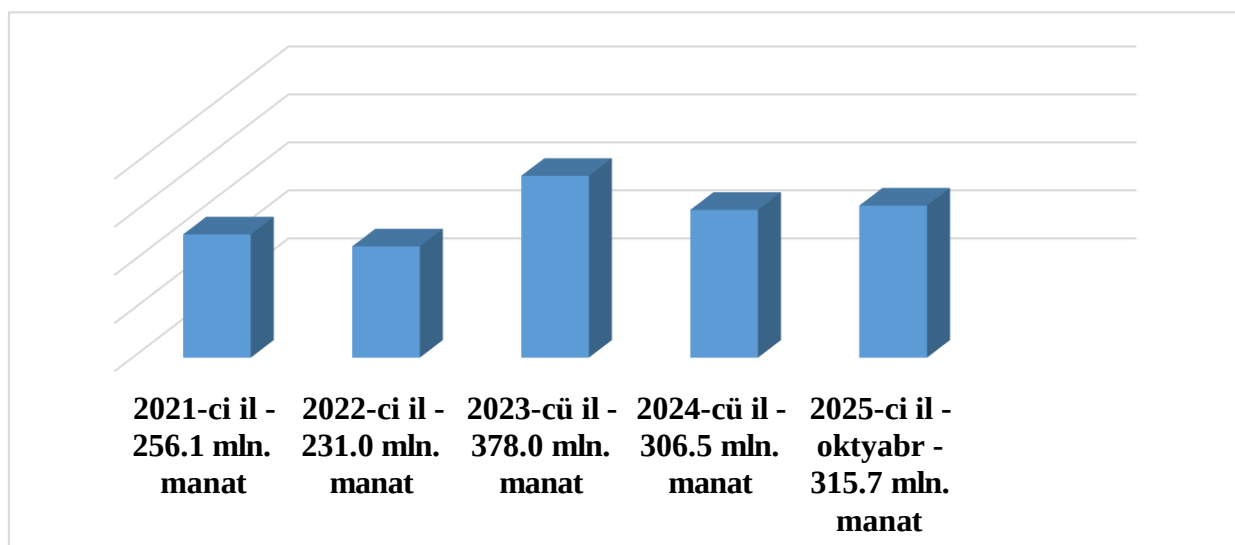
Diaqram 1. Ticarət və xidmət sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]



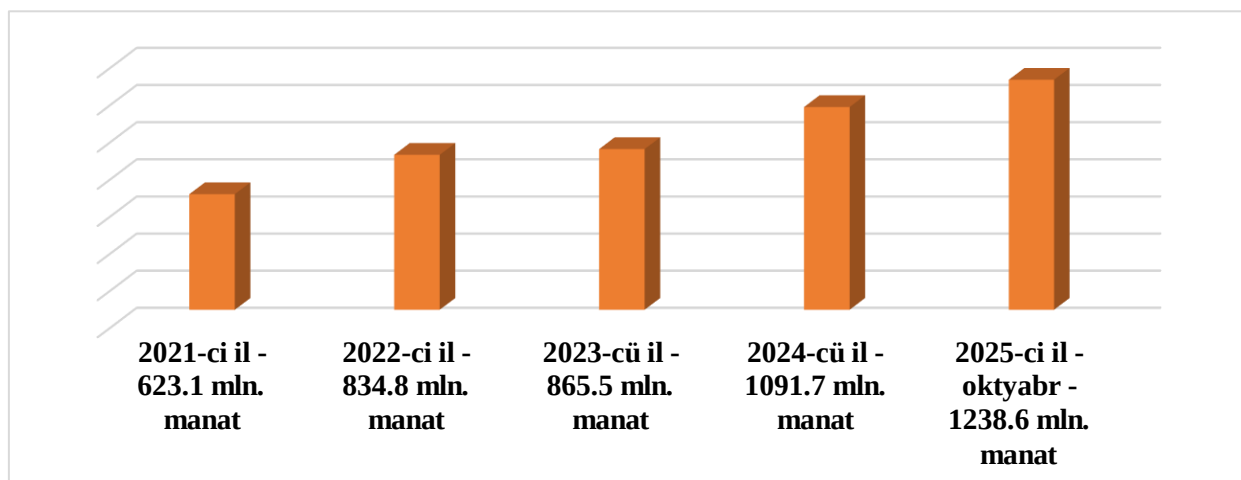
Diaqram 2. Mədəncixarma sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]



Diaqram 3. Kənd təsərrüfatı, meşə təsərrüfatı və balıqçılıq sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]

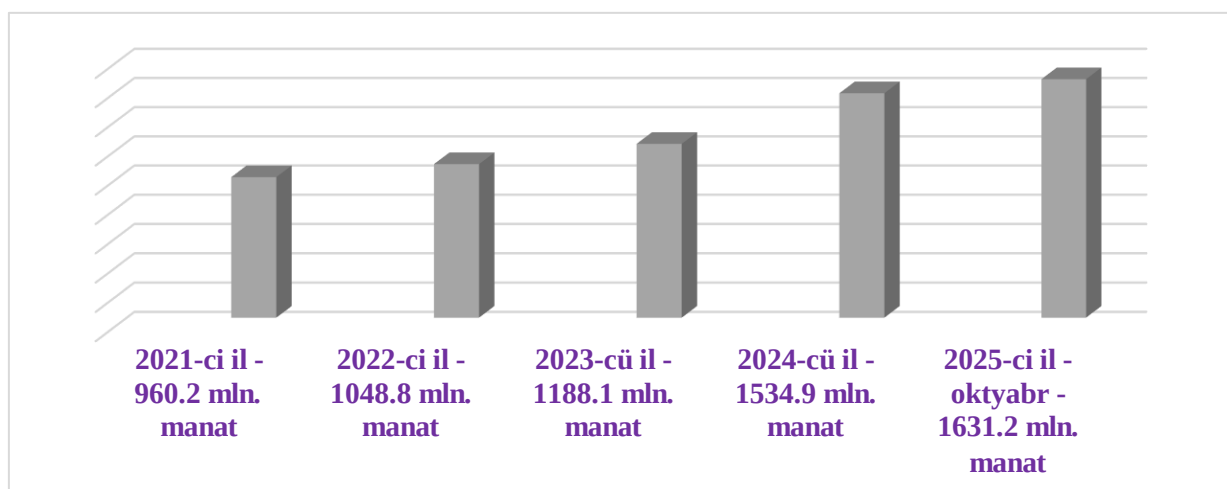


Diaqram 4. Elektrik enerjisi, qaz, buxar və su təsərrüfatı sektoruna verilən kreditlər, mln. manat [7]



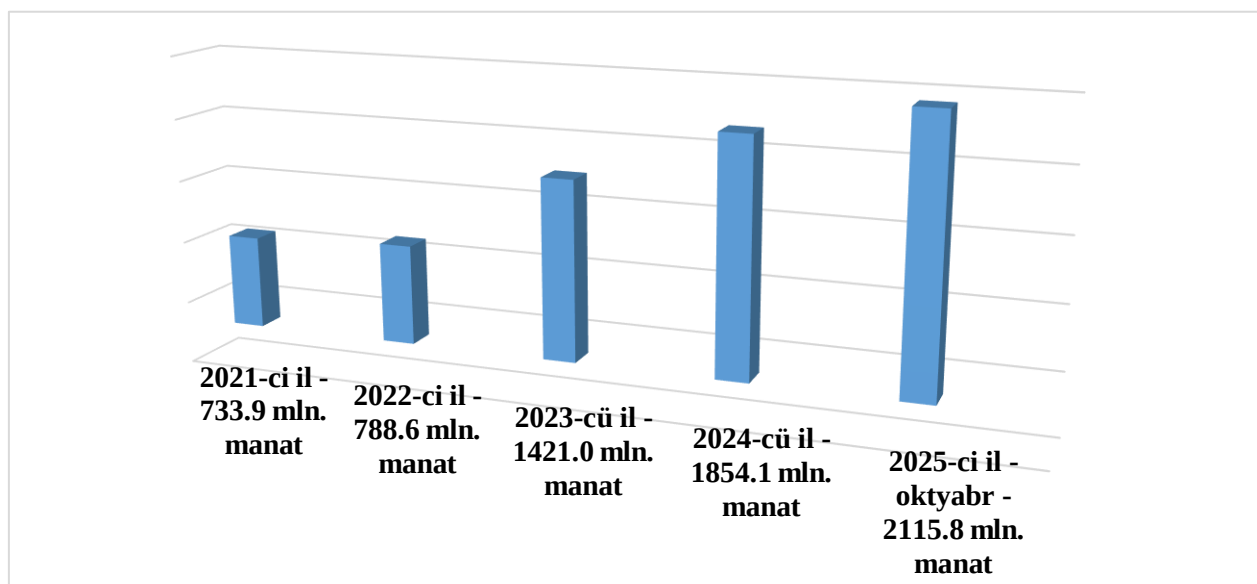
Diaqram 5. İnşaat və tikinti sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]

Diaqram 5-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda inşaat və tikinti sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 5-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında inşaat və tikinti sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 615.5 mln. manat, yaxud 98.8% artmışdır [7].



Diaqram 6. Sənaye və istehsal sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]

Diaqram 6-da 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda sənaye və istehsal sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 6-dan belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında sənaye və istehsal sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 671.0 mln. manat, yaxud 69.9% artmışdır [7].



Diaqram 7. Nəqliyyat və rabitə sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər, mln. manat [7]

Diaqram 7-də 2021 - 2025-ci illərdə Azərbaycanda nəqliyyat və rabitə sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər təqdim olunub. Diaqram 7-dən belə nəticəyə gəlmək olar ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin oktyabr ayında nəqliyyat və rabitə sektorunda fəaliyyət göstərən hüquqi şəxslərə verilən kreditlər 1381.9 mln. manat, yaxud 188.3% artmışdır [7].

İllər	2019	2020	2021	2022	2023	2024	31.10.2025
Kredit portfel, o cümlədən:	14900.9	14157.0	16659.1	19594.4	23183.0	27477.7	29403.9
* biznes kreditləri	9031.6	8478.3	9740.0	10855.1	12616.8	14787.2	15623.4
* istehlak kreditləri	4075.3	3661.2	4518.4	5754.1	6937.0	8445.0	9232.4
* ipoteka kreditləri	1794.0	2017.5	2400.7	2985.2	3629.2	4245.5	4548.0

Cədvəl 2. 2019-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelinin strukturu barədə məlumat, mln. manat [6]

Cədvəl 2-də 2019-2024-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelinin strukturu barədə məlumat təqdim olunub. Bu cədvəldən aşağıdakı məsələləri xüsusi qeyd etməliyik:

2019-cu il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelində canlanma müşahidə edilir, belə ki, təhlil olunan dövrdə kredit portfelini 14503 mln. manat, yaxud 97.3% artmışdır; kredit portfelində ən böyük pay biznes kreditlərinə payına düşür; 2019-cu il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə kredit portfelində biznes kreditləri 6591.8 mln. manat, yaxud 73.0% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə kredit portfelində istehlak kreditləri 5157.1 mln. manat, yaxud 126.5% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə kredit portfelində ipoteka kreditləri 2754.0 mln. manat, yaxud 153.5% artmışdır [6].

İllər	2021	2022	2023	2024	31.10.2025
Qeyri-ışlək kredit (Q�K), o cümlədən:	748.0	735.3	614.2	655.1	805.3
biznes kreditləri	498.3	507.3	378.0	374.8	447.4
istehlak kreditləri	183.4	184.9	196.8	246.3	325.8
ipoteka kreditləri	66.2	43.0	39.4	34.0	32.1
Q�K/Kredit portfeli, o cümlədən	4.5%	4.6%	2.6%	2.4%	2.7%
biznes (Q�K)/biznes kreditləri	5.1%	4.7%	3.0%	2.5%	2.9%
istehlak (Q�K)/istehlak kreditləri	4.1%	0.7%	2.8%	2.9%	3.5%
ipoteka (Q�K)/ipoteka kreditləri	2.8%	6.2%	1.1%	0.8%	0.7%

Cədvəl 3. Bankların qeyri-ışlək kreditlərinin strukturu barədə məlumat (mln. manat) [6]

Cədvəl 3-də 2021-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların qeyri-ışlək kreditlərinin strukturu barədə məlumat təqdim olunub. Qeyd etmək lazımdır ki, 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə bankların ümumi qeyri-ışlək kreditlərinin məbləği 57.3 mln. manat, yaxud 7.7% artmışdır. Bu isə qlobal iqtisadi integrasiya ř raitində Azərbaycanda yaşıl investisiyaların stimullaşdırılmasında bank alətlərinin tətbiqinə problemlər yaradır. 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə biznes kreditləri üzrə qeyri-ışlək kreditlərin məbləği 50.9 mln. manat, yaxud 10.2% azalmışdır. 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə istehlak kreditləri üzrə qeyri-ışlək kreditlərin məbləği 142.4 mln. manat, yaxud 77.6% artmışdır. 2021-ci il ilə müqayisədə 2025-ci ilin 31 oktyabr tarixinə ipoteka kreditləri üzrə qeyri-ışlək kreditlərin məbləği 34.1 mln. manat, yaxud 51.5% azalmışdır [6].

 lk nin bank sisteminin miqyasının təhlilindən sonra yaşıl kreditlərlə bağlı müəyyən statistik göstəriciləri nəzərdən keçirək.

11.11.2024-c  il - 30.06.2025-ci il dövründə bank sektoru ümumi həcmi təxminən 330.24 milyon manat olan 12762 yaşıl kredit vermişdir [10]. Bu məbləğin istiqamətlər üzrə b lɡ s  belədir:

- * Yaşıl nəqliyyat sektoru - 134.01 mln. manat, 287 kredit;
- * Dayanıqlı kənd təsərrüfatı, heyvandarlıq v  akvakultura - 91.05 mln. manat (12285 kredit);
- * Enerji səmərəliliyi - 37.51 mln manat (89 kredit);
- * Bərpa olunan enerji - 18.64 mln manat (5 kredit);
- * Su resurslarının idarə edilməsi - 14.60 mln manat;
- * Tullantıların idarə edilməsi və dövriyyə iqtisadiyyatı - 14.70 mln manat;
- * Biom xt lifliyin qorunması - 1.25 mln manat [11, 12].

2025-ci ildə bank sektoru 2030-cu ilə qədər dayanıqlı və yaşıl layihələrin maliyy l şdirilm si üçün 2 milyard manat ayırmaq barədə uzunmüddətli öhdəlik qəbul etmişdir. 2025-ci ilin ilk yarısında artıq 330 milyon manat səfərbər edilmişdir ki, bu da öhdəliyin təxminən 17%-ni t şkil edir. Təqdim olunan məlumatlar göstərir ki, Azərbaycanın bank sektoru yaşıl maliyy l şdirm  prosesinə aktiv ş kild  daxil olur. Yaşıl kreditlərin həcmi ümumi kredit portfeli ilə müqayisədə h l  ki, kiçik olsa da, başlangı  göstəricilər artım tendensiyasını n mayiş etdirir. 2030-cu ilə qədər 2 milyard manat vəsaitin mobilizasiya olunacağına dair öhdəlik bankların uzunmüddətli strateji istiqamətini n mayiş etdirir [12].

Xüsusi maraq doğuran məqam beynəlxalq maliyyə institutlarının yaşıl investisiyalarıdır: 2024-cü ildə EBRD (Avropa Yenidənqurma və İnkişaf Bankı) Azərbaycana 196 milyon avro həcmində, 8 layihə üzrə investisiya qoymuş, bunun 82%-i yaşıl iqtisadiyyata yönəldilmişdir [13]. Bərpa olunan enerji sahəsində EBRD tərəfindən maliyyələşdirilən layihələr xüsusilə diqqətəlayiqdir: bu çərçivədə Azərbaycanın ümumi gücü 1.2 GVt-dan çox olan günəş elektrik stansiyalarının tikintisi üçün maliyyə dəstəyi təmin edilmişdir [14]. 2025-ci ilin yanvarında SOCAR bərpa olunan enerji layihələrinin maliyyələşdirilməsi məqsədilə 200 milyon dollarlıq yaşıl istiqrazların emissiyasına başlamışdır [15]. Dünya Bankı isə Azərbaycanda bərpa olunan enerjinin genişləndirilməsinə dəstək layihəsi çərçivəsində 173.5 milyon dollar həcmində vəsaiti təsdiq etmiş və bu layihə əlavə olaraq təxminən 384 milyon ABŞ dolları məbləğində özəl investisiyaları cəlb edə bilər [16].

5. Kontent-analiz metodu aşağıdakılara dair məlumatların araşdırılması üçün tətbiq olunur: bankların qeyri-maliyyə hesabatları; korporativ siyasətlər və davamlı inkişaf strategiyaları; tənzimləyici qurumların və beynəlxalq təşkilatların açıqlamaları; ESG prinsiplərinin tətbiqinə dair analitik materiallar. Bu metod bankların ekoloji məsuliyyətinin inkişaf səviyyəsini, korporativ idarəetmə istiqamətlərini və maliyyə institutlarının davamlı inkişaf sahəsində müəyyənləşdirdiyi prioritetləri müəyyənləşdirməyə imkan verir.

6. Ekspert qiymətləndirməsi metodu aşağıdakı ekspert qruplarının fikirlərinin təhlilinə əsaslanır: bank sektoru nümayəndələri; analitiklər; davamlı maliyyə üzrə məsləhətçilər; iqlim riskləri üzrə mütəxəssislər. Metod transformasiya proseslərinin keyfiyyət xarakteristikalarını dəyərləndirməyə, bankların ekoloji standartların tətbiqinə hazırlıq səviyyəsini müəyyən etməyə və mövcud maneələri aşkara çıxarmağa imkan yaradır.

7. Ekoloji faktorların təsirinin modelləşdirilməsi aşağıdakı məqsədlərlə istifadə olunur: iqlim risklərinin bankların maliyyə dayanıqlığına təsirinin qiymətləndirilməsi; davamlı maliyyələşmənin inkişafına dair mümkün ssenarilərin proqnozlaşdırılması; ekoloji standartların tətbiqi zamanı kredit portfellerində baş verəcək dəyişikliklərin modelləşdirilməsi. Modelləşdirmə ESG prinsiplərinin integrasiyasının uzunmüddətli nəticələri haqqında təsəvvür formalaşdırmağa və banklar üçün tövsiyələr hazırlamağa imkan verir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Aparılan araşdırmalar nəticəsində aşağıdakı nəticələri qeyd etmək lazımdır:

1. Bank sektorunun transformasiyası və ekoloji standartların rolu: Tədqiqat göstərir ki, qlobal ekoloji standartlar (ESG prinsipləri, Bazel Komitəsi tövsiyələri, iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi mexanizmləri) Azərbaycanın bank sektorunda struktur dəyişiklikləri və fəaliyyətin şəffaflaşdırılması üçün əsas amillərdən biridir. Bu standartların tətbiqi bankların xarici şoklara qarşı dayanıqlığını artırır və milli iqtisadiyyatın ekoloji transformasiyasını dəstəkləyən layihələrə investisiyaları stimullaşdırır.

2. Bank sektorunun inkişafı və kredit portfeli dinamikası: 2020-2025-ci illərdə bank sektorunun aktivləri 75.8% artmış, kredit portfeli isə 97.3% böyümüşdür. Xüsusilə biznes kreditləri və istehlak kreditləri aktiv artım nümayiş etdirir. Lakin qeyri-ışlək kreditlərin (QİK) artımı müəyyən sahələrdə, xüsusilə istehlak kreditləri üzrə, potensial risklər yaradır.

3. Sektorlar üzrə kreditləşmə trendləri: Ticarət, inşaat, sənaye və nəqliyyat sahələrinə verilən kreditlər əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Mədənçıxarma və kənd təsərrüfatı

sahələrində isə kredit həcmələrində azalma müşahidə olunur. Bu isə yaşıl iqtisadiyyatın prioritet sahələrinə yönəlmiş maliyyələşdirmənin tənzimlənməsinin vacibliyini göstərir.

4. Yaşıl maliyyələşdirmə və investisiyaların inkişafı: Azərbaycan bank sektoru 2024-2025-ci illərdə 330 milyon manat həcmində 12762 yaşıl kredit vermişdir və 2030-cu ilə qədər dayanıqlı layihələr üçün 2 milyard manat ayırmaq öhdəliyi götürmüşdür. Bərpa olunan enerji, enerji səmərəliliyi və davamlı kənd təsərrüfatı layihələrinə yönəldilən vəsaitlər artmaqdadır. Eyni zamanda, beynəlxalq maliyyə institutlarının (EBRD, Dünya Bankı) yaşıl investisiyaları Azərbaycanın yaşıl iqtisadiyyatının inkişafında mühüm rol oynayır.

5. Məhdudiyyətlər və çətinliklər: iqlim risklərinin identifikasiyası və kəmiyyət qiymətləndirilməsi metodlarının hələ tam inkişaf etməməsi; statistik məlumat bazalarının məhdudluğu; daxili korporativ idarəetmə sisteminin modernləşdirilməsi zərurəti; ESG standartlarının tətbiqi üçün ekspert və texnoloji potensialın məhdudluğu.

Eyni zamanda aparılan tədqiqatlar nəticəsində aşağıdakı təklifləri irəli sürürük:

1. Bankların daxili idarəetməsinin təkmilləşdirilməsi: Banklar ESG prinsiplərini öz korporativ siyasətinə inteqrasiya etməli, iqlim və ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi üçün müasir modelləri tətbiq etməlidir.

2. Yaşıl kredit portfelinin genişləndirilməsi: Banklar bərpa olunan enerji, enerji səmərəliliyi və dayanıqlı kənd təsərrüfatı sahələrində kreditləşməni prioritetləşdirməli, bunun üçün xüsusi maliyyə məhsulları və güzəştli kredit şərtləri tətbiq edilməlidir.

3. Qlobal təcrübənin adaptasiyası: İnkişaf etmiş ölkələrin bank praktikasında tətbiq olunan ESG standartları, yaşıl istiqrazlar və davamlı aktiv portfellerinin idarə olunması təcrübəsi Azərbaycana uyğunlaşdırılmalı və yerli şəraitə tətbiq edilməlidir.

4. Dövlət dəstəyi və tənzimləyici mühitin gücləndirilməsi: Yaşıl iqtisadiyyatın maliyyələşdirilməsini stimullaşdırmaq üçün vergi güzəştləri, subsidiyalar və dövlət-özəl tərəfdaşlığı mexanizmləri inkişaf etdirilməlidir.

5. Statistik və informasiya bazalarının inkişafı: Bankların ekoloji və sosial risklərin monitorinqini həyata keçirməsi üçün milli statistik və məlumat bazaları yaradılmalı, davamlı hesabatlılıq sistemi genişləndirilməlidir.

6. Ekspert potensialının artırılması: ESG, iqlim və davamlı maliyyələşmə üzrə mütəxəssis hazırlığına, kadrların yenidən təlimi və beynəlxalq sertifikat proqramlarına üstünlük verilməlidir.

7. Uzunmüddətli strategiyanın hazırlanması: Banklar üçün 2030-cu ilə qədər yaşıl iqtisadiyyata yönəlmiş investisiya hədəfləri dəqiqləşdirilməli, investisiya ssenariləri modelləşdirilərək risk və səmərəlilik analizləri aparılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Акимов, О. М. Зеленые финансы: учебное пособие [для экономических специальностей бакалавриата и магистратуры]: [гриф УМО в системе ВО и СПО] / О. М. Акимов. - Москва: КноРус, 2024. - 179 с.

2. Зеленая экономика в парадигме устойчивого развития: монография /И. Н. Альхимович, Н. Р. Амирова, Е. В. Бурденко [и др.]. - Москва: ИНФРАМ, 2023. - 247 с.

3. Зеленые технологии в предпринимательстве: монография / Ю. В. Ляндау, Е. С. Бирюков, Т. И. Захарова [и др.] ; Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова. - Москва: Русайнс, 2022. - 118 с.
4. Пищулов, В. М. Глобальная экология - экономика и финансы: монография / В. М. Пищулов. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 309 с.
5. Потравный, И. М. Механизм низкоуглеродного развития экономики: инструменты управления и опыт реализации: [монография] / И. М. Потравный, Н. Н. Яшалова, А. В. Брылкина; Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова. - Москва : Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2022. - 120 с.
6. <https://www.stat.gov.az/>
7. <https://www.cbar.az/>
8. <https://en.apa.az/finance/banking-sector-assets-in-azerbaijan-reach-557-billion-azn>
9. <https://caliber.az/post/aktivy-bankovskogo-sektora-azerbajdzhana-uvelichilis>
10. <https://en.apa.az/finance/volume-of-green-loans-in-azerbaijan-exceed-azn-330-mln>
11. <https://ru.apa.az/finansy/talex-kyazymov-mestnye-banki-vydelili-330-mln-manatov-na-proe-kty-v-ramkax-cop29>
12. <https://en.apa.az/finance/azerbaijani-banks-allocate-azn-330-million-for-sustainable-projects-ahead-of-cop29>
13. <https://report.az/en/finance/82-of-ebrd-s-2024-investments-in-azerbaijan-allocated-to-green-economy>
14. <https://www.ebrd.com/home/news-and-events/news/2024/ebrd-provides-financing-for-azerbaijans-largest-ever-solar-projects-at-cop29>
15. <https://report.az/en/energy/socar-launches-green-bonds-to-support-renewable-energy-projects>
16. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2025/03/27/azerbaijan-to-strengthen-energy-security-and-diversify-its-energy-mix>

ANTIBIOTIC MISUSE AND THE POTENTIAL OF MEDICINAL PLANTS WITH NATURAL ANTIMICROBIAL ACTIVITIES

Sura RAHIMOVA

Nakhchivan State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy and Biochemistry, Nakhchivan, Azerbaijan

Kerem HASANOV

Nakhchivan State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy and Biochemistry, Nakhchivan, Azerbaijan

Abstract

In the modern era, the uncontrolled and long-term use of antibiotics has led to the development of resistance in many bacterial species. This situation not only complicates treatment processes but also negatively affects the human immune system. To address this issue, scientists and pharmacologists have focused considerable attention on the development and application of plant-based preparations with natural antibiotic properties. This article is dedicated to one of the most critical challenges in contemporary healthcare—reducing antibiotic dependence—and explores the scientifically grounded development and safe use of plant-derived preparations containing natural antimicrobial compounds. The emergence of antimicrobial resistance (AMR), considered one of the major global health crises of the 21st century, is closely linked to the improper use of antibiotics, which enables microorganisms to acquire resistance to these drugs.

Introduction

Uncontrolled and improper use of antibiotics has led to the emergence of a new and dangerous phenomenon known as antimicrobial resistance (AMR). AMR is characterized by the ability of microorganisms, particularly bacteria, to develop resistance against the effects of antibiotics. As a result, infections that were once easily treatable no longer respond to standard antibiotics. Antibiotic resistance (antimicrobial resistance, AMR) is one of the most serious global healthcare threats facing modern medicine. This issue not only complicates the treatment of individual patients but also generates epidemiological, economic, and social consequences at the community level. Resistance arises when bacteria adapt to the mechanisms of action of antibiotics, causing even common infections to become difficult to treat [2].

In the scientific justification section, the article explains the phytochemical and biochemical mechanisms of natural antibiotics. Phenolic compounds, flavonoids, alkaloids, terpenoids, and essential oils found in plants inhibit bacterial growth by affecting the bacterial cell wall, protein synthesis, and metabolic processes. Studies have shown that allicin from garlic (*Allium sativum*), gingerol from ginger (*Zingiber officinale*), and curcumin from turmeric (*Curcuma longa*) exhibit strong activity against many pathogenic bacteria [9].

The article also systematically explains extraction and formulation technologies, including the preparation of aqueous and alcoholic extracts, tincture and infusion methods, as well as glycerol-based alternatives that are safe for children. Protocols related to dosage, storage, and administration are provided, and both prophylactic and therapeutic applications are scientifically justified. The potential of local flora and the scientific research infrastructure are highlighted using the Nakhchivan region as a case study. Preparations made from locally widespread plants—such as cornelian cherry, garlic, propolis, sage, and mountain ginger—are considered important resources for integrating traditional medicine with modern biotechnology.

Scientific Basis of Plant-Derived Natural Antibiotic Preparations

Natural antibiotics are a group of bioactive compounds synthesized by plants, fungi, and certain microorganisms as part of their defense mechanisms against pathogenic microbes. When these substances enter the human body, they perform a similar function by exerting effects against bacteria, fungi, and viruses. The advantage of natural antibiotics lies in the fact that they are environmentally friendly, have minimal side effects, and do not disrupt the balance of the microbiota. Throughout evolution, plants have developed phytochemical defense systems that act as a chemical barrier against bacteria, fungi, and insects. The science of phytotherapy is based on applying these natural defense mechanisms to human health [7]. The mechanisms of action of natural antibiotics are multifaceted, and their active phytochemical components are divided into the following groups:

Phenolic Compounds

Phenolic compounds (phenol, phenolic acids, tannins, etc.) are among the primary defense mechanisms of plants. They damage the bacterial cell membrane, increasing its permeability, which leads to the leakage of water, ions, and proteins from the bacterial cell, ultimately resulting in its death. Phenolics also possess antioxidant properties, which reduce the effects of free radicals in the body and accelerate cellular regeneration. The phenolic compounds found in propolis, cornelian cherry (dogwood), and black seed exhibit strong antimicrobial and immunomodulatory effects. Sage and chamomile infusions are used as natural antiseptics in the treatment of oral and throat infections [4].

Flavonoids

Flavonoids are widely distributed polyphenolic compounds found in plants. They possess both antibacterial and anti-inflammatory properties. Flavonoids disrupt bacterial enzymatic activity, weaken DNA and protein synthesis, and simultaneously stimulate the immune system [8].

Alkaloids

Alkaloids are mainly nitrogen-containing organic compounds that act as natural antibiotics in many plants. They block bacterial enzyme systems, halting their energy metabolism and metabolic activities. For this reason, alkaloids are particularly effective against antibiotic-resistant bacterial strains [7].

Terpenoids and Essential Oils

Terpenoids are the main components of natural essential oils. They penetrate the lipid layer of bacterial cell walls, disrupting their structural integrity, which weakens and eventually lyses the bacteria. Essential oils from many plants in this group exhibit both antibacterial and antifungal activities [2].

Scientific and Clinical Significance

Natural antibiotics are studied extensively not only in traditional medicine but also in modern scientific research. Recent studies in the fields of phytochemistry and biotechnology indicate that:

Garlic extract exhibits up to 90% inhibitory activity against bacteria such as *Staphylococcus aureus* and *E. coli*.

Curcumin from turmeric enhances the efficacy of antibiotics when used in combination and reduces the likelihood of resistance development.

Propolis is effective against more than 60 bacterial and fungal species and is used as a natural antiseptic in oral infections.

These findings suggest that plants containing natural antibiotics are not a replacement for chemical antibiotics but have significant potential as complementary and supportive therapeutic agents [1].

Most Effective Plants and Their Active Compounds

The effectiveness of plants with natural antibiotic activity depends on the type and concentration of their bioactive components. These compounds including phenolic compounds, flavonoids, alkaloids, terpenoids, and polysaccharides exert their effects both through direct antimicrobial activity and by stimulating the immune system.

Below are the biochemical and pharmacological properties of six of the most extensively studied and clinically validated plants:

Garlic (*Allium sativum*)

Active Compound: Allicin

Mechanism of Action: The main antibacterial component of garlic, allicin, is a sulfur-containing compound. It reacts with enzymatic proteins in the bacterial cell wall, leading to the disruption of the cell membrane. As a result, bacterial metabolism is halted, and the cell dies.

Clinical Applications of Key Natural Antibiotic Plants

Garlic (*Allium sativum*)

Active Compound: Allicin

Mechanism of Action: The main antibacterial component, allicin, reacts with enzymatic proteins in bacterial cell walls, disrupting the cell membrane and halting bacterial metabolism, leading to cell death.

Clinical Applications:

Active against pathogens such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Candida albicans*.

Used as an immune booster for colds, influenza, bronchitis, and gastrointestinal disorders.

When combined with honey and lemon, it produces a synergistic therapeutic effect.

Scientific studies indicate that when allicin content is high, garlic's antimicrobial activity can be comparable to certain synthetic antibiotics [4].

Ginger (*Zingiber officinale*)

Active Compounds: Gingerol, Shogaol

Mechanism of Action: These compounds affect the lipid layer of bacterial and fungal cell walls, disrupting permeability balance. Additionally, the phenolic acids in ginger provide anti-inflammatory and antioxidant effects.

Clinical Applications:

Used in teas, capsules, and syrups for respiratory issues, sore throat, and digestive disorders.

Helps regulate stomach acidity and alleviates diarrhea and gas.

Ginger's bioactive compounds block bacterial lipase and amylase enzymes, slowing their energy metabolism.

Research shows that ginger extract exhibits up to 80% activity against antibiotic-resistant bacteria such as *E. coli* and *Pseudomonas aeruginosa* [8].

Echinacea (*Echinacea purpurea*)

Active Compounds: Polysaccharides and alkylamides

Mechanism of Action: Echinacea stimulates the immune system by enhancing interferon production and macrophage activity, strengthening defense against viruses and bacteria.

Clinical Applications:

Reduces the duration of colds and influenza and decreases the likelihood of recurrence.

Used prophylactically in cases of chronic fatigue and weak immunity.

Echinacea-based syrups and drops are considered safe for children as immune-enhancing agents.

Studies show that the incidence of infections in groups treated with Echinacea decreased by 30–40% [9].

Propolis

Active Compounds: Flavonoids, phenolic acids

Mechanism of Action: Propolis is produced by bees from plant resins and contains numerous phenolic compounds. It acts directly on microbial cell walls, disrupts DNA synthesis, and reduces enzymatic activity.

Clinical Applications

Propolis

Used as an antiseptic in oral and throat infections, stomatitis, and gum inflammation.

Accelerates epithelialization (skin regeneration) in wounds and burns.

Its antiviral activity provides protective effects against herpes and influenza viruses.

Scientific studies indicate that the antibacterial activity of propolis can be comparable to ampicillin and erythromycin, while additionally possessing immunomodulatory and anti-inflammatory effects [4].

Turmeric (*Curcuma longa*)

Active Compound: Curcumin

Mechanism of Action: Curcumin is a potent antioxidant and antibacterial compound. It disrupts bacterial DNA replication, reduces oxidative reactions in the cell membrane, and lowers levels of inflammatory mediators.

Clinical Applications:

Used for gastrointestinal infections, skin disorders, and inflammatory diseases.

When combined with milk and honey, it enhances immunity and accelerates the body's recovery processes.

When used alongside chemical antibiotics, it enhances their efficacy and reduces the risk of resistance.

According to the scientific literature, curcumin exhibits balanced antimicrobial activity against both Gram-positive and Gram-negative bacteria and simultaneously reduces oxidative stress.

Overall Conclusion and Clinical Significance

Although each of these plants possesses strong individual antibacterial activity, their combined use (phytochemical combination) produces higher efficacy. This synergistic effect is important for reducing the dosage of chemical antibiotics, minimizing side effects, and maintaining the natural balance of the microbiota [5].

Preparation Technologies of Plant-Based Natural Antibiotic Preparations

The effectiveness of plant-based natural antibiotic preparations depends not only on their biochemical composition but also on the appropriate selection of preparation technology.

The preparation method directly determines the stability of bioactive compounds, their bioavailability, and clinical efficacy.

The goal of preparation is to maximize the extraction and stabilization of active components in plants, such as flavonoids, phenolics, essential oils, alkaloids, and terpenoids.

1. Extraction Methods

Extraction is the process of isolating bioactive compounds from plant raw materials using various solvents. The selected method depends on the type of plant, the chemical nature of the target compound, and the intended final use.

1.1. Aqueous Extraction (Infusion and Tea Preparation)

Method: 1–2 tablespoons of dried plant material are added to 200 ml of boiling water, steeped for 10–15 minutes, and then strained.

Physical Principles: Heat facilitates the transfer of phenolic compounds, flavonoids, and essential oils into water.

Advantages: Simple, inexpensive, non-toxic.

Limitations: Aqueous solutions have low microbiological stability and should be used within 1–2 days.

Usage Examples: Sage, chamomile, and ginger teas are beneficial for respiratory and digestive issues.

1.2. Alcoholic Extraction (Tincture Method)

Method: 70% ethanol is used. Plant raw material is macerated (soaked) for 7–10 days. The solution is then strained and purified through filtration.

Advantages: Long-term storage (3–6 months), high bioactivity.

Limitations: Restricted use in children and pregnant women.

Usage Examples: Garlic, propolis, and Echinacea tinctures are used as immune-boosting and antibacterial preparations [7].

Conclusion

Natural antibiotics can be used as an effective supportive therapy in the early stages of infections and in mild cases. However, in severe infections or cases with high fever, these preparations should be used only as adjunct therapy under medical supervision.

References

1. AL-Nasiry, B. S. A. N. (2024). Assessment of Antimicrobial Effect Of Curcumin Extract And Sesame Oil Against *Staphylococcus aureus* in Mastitis Milk And Comparing With Antibiotics. *International Journal of Biological Engineering and Agriculture*, 4(1), 11-19.
2. Bindawa, A.T., Lame, S.A., & Umar, S.M. (2022). Phytochemical screening and antioxidant vitamins of acacia nilotica pod. *bima journal of science and technology* (2536-6041), 6(03), 121-128.
3. Davies, J., & Davies, D. (2010). Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiology and molecular biology reviews*, 74(3), 417-433.
4. Hani, N., Baydoun, S., Nasser, H., Ulian, T., & Arnold-Apostolides, N. (2022). Ethnobotanical survey of medicinal wild plants in the Shouf Biosphere Reserve, Lebanon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 18(1), 73.
5. Paitan, Y. (2018). Current trends in antimicrobial resistance of *Escherichia coli*. *Escherichia coli, a versatile pathogen*, 181-211.
6. Poirel, L., Madec, J. Y., Lupo, A., Schink, A. K., Kieffer, N., Nordmann, P., & Schwarz, S. (2018). Antimicrobial resistance in *Escherichia coli*. *Microbiology spectrum*, 6(4), 10-1128.
7. Rahimova, S., Asadov, E., & Huseynova, A. (2024). Comparative assessment of antioxidant activity in red apricot (*Prunus armeniaca* L.) and Fig fruits (*Ficus carica* L.) cultivated in Nakhchivan AR, Azerbaijan. *International Journal of Secondary Metabolite*, 11(4), 722-728.
8. Rahimova, S., Gasimov, H., Seyidov, M., & Huseynova, F. (2025). Antiradical activity of Flavonoids from the fruits of *Crataegus meyeri* Pojark. *Journal of Wildlife and Biodiversity*, 9(3), 296-306.
9. Von Baum, H., & Marre, R. (2005). Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and therapeutic implications. *International Journal of Medical Microbiology*, 295(6-7), 503-511.

ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE

KATER TITUS

Department of Architecture, School of Architectural Technology, Federal University of Technology, Minna, Nigeria

A.J. SIMON

Department of Architecture, School of Architectural Technology, Federal University of Technology, Minna, Nigeria

D.O. ALONGE

Department of Architecture, School of Architectural Technology, Federal University of Technology, Minna, Nigeria

Abstract: Public transportation hubs are critical infrastructures for mobility, commerce, and social interaction in Nigerian cities. Despite their importance, many remain unsafe and inaccessible. This paper explores design interventions that can enhance safety and accessibility within Minna's public transportation hubs through a mixed-methods approach combining quantitative and qualitative data. Surveys involving 166 respondents across three major terminals in Minna were conducted alongside field audits and stakeholder interviews. Analytical frameworks were guided by the WHO Environmental Accessibility Audit Toolkit (2021), ISO 21542:2021 standards, and the Nigeria National Building Code (2024). Findings reveal widespread deficiencies such as poor lighting, unsafe pedestrian-vehicle conflicts, inadequate ramps, and limited provisions for vulnerable users. The study proposes a redesign framework integrating universal design principles: segregated pedestrian pathways, compliant ramps, tactile paving, CCTV-enhanced lighting, and inclusive wayfinding systems. Policy implications include stronger enforcement of accessibility codes and participatory planning. The findings offer a replicable model for improving transport hub safety and inclusivity across Nigeria.

Keywords: Public transportation hub, Accessibility, Safety, Universal design, Minna, Inclusive urban design.

1. INTRODUCTION

Urban transportation hubs play a vital role in Nigeria's mobility system. They function not only as transit points but also as social and economic spaces. However, many such facilities remain unsafe and inaccessible, particularly for vulnerable populations. Rapid urbanization has intensified these challenges, with cities like Minna experiencing infrastructural strain and inadequate design responses. Informal development, weak regulation, and poor maintenance have led to overcrowding, unsafe circulation, and poor accessibility.

In Minna, transport hubs connect peri-urban communities and support daily economic activities. Yet, they often lack basic accessibility features like ramps, handrails, tactile surfaces, and adequate lighting. Pedestrians frequently share space with vehicles, increasing

risks of accidents and insecurity. This paper examines how thoughtful design can enhance safety and inclusivity within these spaces.

THEORETICAL FRAMEWORK

This study is grounded in universal design and circulation-sensitive planning principles. Universal design ensures that environments are usable by all people, regardless of ability or age. The concept aligns with Sustainable Development Goal 11, which promotes inclusive and safe cities. National and international standards—such as Nigeria’s National Building Code (2024) and ISO 21542:2021—require barrier-free circulation, appropriate ramp gradients, tactile surfaces, and adequate signage. Despite these standards, enforcement in Nigerian transport infrastructure remains limited.

PROBLEM STATEMENT

Persistent inaccessibility and unsafe conditions in Minna’s transport hubs highlight the gap between design policy and practice. Observations and user feedback reveal issues like poor signage, inadequate ramps, unsafe pedestrian–vehicle interactions, poor lighting, and lack of facilities for persons with disabilities. These deficiencies compromise user safety, mobility, and dignity, particularly for vulnerable populations.

AIM AND OBJECTIVES

This study aims to enhance safety and accessibility in Minna’s public transportation hubs by applying empirical data and universal design principles.

Objectives include:

1. Assessing user perceptions of accessibility and safety.
2. Conducting field audits against WHO and ISO standards.
3. Identifying critical design deficiencies.
4. Proposing a redesign framework based on universal design.
5. Recommending policies for inclusive design enforcement.

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

This study contributes to scholarship on inclusive infrastructure by focusing on internal circulation and user experience. It expands theoretical discussions of urban inclusivity by emphasizing the micro-scale design features—such as ramps, tactile paving, and pedestrian demarcation—that determine how users experience safety and autonomy within transport environments. By examining these details, the research bridges architectural theory with practical design implementation, offering insights for both academics and practitioners interested in universal design within developing cities.

Practically, it provides a robust design framework adaptable for transport hubs in other Nigerian cities, serving as a model for evaluating and upgrading facilities that have evolved informally. This framework emphasizes participatory approaches, encouraging the inclusion of local stakeholders, vulnerable users, and policy actors in the design process to ensure that infrastructure upgrades reflect diverse needs. In doing so, it contributes to the growing field of user-centered design in sub-Saharan African urban contexts.

Beyond its local application, the research highlights transferable lessons for planners and policymakers addressing similar challenges across low- and middle-income countries. It illustrates how simple, cost-effective design adjustments—such as improved lighting,

designated pedestrian routes, and accessible signage—can yield significant gains in safety and inclusivity. The study therefore not only closes the gap between policy intent and real-world implementation but also establishes a replicable methodological model that aligns accessibility audits, user feedback, and international design standards to foster inclusive, sustainable urban mobility.

2. DETAILS EXPERIMENTAL

2.1. Research Design

A mixed-methods design was adopted to combine quantitative and qualitative approaches and to provide a comprehensive understanding of the challenges within Minna's transport hubs. The quantitative phase involved the distribution of 166 structured questionnaires capturing numerical and categorical data regarding accessibility, safety, and comfort. This phase helped to identify recurring trends, frequencies, and relationships between variables such as gender, age, and perceived safety. The qualitative phase included open-ended interviews, focus group discussions, and observational audits that deepened the interpretation of the numerical findings. The use of mixed methods ensured that both measurable and experiential aspects of user behavior and perceptions were captured.

To improve accuracy and reduce researcher bias, methodological triangulation was adopted. Questionnaires, observation checklists, and interviews were developed based on WHO and ISO guidelines for accessibility assessments. Pre-testing of instruments was conducted with a small group of respondents to refine clarity and cultural relevance before full deployment. Data collection spanned four weeks, covering peak and off-peak hours to reflect varying levels of congestion, lighting, and safety perceptions. The mixed-methods approach thus balanced objectivity from quantitative results with the subjective depth of qualitative narratives.

2.2. Study Area

The research focused on three major transport hubs in Minna—Mobil Roundabout Terminal, Chanchaga Motor Park, and Maitumbi Terminal—strategically selected for their diversity in function, spatial scale, and user demographics. Mobil Roundabout serves as the main intra-urban node dominated by tricycles and minibuses, typifying short-distance and high-turnover operations. Chanchaga Motor Park handles intercity buses and long-distance travelers, making it representative of high-volume intercity movement. Maitumbi Terminal, located at the city's fringe, caters to peri-urban communities and reflects the hybrid structure of formal and informal transit systems.

Each of these sites presents unique challenges in layout, accessibility, and circulation. Mobil Roundabout is characterized by congestion and poor pedestrian demarcation; Chanchaga suffers from lighting deficiencies and fragmented security control; and Maitumbi exhibits inadequate drainage and surface maintenance. Their inclusion enabled the study to compare infrastructural and operational disparities across urban typologies. The physical surveys covered environmental conditions such as lighting intensity, ramp slopes, walkway widths, and drainage efficiency, while socio-demographic data of users were concurrently recorded. The image in Fig. 1 shows the map of Minna.

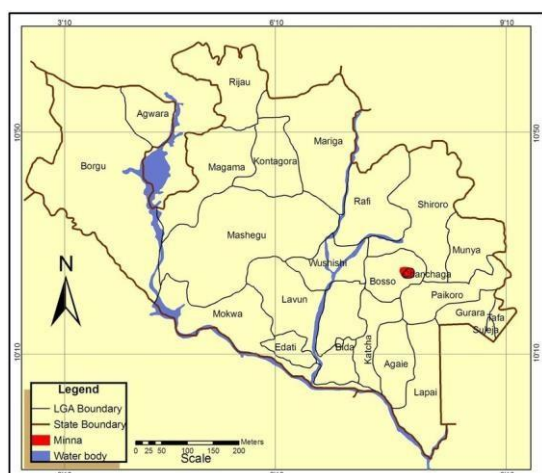


Fig.1. Map of Minna showing places sampled

2.2. Sampling and Data Collection

A purposive sampling technique was used to capture a representative cross-section of stakeholders: commuters, drivers, ticketing officers, union executives, and vulnerable users including the elderly and persons with disabilities. The target of 166 respondents was derived from estimated daily passenger volumes across the three hubs. To ensure inclusivity, sampling quotas were assigned—55 participants at Chanchaga, 61 at Mobil Roundabout, and 50 at Maitumbi.

The main instruments for data collection were a structured questionnaire and an observation checklist adapted from ISO 21542:2021 and WHO's Environmental Accessibility Audit Toolkit. The questionnaire featured 26 items combining Likert-scale ratings, dichotomous questions, and open responses. Questions addressed the adequacy of ramps, signage clarity, lighting, pedestrian safety, environmental comfort, and perceived inclusivity. Enumerators conducted the survey in both English and Hausa to accommodate linguistic diversity and literacy levels. Observational audits measured physical attributes: walkway widths with tape measures, lighting with lux meters, and ramp gradients with inclinometers. Interviews with union leaders and key informants provided qualitative context about management practices, maintenance issues, and users' adaptation strategies.

Data collection was carried out over a continuous period of four weeks, covering weekdays and weekends to capture fluctuations in hub usage. Field notes were maintained to document environmental conditions, incidents of pedestrian–vehicle conflict, and users' informal coping mechanisms, such as the use of unauthorized shortcuts or self-installed ramps. Ethical approval was obtained from the institutional review board, and informed consent was secured from all participants.

2.3. Respondent Profile

The respondent profile revealed significant diversity in demographics and mobility needs. Of the 166 respondents, 62% were male while 38% were female, indicating a gender imbalance reflective of Nigeria's public transport demographics. Age distribution was dominated by young adults (52% between 18 and 25 years), followed by 31% aged 26–40 and 17% above 40 years. This youthful population represents the majority of daily commuters who rely on informal and semi-formal transport systems for work and education. Approximately 11% of respondents self-identified as vulnerable users, including persons with

disabilities, elderly passengers, and women traveling with children. These respondents provided particularly valuable perspectives on accessibility shortcomings.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Accessibility and Wayfinding

Accessibility challenges were among the most consistent findings. A total of 68% of respondents reported the complete absence of ramps and handrails, while only 29% acknowledged their presence but rated them inadequate. Field audits confirmed steep or obstructed ramps and insufficient tactile paving. Walkways were frequently encroached upon by vendors and parked vehicles, compelling pedestrians to share space with moving traffic. Wayfinding and signage also underperformed, with only 16% of respondents describing signage as adequate. Many signs were faded, improperly positioned, or text-only, offering limited assistance to users with low literacy or visual impairments. Observational data indicated that the lack of bilingual or pictorial signs further restricted usability for first-time or rural travelers.

3.2. Safety and Security

Lighting conditions and security presence were key determinants of user safety. The analysis revealed that 35% of respondents rated lighting as poor, while 52% described it as moderate. Only 19% considered illumination levels sufficient. A striking 94% of participants reported feeling unsafe after dark. In Chanchaga and Mobil Roundabout, broken or nonfunctional lights left large areas poorly lit. Security presence was sporadic; only 9% reported consistent surveillance. This absence correlated strongly with reports of theft, harassment, and fear during evening hours. Qualitative responses emphasized that women and elderly users were particularly affected, confirming gendered and age-based vulnerabilities consistent with findings by Ceccato et al. (2021). The lack of CCTV systems, visible patrols, and emergency communication points further heightened perceived insecurity.

3.3. Pedestrian–Vehicle Conflicts

Unsafe pedestrian–vehicle interactions were nearly universal across sites. Eighty-eight percent of respondents described constant or occasional mixing between vehicles and pedestrians. Observations confirmed the absence of marked pedestrian paths, barriers, or crossings in all three hubs. At Maitumbi Terminal, over half of respondents (51%) reported witnessing minor accidents within the previous six months. Pedestrians were often forced to navigate between moving vehicles to reach loading points or exit gates. These findings violate ISO 21542:2021 and the Nigeria National Building Code (2024), both of which mandate segregation of pedestrian and vehicular zones. The persistence of such conditions demonstrates the lack of spatial management and enforcement within transport operations.

3.4. Amenities and Environmental Comfort

The study found that only 8% of respondents rated seating and shading as adequate. Nearly half (49%) rated these amenities as poor, and 43% considered them only somewhat adequate. Qualitative data revealed that inadequate shelter and poor air quality were recurring grievances. Noise pollution from loudspeakers, vehicular horns, and informal vendors was another concern cited by 85% of respondents. Field observations noted poor drainage at Maitumbi and Mobil Roundabout, leading to muddy, slippery surfaces during rain. Lack of

waste management contributed to unclean environments, intensifying discomfort and health risks. These factors significantly reduced perceived comfort and usability of transport hubs.

3.5. Inclusivity and Equity

When asked whether the hubs were designed with vulnerable users in mind, 68% of respondents said “No,” while only 15% answered “Yes.” Interviews revealed that accessibility for wheelchair users was nearly nonexistent, and most assistance for vulnerable groups came informally from fellow commuters or drivers rather than institutional support. Respondents also pointed out the lack of gender-sensitive facilities such as separate waiting areas or child-friendly amenities. These findings underscore the need to institutionalize inclusive design practices and to engage vulnerable populations in planning processes.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Summary of Findings

The results demonstrate consistent deficiencies across all evaluated parameters. Users identified circulation bottlenecks, inadequate lighting, unsafe vehicle–pedestrian interactions, insufficient amenities, and lack of inclusivity as primary challenges. When asked to prioritize interventions, respondents emphasized the need for safer pedestrian circulation, improved cleanliness, better accessibility features, and enhanced signage.

The convergence of quantitative data, qualitative interviews, and observational audits confirms that Minna’s transport hubs are unsafe, exclusionary, and poorly maintained. Addressing these deficiencies requires both infrastructural redesign and enforcement of accessibility standards.

testing

5. CONCLUSIONS

This study examined how design improvements can enhance safety and accessibility in Minna’s public transportation hubs. Through field surveys, accessibility audits, and stakeholder interviews, the research found significant gaps between existing infrastructure and the requirements of universal design principles. Major issues identified include unsafe pedestrian–vehicle conflicts, inadequate ramps, poor lighting, insufficient amenities, and exclusion of vulnerable users.

Findings indicate that these challenges stem from both design flaws and governance shortcomings. Non-enforcement of accessibility codes, poor maintenance, and informal development patterns have contributed to the unsafe and inequitable state of Minna’s transport hubs. To address these, the study recommends:

Physical Redesign: Introduction of segregated pedestrian walkways, compliant ramps with handrails, tactile paving, shaded waiting areas, and bilingual signage.

Safety Enhancements: Installation of adequate lighting, CCTV surveillance, and increased presence of trained security personnel.

Policy Enforcement: Strengthening adherence to the Nigeria National Building Code (2024) and alignment with ISO 21542:2021 accessibility standards.

Inclusive Governance: Adoption of participatory planning that includes input from persons with disabilities, elderly users, and women's groups.

By implementing these recommendations, Minna's transportation hubs can transition from chaotic and exclusionary spaces into inclusive, safe, and efficient public environments.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to acknowledge the Department of Architecture, Federal University of Technology, Minna, for their support during this study. Special thanks to the transport union officials and respondents at Chanchaga, Mobil Roundabout, and Maitumbi terminals for their cooperation and participation during data collection.

REFERENCES

1. Adeogun, A., Oyedemi, G., & Salami, O. (2021). *Gender, mobility, and the design of urban transport spaces in Nigeria*. *Journal of Transport and Society*, 15(2), 115–130.
2. Arigbede, A. O., Hassan, T., & Okeke, N. (2024). *Visual communication and signage design for low-literacy commuters in Nigerian transit hubs*. *International Journal of Urban Design*, 29(1), 57–74.
3. Ceccato, V., Loukaitou-Sideris, A., & Bamzar, R. (2021). Transit environments and crime: Understanding the risks and prevention opportunities. *Security Journal*, 34(2), 179–201. <https://doi.org/10.1057/s41284-020-00237-w>
4. International Organization for Standardization. (2021). *ISO 21542:2021 Building construction – Accessibility and usability of the built environment*. Geneva: ISO.
5. Nigeria National Building Code. (2024). *National Building Code of Nigeria: Accessibility and universal design provisions* (Revised ed.). Abuja: Federal Ministry of Works and Housing.
6. Okafor, C., & Adeyemi, S. (2022). Accessibility and satisfaction of elderly commuters in Lagos transport terminals. *Journal of African Urban Studies*, 9(3), 221–239.
7. Saif, M. A., Zefreh, M. M., & Torok, A. (2019). Public transport accessibility: A literature review. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 47(1), 36–43. <https://doi.org/10.3311/PPtr.12072>
8. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). (2013). *Planning and design for sustainable urban mobility: Global report on human settlements 2013*. Routledge.
9. World Health Organization. (2021). *Global report on urban health: Safe, inclusive, and accessible public spaces*. Geneva: WHO Press.

**INVESTMENT FINANCING OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN
THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN-CURRENT SITUATION, PROBLEMS,
DEVELOPMENT PROSPECTS**

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA KİÇİK VƏ ORTA SAHİBKARLIĞIN
İNVESTİSİYA MALİYYƏLƏŞDİRİLMƏSİ - MÖVCUD VƏZİYYƏT,
PROBLEMLƏR, İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ**

Assoc., ph.d. Vüqar Nazarov

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics

ORCID NO: 0000 - 0001 - 9856 - 7184

Teacher Leyla Mustafazade

Azerbaijan University of Tourism and Management, Economics

ORCID NO: 0009-0006-7338-1766

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycan Respublikasında kiçik və orta sahibkarlığın (KOS) investisiya maliyyələşdirilməsinin müasir iqtisadi və maliyyə meylləri nəzərə alınmaqla təkmilləşdirilməsinin aktual istiqamətləri müzakirə olunur. Qeyd olunur ki, KOS-lar iqtisadi artımın, iqtisadiyyatın şaxələndirilməsinin və innovativ fəaliyyətin stimullaşdırılmasının əsas amilidir, lakin maliyyə resurslarına məhdud çıxış onların inkişafı üçün vacib maneələrdən biri olaraq qalır. Mövcud investisiya maliyyələşdirmə mexanizmlərinin təhlili göstərir ki, dövlət və özəl təşəbbüslər çox vaxt böyük layihələrə yönəldilir, kiçik və orta sahibkarlığın kapital ehtiyacları isə kifayət qədər qarşılanmır. Həmçinin, məqalədə KOS-lara investisiya dəstəyinin təkmilləşdirilməsinin əsas istiqamətləri, o cümlədən maliyyə vasitəçiliyinin institusional infrastrukturunun inkişafı, müasir vençur və faktoring maliyyələşdirmə alətlərinin tətbiqi, dövlət subsidiyaları və kredit zəmanətləri proqramlarının genişləndirilməsi, habelə kommersiya banklarının və investisiya fondlarının iştirakının artırılması vurğulanır. Maliyyə risklərinin azaldılmasına və özəl investisiyaların stimullaşdırılmasına, habelə sahibkarların maliyyə savadlılığının artırılmasına yönəlmiş əlverişli normativ mühitin formalaşmasına xüsusi diqqət yetirilir. Dövlət tənzimlənməsi, bank sektoru və innovativ Maliyyə alətlərinin sinerji daxil olmaqla integrasiya olunmuş bir yanaşmanın zəruriliyi vurğulanır ki, bu da davamlı investisiya dəstəyi sistemi yaratmağa və KOS-ların milli və beynəlxalq səviyyədə rəqabət qabiliyyətini artırmağa imkan verəcəkdir. Təklif olunan tədbirlər sektorun investisiya cəlbəediciliyinin artırılmasına, innovasiya fəaliyyətinin stimullaşdırılmasına və Azərbaycan Respublikası iqtisadiyyatının uzunmüddətli və dayanıqlı inkişafa yönəlmiş balanslaşdırılmış strukturunun formalaşmasına kömək edə bilər.

Açar sözlər: Kiçik və orta sahibkarlıq subyektləri; Kiçik və Orta Biznesin İnkişafı Agentliyi; Sahibkarlığın İnkişafı Fondu; Bank kreditləri; Qeyri-bank maliyyə institutları, lizinq və faktoring alətləri; Alternativ maliyyə alətləri.

ABSTRACT

The article discusses the actual directions of improving investment financing of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the Republic of Azerbaijan taking into account modern economic and financial trends. It is noted that SMEs are the main factor in economic growth, diversification of the economy and stimulation of innovative activity, but limited access to financial resources remains one of the important obstacles to their development. An analysis of existing investment financing mechanisms shows that public and private initiatives are often focused on large projects, while the capital needs of small and medium-sized businesses are not adequately met. Also, the article highlights the main directions of improving investment support for SMEs, including the development of institutional infrastructure of financial intermediation, the introduction of modern venture and factoring financing tools, the expansion of government subsidies and loan guarantee programs, as well as increasing the participation of commercial banks and investment funds. Particular attention is paid to the formation of a favorable normative environment aimed at reducing financial risks and stimulating private investment, as well as increasing the financial literacy of entrepreneurs. The need for an integrated approach, including the synergy of state regulation, the banking sector and innovative financial instruments, is emphasized, which will make it possible to create a system of sustainable investment support and increase the competitiveness of SMEs at the national and international levels. The proposed measures can help to increase the investment attractiveness of the sector, stimulate innovation activity and form a balanced structure of the economy of the Republic of Azerbaijan aimed at long-term and sustainable development.

Keywords: Small and medium-sized businesses; Small and Medium-Sized Business Development Agency; Entrepreneurship Development Fund; Bank loans; Non-bank financial institutions, leasing and factoring instruments; Alternative financial instruments.

GİRİŞ

Kiçik və orta sahibkarlıq (KOS) Azərbaycanın davamlı iqtisadi inkişafının əsas amillərindən biridir, milli iqtisadiyyatın şaxələndirilməsini, iş yerlərinin yaradılmasını və ölkənin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasını təmin edir. İqtisadi quruluşun çevrilməsi və global bazarlara sürətli integrasiya ilə xarakterizə olunan indiki mərhələdə KOS-ların investisiya mənbələrinə çıxışı strateji əhəmiyyət kəsb edir. Effektiv investisiya dəstəyi müəssisələrə nəinki istehsal gücünü artırmağa, həm də yenilik etməyə, ixrac potensialını genişləndirməyə və yeni texnoloji və bazar problemlərinə uyğunlaşmağa imkan verir.

KOS sektorunun inkişafı, o cümlədən ixtisaslaşdırılmış agentliklərin yaradılması, tənzimləmə bazasının təkmilləşdirilməsi və dövlət dəstəyi vasitələrinin genişləndirilməsi üçün dövlət tərəfindən görülən tədbirlərə baxmayaraq, kiçik və orta sahibkarlığın maliyyə və investisiya mənbələrinə məhdud çıxışı problemi aktual olaraq qalır. Bu, bir sıra amillərlə əlaqədardır: maliyyə infrastrukturunun kifayət qədər inkişaf etməməsi, borc kapitalının nisbətən yüksək dəyəri, məhdud özəl investisiya fondlarının, habelə maliyyə savadlılığının olmaması və müəssisələrin əhəmiyyətli bir hissəsinin rəqəmsallaşmasının aşağı səviyyəsi.

Azərbaycanda KOS-ların investisiya maliyyələşdirilməsi investisiya mühitinin real vəziyyətini, əsas maneələri müəyyən etməyə və onların aradan qaldırılması üçün bir sıra

tədbirlər təklif etməyə imkan verən sistemli təhlil tələb edir. Tədqiqatın aktuallığı post-neft şaxələndirilməsinə, regional iqtisadiyyatın inkişafına, innovativ ekosistemin gücləndirilməsinə və xarici investisiyaların cəlb edilməsinə yönəlmiş dövlət siyasəti kontekstində artır.

Təqdim olunan məqalənin məqsədi Azərbaycanda kiçik və orta sahibkarlığın investisiya maliyyələşdirilməsi sahəsində mövcud vəziyyəti araşdırmaq, mövcud problemləri və investisiya dəstəyi mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsinin mümkün istiqamətlərini müəyyən etməkdir. Məqsədə çatmaq üçün maliyyə alətlərinin təhlili, normativ hüquqi dəstəyin qiymətləndirilməsi, dövlət və özəl inkişaf institutlarının fəaliyyətinin öyrənilməsi, həmçinin Azərbaycan iqtisadiyyatı şəraitində tətbiq olunan perspektiv yanaşmaların müəyyənəşdirilməsi tələb olunur. Beləliklə, KOS-ların investisiya maliyyələşdirilməsinin tədqiqi ölkənin sahibkarlıq sektorunun rəqabət qabiliyyətinin və dayanıqlığının artırılmasına yönəlmiş effektiv dövlət və institusional siyasətin hazırlanması istiqamətində mühüm addımdır.

TƏDQIQAT METODLARI

Azərbaycanda kiçik və orta sahibkarlığın investisiya maliyyələşdirilməsinin tədqiqi prosesində sistemli təhlili və əldə edilmiş nəticələrin etibarlılığını təmin edən metodoloji yanaşmalar kompleksindən istifadə olunur. Müxtəlif metodların tətbiqi KOS sektorunun fəaliyyətinin normativ, hüquqi-institusional, maliyyə və təşkilati aspektlərini əhatə edərək problemi həm makroiqtisadi, həm də mikroiqtisadi səviyyədə araşdırmağa imkan verir.

1. Nəzəri-metodoloji təhlil

Tədqiqat investisiya maliyyələşdirilməsi və KOS-ların inkişafı məsələlərinə müasir elmi yanaşmaların öyrənilməsinə yönəlmiş nəzəri təhlil metoduna əsaslanır. Bu üsula aşağıdakılar daxildir:

- * sahibkarlığın investisiya təminatı, investisiya davranışı modelləri və kapitalla çıxış mexanizmləri ilə bağlı mövcud iqtisadi nəzəriyyələrin nəzərdən keçirilməsi;
- * investisiya, investisiya infrastruktur, maliyyə alətləri və sahibkarlıq sektorunun təsviri daxil olmaqla konseptual aparatın təhlili;
- * Azərbaycan iqtisadiyyatı üçün ümumi qanunauyğunluqları və potensial tətbiq olunan təcrübələri müəyyən etməyə imkan verən KOS-lara investisiya dəstəyinin inkişafı üzrə xarici təcrübənin öyrənilməsi.

Nəzəri-metodoloji təhlilin istifadəsi elmi əsas yaratmağa və tədqiqatın konseptual çərçivəsini müəyyən etməyə imkan verir.

2. Normativ-hüquqi təhlil

KOS-ların ümumi fəaliyyəti və xüsusilə investisiya fəaliyyəti əsasən qanunvericiliklə müəyyənəşdirildiyi üçün Azərbaycanın normativ-hüquqi bazasının təhlili metodu tətbiq edilir. Bu metod çərçivəsində aşağıdakılar nəzərdən keçirilir:

- * sahibkarlığı, investisiya fəaliyyətini və KOS-lara dövlət dəstəyini tənzimləyən qanunlar və dövlət proqramları;

* KOS-ların İnkişafı Agentliyinin (KOBİA), Sahibkarlığın İnkişafı Fondunun, habelə dövlət-özəl tərəfdaşlıq mexanizmlərinin funksiyaları və səlahiyyətlərini müəyyən edən sənədlər;

* sosial-iqtisadi inkişaf strategiyaları və investisiyaların stimullaşdırılmasına yönəlmiş sənədlər.

Normativ-hüquqi təhlil KOS-ların investisiya fəaliyyətinə qanunvericilik dəstəyinin tamlığı, ardıcılığı və səmərəliliyi dərəcəsini qiymətləndirməyə imkan verir.

3. Statistik və müqayisəli təhlil

Mövcud vəziyyəti qiymətləndirmək üçün statistik məlumatların işlənməsinə əsaslanan kəmiyyət təhlili metodlarından istifadə olunur. Bu mərhələ aşağıdakı məsələləri əhatə edir:

* KOS-ların sayının dinamikasının, investisiyaların həcmnin, maliyyələşdirmə strukturunun və kredit fəaliyyətinin səviyyəsinin təhlili;

* iqtisadiyyatın müxtəlif sektorlarında və ölkənin regionlarında KOS-ların investisiya təminatının müqayisəsi;

* Azərbaycanın göstəricilərinin region dövlətlərinin və ya iqtisadiyyatın müqayisəli strukturu olan ölkələrin analoji məlumatları ilə müqayisəsi.

Statistik təhlilin tətbiqi KOS-ların investisiya dəstəyindəki meylləri, nümunələri və qeyri-tarazlığı müəyyənəlməyə, həmçinin əsas problemləri kəmiyyətcə qiymətləndirməyə imkan verir.

Statistik təhlil ölkəmizdə kiçik və orta sahibkarlığın investisiya maliyyələşdirilməsi haqqında vəziyyəti daha dolğun təqdim edir.

Göstəricilər/İllər	2019	2020	2021	2022	2023
Sahibkarlıq subyektlərinin ümumi sayı, o cümlədən:	271304	316370	355906	377842	401149
Mikro sahibkarlıq subyektlərinin sayı	262622	307717	346171	366944	389133
Kiçik sahibkarlıq subyekti olan müəssisələrin sayı	5956	5943	6856	7760	8610
Orta sahibkarlıq subyekti olan müəssisələrin sayı	2726	2710	2879	3138	3406

Cədvəl 1. 2019-2023-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında fəaliyyətdə olan mikro, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin sayı [7]

Cədvəl 1-də 2019-2023-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında fəaliyyətdə olan mikro, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin sayı təqdim olunub. Bu cədvəldən aşağıdakı nəticələrə gələ bilərik:

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq subyekti olan müəssisələrin sayı 2654, yaxud 44.6% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq subyekti olan müəssisələrin sayı 680, yaxud 24.9% artmışdır [7].

İllər/Göstəricilər	Yaradılmış əlavə dəyər, mln. manat	İşçilərin sayı, min nəfər	Orta aylıq nominal əmək haqqı, manat	Əsas kapitala investisiyalar, mln. manat
2019 - cəmi, o cümlədən:	11071.7	332.2	531.0	3422.2
Mikro	4900.8	40.2	332.5	515.5
Kiçik	1423.2	85.1	437.0	494.2
Orta	4747.7	206.9	624.6	2412.5
2020 - cəmi, o cümlədən:	10941.0	348.7	612.3	2674.1
Mikro	4455.2	40.9	359.4	970.2
Kiçik	1617.9	92.1	533.8	380.4
Orta	4867.9	215.7	714.4	1323.5
2021 - cəmi, o cümlədən:	13956.1	357.8	632.2	3387.7
Mikro	5790.8	40.9	382.5	1706.2
Kiçik	2384.3	102.2	528.2	892.7
Orta	5781.0	214.8	748.3	788.8
2022 - cəmi, o cümlədən:	17170.4	370.1	707.9	2827.1
Mikro	7091.9	42.4	450.8	857.1
Kiçik	2796.1	104.8	575.6	955.1
Orta	7282.4	222.9	843.0	1014.9
2023 - cəmi, o cümlədən:	20087.1	390.8	765.8	2366.1
Mikro	7653.2	49.9	501.5	303.5
Kiçik	3200.8	110.3	642.8	794.0
Orta	9233.1	230.6	899.4	1268.6

Cədvəl 2. 2019-2023-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında mikro, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin əsas makroiqtisadi göstəricilər [7]

Cədvəl 2-də 2019-2023-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında mikro, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin əsas makroiqtisadi göstəricilər təqdim olunub. Bu cədvəl əsasında aşağıdakı nəticələri qeyd etməliyik:

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə yaradılmış əlavə dəyər 1777.6 mln. manat, yaxud 124.9% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə yaradılmış əlavə dəyər 4485.4 mln. manat, yaxud 94.5% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə işçilərin sayı 25.2 min nəfər, yaxud 29.6% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə işçilərin sayı 23.7 min nəfər, yaxud 11.5% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə orta aylıq nominal əmək haqqı 205.8 manat, yaxud 47.1% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə orta aylıq nominal əmək haqqı 274.8 manat, yaxud 44.0 % artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə əsas kapitala investisiyalar 299.8 mln. manat, yaxud 60.7% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə əsas kapitala investisiyalar 1143.9 mln. manat, yaxud 47.4% azalmışdır [7].

Cədvəl 2-nin əsas neqativ tendensiyası məhz orta sahibkarlıq üzrə əsas kapitala investisiyaların azalmasıdır.

İllər/Göstəricilər	Ölkə iqtisadiyyatında yaradılmış əlavə dəyərdə (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə)	Müəssisələrdə muzzla işləyənlərin ümumi sayında (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə)	Sahibkarlıq subyektləri tərəfindən əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyalarda (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə)
2019 - cəmi, o cümlədən:	14.9 (24.6)	43.7 (53.6)	21.0 (27.0)
Kiçik	1.9 (3.2)	11.2 (16.7)	3.0 (3.9)
Orta	6.4 (10.4)	27.2 (30.2)	14.8 (19.0)
2020 - cəmi, o cümlədən:	16.7 (23.7)	42.1 (43.8)	23.2 (11.5)
Kiçik	2.5 (3.5)	11.1 (12.9)	3.3 (7.7)
Orta	7.4 (10.3)	26.1 (24.8)	11.5 (0.4)
2021 - cəmi, o cümlədən:	16.4 (26.6)	41.8 (43.2)	31.1 (30.8)
Kiçik	2.8 (4.6)	11.9 (12.3)	8.2 (8.1)
Orta	6.8 (10.7)	25.1 (25.9)	7.2 (7.2)
2022 - cəmi, o cümlədən:	13.9 (27.2)	41.8 (43.1)	29.1 (22.8)
Kiçik	2.3 (4.5)	11.8 (12.2)	9.8 (7.7)
Orta	5.9 (11.2)	25.2 (25.9)	10.5 (8.2)
2023 - cəmi, o cümlədən:	18.0 (27.2)	44.0 (45.3)	19.0 (15.8)
Kiçik	2.9 (4.6)	12.4 (12.8)	6.4 (5.3)
Orta	8.3 (11.3)	26.0 (26.7)	10.2 (8.5)

Cədvəl 3. 2019-2023-cü illərdə ölkə iqtisadiyyatında kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin payı, faizlə [7]

Cədvəl 3-də 2019-2023-cü illərdə ölkə iqtisadiyyatında kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin payı təqdim olunub. Bu cədvəldən aşağıdakı məqamları qeyd etməliyik:

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə ölkə iqtisadiyyatında yaradılmış əlavə dəyərdə (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 1.0% və 1.4% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə ölkə iqtisadiyyatında yaradılmış əlavə dəyərdə (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 1.9% və 0.9% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə müəssisələrdə muzzla işləyənlərin ümumi sayında (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 1.2% və 3.9% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə müəssisələrdə muzzla işləyənlərin ümumi sayında (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 1.2% və 3.5% azalmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə kiçik sahibkarlıq üzrə sahibkarlıq subyektləri tərəfindən əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyalarda (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 3.4% və 1.4% artmışdır; 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə sahibkarlıq subyektləri tərəfindən əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyalarda (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payı müvafiq olaraq 4.6% və 10.5% azalmışdır.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi 2019-cu il ilə müqayisədə 2023-cü ildə orta sahibkarlıq üzrə müəssisələrdə muzzla işləyənlərin ümumi sayının (həmçinin qeyri neft-qaz sektoru üzrə) payında, həm də sahibkarlıq subyektləri tərəfindən əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyaların payında azalmalar müşahidə edilir.

İllər	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kredit portfelı, o cümlədən:	14900.9	14157.0	16659.1	19594.4	23183.0	27477.7
biznes kreditləri	9031.6	8478.3	9740.0	10855.1	12616.8	14787.2
Qeyri-ışlək kredit (QİK), o cümlədən:	-	-	748.0	735.3	614.2	655.1
biznes kreditləri	-	-	498.3	507.3	378.0	374.8
QİK/Kredit portfelı, o cümlədən	-	-	4.5%	4.6%	2.6%	2.4%
biznes (QİK)/biznes kreditləri	-	-	5.1%	4.7%	3.0%	2.5%

Cədvəl 4. 2019-2024-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelinin strukturunda və bankların qeyri-ışlək kreditlərinin strukturunda biznes kreditləri barədə məlumat, mln. manat [8]

Cədvəl 4-də 2019-2024-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelinin strukturu, o cümlədən biznes kreditləri barədə məlumat təqdim olunub. Buradan aşağıdakı vacib məqamları xüsusi qeyd etməliyik:

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə Azərbaycan Respublikasında bankların kredit portfelində canlanma müşahidə edilir, belə ki, təhlil olunan dövrdə kredit portfelı 12576.8 mln. manat, yaxud 84.4% artmışdır;

* 2019-cu il ilə müqayisədə 2024-cü ildə kredit portfelində biznes kreditləri 5755.6 mln. manat, yaxud 63.7% artmışdır.

Həmçinin cədvəl 4-də 2021-2024-cü illərdə Azərbaycan Respublikasında bankların qeyri-ışlək kreditlərinin strukturu, o cümlədən bankların qeyri-ışlək kreditlərinin strukturunda biznes kreditləri barədə məlumat təqdim olunub. Buradan aşağıdakı nəticələrə gələ bilərik:

* 2021-ci il ilə müqayisədə 2024-cü ildə bankların qeyri-ışlək kreditlərinin məbləği 92.9 mln. manat, yaxud 12.4% azalmışdır;

* 2021-ci il ilə müqayisədə 2024-cü ildə qeyri-ışlək kreditlərin payında biznes kreditlərin payı 2.6% azalmışdır.

4. İqtisadi-institusional təhlil

Bu metod sahibkarlığın investisiya dəstəyində iştirak edən maliyyə və institusional strukturların fəaliyyətini öyrənməyə yönəlmişdir. Təhlil çərçivəsində aşağıdakılar nəzərdən keçirilir:

* kommersiya bankları və KOS-ların kreditləşdirmə şərtləri;

* dövlət tərəfindən dəstəklənən fondların və investisiya agentliklərinin alətləri;

* investisiya şirkətlərinin, vençur kapital fondlarının, biznes inkubatorlarının və texnoparkların fəaliyyəti;

* maliyyə xidmətlərinin rəqəmsallaşdırılması səviyyəsi və kredit risklərinin qiymətləndirilməsi mexanizmləri.

İqtisadi-institusional təhlil KOS-lara dəstək infrastrukturunun səmərəliliyini qiymətləndirməyə və zəif əlaqələrini müəyyənləşdirməyə imkan verir.

5. Problem yönümlü və sistemli yanaşma

Əsas problemləri müəyyənləşdirmək üçün KOS-ların investisiya cəlb edərkən qarşılaşdıqları maneələri sistemləşdirməyə imkan verən problem yönümlü təhlil istifadə olunur. Buraya daxildir:

- * institusional, maliyyə, təşkilati və informasiya məhdudiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsi;
- * KOS-ların investisiya cəlbədiciliyinə təsir edən amillərin təhlili;
- * özəl investorların və vençur kapitalının aşağı səviyyəli fəaliyyətinin səbəblərini müəyyənləşdirilməsi.

Sistemli yanaşma, KOS-ların investisiya təminatını bir-biri ilə əlaqəli elementlər kompleksi kimi nəzərdən keçirməyə imkan verir ki, bu da sektorun fəaliyyətinin vahid mənzərəsinin formalaşmasına kömək edir.

6. Proqnozlaşdırıcı və ssenari metodları

İnvestisiya maliyyələşdirməsinin inkişaf perspektivlərini müəyyənləşdirmək üçün proqnoz təhlili elementlərindən istifadə olunur. Müəyyən edilmiş tendensiyalar əsasında investisiya mühitinin inkişafı üçün mümkün ssenarilər modelləşdirilmişdir:

- * makroiqtisadi dəyişikliklər;
- * KOS-ları dəstəkləmək üçün dövlət təşəbbüsləri;
- * maliyyə bazarlarının transformasiyası və rəqəmsal platformaların artımı;
- * beynəlxalq investisiya trendləri.

Proqnozlaşdırıcı metodlardan istifadə real tövsiyələr və perspektivli inkişaf istiqamətlərini formalaşdırmağa imkan verir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

NƏTİCƏ

Aparılan tədqiqat Azərbaycanda kiçik və orta sahibkarlığın investisiya maliyyələşdirilməsi mexanizmlərinin mövcud vəziyyətini, həmçinin institusional, hüquqi və maliyyə mühitinin KOS-ların inkişafına təsirini çoxşaxəli aspektlərdən qiymətləndirməyə imkan vermişdir. Təhlil göstərir ki, KOS sektorunun ölkə iqtisadiyyatındakı rolu ardıcıl olaraq artsa da, onların kapitalla çıxış imkanları hələ də iqtisadi fəallığı məhdudlaşdıran əsas məhdudiyyətlərdən biri olaraq qalır. Cədvəllərdə əks olunan dinamik göstəricilər mikro, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin sayının artdığını, həmçinin əlavə dəyər, məşğulluq və əmək haqqı göstəricilərində əhəmiyyətli yüksəlişlərin baş verdiyini təsdiq edir. Bu artım dövlət tərəfindən həyata keçirilən institusional islahatların, biznes mühitinin liberallaşdırılmasının və sahibkarlığın inkişafına yönəlmiş məqsədli proqramların müsbət nəticəsi kimi qiymətləndirilə bilər.

Bununla belə, investisiya proseslərinin struktur təhlili göstərir ki, xüsusilə orta sahibkarlıq seqmenti üzrə əsas kapitalla yönəldilmiş investisiyaların son illərdə azalması sektorda qeyri-

mütənasib inkişaf tendensiyasına səbəb olur. Kiçik sahibkarlıqda investisiya aktivliyinin yüksəlməsi fonunda orta sahibkarlığın investisiya payının azalması bu subyektlərin maliyyə resurslarına çıxışında struktur çətinliklərin mövcud olduğunu göstərir. Bank kreditləri üzrə məlumatlar da göstərir ki, biznes kreditlərinin həcmi artsa da, qeyri-işlək kreditlərin mövcudluğu bankların risk yanaşmalarını sərtləşdirir və KOS-ların borclanmaya çıxış imkanlarını məhdudlaşdırır.

Normativ-hüquqi və institusional təhlil göstərir ki, Azərbaycan Respublikasında KOS-ların dəstəklənməsi istiqamətində geniş təşəbbüslər icra olunmaqdadır: KOBİA-nın fəaliyyəti genişləndirilmiş, Sahibkarlığın İnkişafı Fondunun kredit və güzəşt mexanizmləri optimallaşdırılmış, dövlət-özəl tərəfdaşlığı modeli aktullaşdırılmışdır. Bununla belə, alternativ maliyyə alətlərinin hələ də zəif inkişaf etməsi - vençur kapitalı, faktoring, lizinq, kütləvi investisiya (crowdfunding), biznes inkubasiya və akselerasiya mexanizmlərinin məhdud tətbiqi - investisiya infrastrukturunun tam formalaşmasına mane törədir.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, KOS-ların investisiya maliyyələşdirilməsi üzrə kompleks və integrasiya olunmuş yanaşmanın formalaşdırılması həm sektorun daxili rəqəbətliliyinin artırılması, həm də qeyri-neft iqtisadiyyatının dayanıqlı inkişafının təmin olunması baxımından həlledici əhəmiyyətə malikdir. Dövlət tənzimlənməsinin təkmilləşdirilməsi, bank-maliyyə institutlarının funksional imkanlarının genişləndirilməsi və innovativ maliyyə vasitələrinin diversifikasiyası KOS-ların investisiya resurslarına çıxışını əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. Ümumi qiymətləndirmə göstərir ki, mövcud potensialdan daha səmərəli istifadə olunması üçün investisiya infrastrukturunun modernləşdirilməsi, maliyyə inklüzivliyinin artırılması və institusional koordinasiyanın gücləndirilməsi zəruridir.

TƏKLİFLƏR

Araşdırmanın nəticələrinə əsaslanaraq, Azərbaycanda kiçik və orta sahibkarlığın investisiya maliyyələşdirilməsi sisteminin təkmilləşdirilməsi üçün aşağıdakı elmi-praktik təkliflər irəli sürülür:

1. İnnovativ və alternativ maliyyə alətlərinin inkişafı

- Vençur kapitalı, biznes mələkləri (angel investors), crowdfunding və digər qeyri-ənənəvi maliyyələşdirmə modellərinin tətbiqi üçün normativ-hüquqi baza genişləndirilməlidir.
- Lizinq və faktoring bazarının institusional çərçivəsi gücləndirilməli, bu xidmətləri göstərən qeyri-bank maliyyə institutlarının fəaliyyəti stimullaşdırılmalıdır.
- Rəqəmsal maliyyə platformalarının inkişafı üçün hüquqi və texnoloji şərait yaradılmalıdır.

2. Dövlət dəstək mexanizmlərinin səmərəliliyinin artırılması

- Sahibkarlığın İnkişafı Fondunun kredit resursları genişləndirilməli, KOS-ların investisiya layihələri üzrə faiz subsidiyası və zəmanət mexanizmləri daha geniş tətbiq edilməlidir.
- Dövlət-özəl tərəfdaşlığı çərçivəsində KOS-ların irihəcmli investisiya layihələrində iştirakı üçün xüsusi proqramlar hazırlanmalıdır.
- Regionlarda prioritet sahələr üzrə investisiya təşviqi mexanizmləri gücləndirilməlidir.

3. Bank sektorunun KOS-ların maliyyələşdirilməsində rolunun artırılması

- KOS-ların kredit risklərinin azaldılması üçün zəmanət mexanizmləri genişləndirilməli, KOBİA və banklar arasında integrasiya olunmuş məlumat mübadiləsi sistemi qurulmalıdır.
- Banklar üçün KOS-ların kreditləşdirməsinə yönəlmiş stimullaşdırıcı fiskal mexanizmlər - vergi güzəştləri, təminat fondları və risklərin birgə bölüşdürülməsi kimi alətlər tətbiq edilməlidir.
- Bank olmayan maliyyə institutlarının fəaliyyətinin genişləndirilməsi üçün tənzimləyici çeviklik artırılmalıdır.

4. KOS-ların maliyyə savadlılığının və idarəetmə potensialının yüksəldilməsi

- Sahibkarlar üçün investisiya planlaşdırması, maliyyə risklərinin idarə edilməsi və rəqəmsal maliyyə alətlərindən istifadə üzrə ixtisaslaşmış təlim proqramları hazırlanmalıdır.
- KOS-ların rəqəmsal transformasiyası (ERP, CRM, elektron mühasibatlıq) üçün dövlət dəstəyi və texniki yardım proqramları genişləndirilməlidir.

5. İnvestisiya mühiti və normativ çərçivənin təkmilləşdirilməsi

- KOS-ların fəaliyyətinə dair normativ tələblər sadələşdirilməli, investisiya layihələrinin qeydiyyatı və sənədləşmə prosedurları rəqəmsallaşdırılmalıdır.
- İnnovasiya yönümlü KOS-lar üçün vergi güzəştləri və güzəştli kredit paketləri tətbiq olunmalıdır.
- İnvestisiya layihələrinin qiymətləndirilməsi və monitorinqi üzrə vahid rəqəmsal platforma yaradılmalıdır.

6. KOS-ların regional və sahələr üzrə investisiya payının balanslaşdırılması

- Orta sahibkarlığın investisiya aktivliyinin azalmasının qarşısını almaq üçün xüsusi məqsədli dəstək proqramları (güzəştli kredit xətləri, region differensial subsidiyalı) həyata keçirilməlidir.
- Aqrar, sənaye, xidmət və yüksək texnologiyalar sektorlarında KOS-ların investisiya payının artırılması üçün sahə üzrə prioritet yanaşmalar hazırlanmalıdır.

7. İntegrasiya olunmuş institusional koordinasiyanın gücləndirilməsi

- KOBİA, Sahibkarlığın İnkişafı Fondu, iqtisadi idarəetmə orqanları və maliyyə sektoru arasında əlaqələndirmə gücləndirilməli, KOS-lara investisiya dəstəyi üzrə vahid koordinasiya sistemi yaradılmalıdır.
- KOS-ların fəaliyyətinə dair statistikanın yenilənməsi, rəqəmsallaşdırılması və məlumatların vahid reyestrə toplanması təmin edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Sahibkarlıq fəaliyyəti haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı, 15.12.92
2. Azərbaycan Respublikası regionlarının 2019-2023-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı, 29.01.19

3. "Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış" İnkişaf Konsepsiyası. Bakı, 29.12.2012
4. Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli Prioritetlər. Bakı, 02.02.2021
5. "Azərbaycan Respublikasının 2022-2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası", Bakı şəhəri, 22.07.22
6. internet-mənbə: <https://economy.gov.az/az/page/nazirlik/haqqinda>
7. internet-mənbə: <https://www.stat.gov.az/>
8. internet-mənbə: <https://www.cbar.az/>
9. <https://delprof.ru/services/investitsionnoe-finansirovanie/>
10. <https://delprof.ru/services/investitsionnoe-finansirovanie/>
11. <https://jetlend.ru/academy/finansirovanie-investitsionnyh-proektov-osnovnye-sposoby-investitsij/>
12. <https://ru.trend.az/business/4121070.html>
13. <https://alfabank.ru/help/articles/corporate/kredity/chto-takoe-kreditovanie-investicionnyh-proektov/>
14. <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10291.pdf>
15. <https://fondinec.ru/services/investitsionnoe-i-proektnoe-finansirovanie/>

**PHYTOCHEMICALS FROM AMARYLLIDACEAE, LYCOPODIACEAE, AND
LAMIACEAE FAMILIES EXHIBIT POTENTIAL AS ANTI-ALZHEIMER'S
DRUGS: AN IN SILICO APPROACH**

Muhammad Salehuddin Ayubee

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh
Orchid ID: 0000-0002-4439-3171

Sourov Datta

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh
Orchid ID: 0009-0006-0090-8651

Fatema Mostakin Nesa

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh
Orchid ID: 0009-0001-8664-0054

Fahmida Rahman

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh
Orchid ID: 0009-0005-0904-4012

Mahamuda Fatema

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh
Orchid ID: 0009-0004-0855-6107

ABSTRACT

Worldwide, almost 50 million people have dementia, with two-thirds of them having Alzheimer's disease (AD). The deficit of acetylcholine and butyrylcholine neurotransmitters aggravates the symptoms of AD. Symptomatic relief can be obtained with cholinesterase inhibitors, which block the hydrolysis of neurotransmitters. This study aims to identify potential cholinesterase inhibitors with improved efficacy and reduced side effects compared to existing drugs. A literature review identified plant extracts reported to have anti-Alzheimer's activity from the Amaryllidaceae, Lycopodiaceae, and Lamiaceae plant families. Molecular docking was performed for the potential lead compounds with rivastigmine and donepezil using AutoDock Vina (v1.2.0), and the results were visualized with BIOVIA Discovery (v21.1.0.20298). Afterwards, ADME (Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion) profiling, toxicity prediction, and PASS (Prediction of Activity Spectra for Substances) analysis were performed through SwissADME, ProTox-3.0, and Way2Drug websites, respectively. Molecular dynamics (MD) simulations were also performed using

GROMACS (2025.3) to assess binding stability and free energy of the hit compounds. From an initial set of 33 compounds, 12 were shortlisted based on docking scores (less than -7.0 kcal/mol) and their ability to cross the blood-brain barrier (BBB). Four compounds were excluded due to high toxicity ($LD50 \leq 300$ mg/kg), leaving eight candidates. PASS analysis identified four compounds: Oxoassoanine, Assoanine, Anhydrolycodoline, and Isomucronulatol, with activity levels comparable to or exceeding standard drugs. MD simulations further confirmed their stability and favorable binding properties. These findings identify promising candidates for further investigation as anti-Alzheimer's drugs, including *in vitro* and *in vivo* studies.

Keywords: Alzheimer's disease, Cholinesterase inhibitors, Acetylcholinesterase, Butyrylcholinesterase, Dynamic simulation, PASS prediction

**IDENTIFICATION OF PHYTOCHEMICALS FROM MORACEAE AND
GENTIANACEAE FAMILIES AS POTENTIAL MULTITARGET AGENTS FOR
ALZHEIMER'S DISEASE**

Fahmida Khan Sakura

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

Ridwan Ullah Hridoy

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

Nusrat Alam Nipu

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

Sourov Datta

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

Mahamuda Fatema

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

Farhana Akter

Department of Pharmacy, East West University, Dhaka-1212, Bangladesh

Muhammad Salehuddin Ayubee

Department of Pharmacy, Northern University Bangladesh, Dhaka-1230, Bangladesh

ABSTRACT

Alzheimer's disease is a neurodegenerative condition that worsens over time and is characterized by memory loss and cognitive decline. The lack of the neurotransmitter acetylcholine (ACh), which is controlled by the enzymes butyrylcholinesterase (BChE) and acetylcholinesterase (AChE), is a primary pathological characteristic. Currently available drugs such as donepezil and rivastigmine can only partially mitigate the imbalance in these enzymes. The goal of this research is to find new cholinesterase inhibitors that are safer and more effective than the existing drugs. A thorough analysis of the literature revealed that several plants from the Moraceae and Gentianaceae Families with crude extracts exhibit anti-Alzheimer's properties. Molecular docking was performed for the potential 18 compounds using AutoDock Vina (v1.2.0), and the docking interactions were visualized by BIOVIA Discovery (v21.1.0.20298). Furthermore, SwissADME, ProTox-3.0, and Way2Drug

platforms were used for ADME profiling, toxicity prediction, and PASS analysis, respectively. The binding stability and free energy of lead compounds were assessed using GROMACS (v2025.4). Docking scores more negative than -8.0 kcal/mol identified nine compounds, while toxicity screening eliminated two compounds with high toxicity risks ($LD50 \leq 300$), leaving seven candidates for further analysis. Finally, three compounds: Pomiferin, Swertianolin, and Norswertianoline, with pharmacological activities on par with or better than those of conventional medications, were detected using PASS prediction. Molecular dynamics simulations verified their favorable binding properties and stability. The study identified three potential multitarget agents for Alzheimer's disease that require further *in vitro* and *in vivo* research to validate their safety and effectiveness.

Keywords: Alzheimer's disease, ADMET Prediction, Molecular Docking, Dynamic simulation, PASS analysis

SOCIAL DETERMINANTS, STRUCTURAL VIOLENCE AND HEALTH CARE ACCESS: A TESTIMONIO OF MARGINAL POOR AT BAGERHAT DISTRICT

Md Rasel

Department of Sociology,
Gopalganj Science and Technology University.

Osman Goni

Department of: Sociology
Gopalganj Science and Technology University.

Md Nafiz Khan

Department of Sociology
Gopalganj Science and Technology University.

Kazi Md. Mahade Hasan

Department of Sociology
Gopalganj Science and Technology University

ABSTRACT:

Health is a basic human right but health care is highly stratified along lines of social class. Using a sociological framework, this study emphasizes the contribution of social determinants, namely income, education, occupation, gender, and geography, in creating health inequalities as a result of structural barriers. The study is grounded in Structural Violence theory and seeks to examine the sociological dimensions of health inequality based on life-world experiences of 22 individuals belonging to socio-economically vulnerabilities in Bagerhat. The testimonio method allows for a vibrant, narrative-driven analysis of how cycles of poverty, patriarchal gender hierarchies, occupational precarity, and institutional neglect reproduce themselves across generations. Data show that the struggle for access to health care is not only a struggle of material inability but also an innumerable accountability of social caste, discriminative bureaucracy, and symbolic, normalization of violence. Indeed, research suggests that those socially excluded like the poor are more vulnerable to accessing healthcare, which, in turn, influences their health outcomes. The relationships between structural barriers-such as geographic remoteness, lack of gender-sensitive services and elite capture of health resources-reinforce the notion that poor health outcomes are socially manufactured and politically maintained. This study highlights the need for transformational policy frameworks that navigate and disrupt systemic barriers while placing marginalized voices at the forefront and recognizing equitable healthcare as a fundamental human right.

Keywords: Health Inequality, Structural Violence, Social Determinants of Health, Testimonio, Marginalized Communities

FROM DIVERSITY TO UNITY- PERSPECTIVES ON ENGLISH LANGUAGE ACQUISITION, ROLE AND ITS IMPACT IN ENHANCING ON MOBILITY, EDUCATION, SOCIO-CULTURAL, INSTITUTIONAL INTEGRATION AND LABOR MARKET INTEGRATION ACROSS EU MEMBER STATES IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

Nodar Sulashvili

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical and Pharmacological Sciences In Medicine, Invited Lecturer (Invited Professor) of Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University; Professor of Medical and Clinical Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Georgian National University SEU; Associate Affiliated Professor of Medical Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulkhan-Saba Orbeliani University; Associate Professor of Pharmacology of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Associate Professor of Medical Pharmacology at School of Medicine at David Aghmashenebeli University of Georgia; Associate Professor of Biochemistry and Pharmacology Direction of School of Health Sciences at the University of Georgia; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at East European University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Dentistry and Pharmacy at Tbilisi Humanitarian Teaching University; Tbilisi, Georgia; Researcher of Department of Pharmaceutical Management of Yerevan State Medical University after Mkhitar Heratsi, Yerevan, Armenia. Orcid <https://orcid.org/0000-0002-9005-8577>

Ekaterine Lomia

PhD, Doctor in Political Sciences, Head of the “Black Sea Research Center” of IKSAD, Ankara, Turkey; Professor of Mongolian International University, Ulaanbaatar, Mongolia; Invited Professor of Saint Andrew the First-Called Georgian University of the Patriarchate of Georgia, Tbilisi, Georgia. <https://orcid.org/0000-0002-3525-6730>,

Ketevan Vasadze

Ph.Ds. Affiliated Ass. Professor of Caucasus University; Senior lecturer at Georgian American University (GAU); Associate Professor at Alte University, Tbilisi, Georgia.

Igor Seniuk

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Dean of faculty of Pharmacy at National University of Pharmacy, Professor of Biological Chemistry Department at National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Nana Gorgaslidze

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Academician, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia. <https://orcid.org/0000-0002-4563-5224>

Luiza Gabunia

MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor, Head of the Department of Medical and Clinical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, Clinical Pharmacologist of The First University Clinic of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia
<https://orcid.org/0000-0003-0856-2684>

Nato Alavidze

MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia. Professor, Dean Faculty of Medicine at East European University, Tbilisi, Georgia.
<https://orcid.org/0000-0001-6695-5924>

Marika Sulashvili

MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Tbilisi State Medical University, Department of Molecular and Medical Genetics, Invited Lecturer of Genetics and Molecular Biology of International School of Medicine at Alte University; Invited Professor of Biochemistry and Molecular and Medical Genetics at The University of Georgia. Tbilisi, Georgia. Orcid <https://orcid.org/0000-0002-6338-4262>.

Lela Grigolia

MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor of Faculty of Medicine at Caucasus International University; Tbilisi, Georgia;

Kakhaber Robakidze

MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Academician, Professor of Faculty of Medicine at Caucasus International University; Doctor-Professor of National Health Center Named After Academician O. Gudushauri; Tbilisi, Georgia;

ABSTRACT

In the context of increasing globalization and European integration, the English language has emerged as a vital tool in bridging cultural, institutional, and economic divides among the European Union (EU) member states. This study explores the multifaceted role of

English language acquisition in fostering intra-European mobility, advancing educational opportunities, strengthening socio-cultural cohesion, supporting institutional integration, and enhancing labor market access. By examining language policies, educational systems, and labor market demands across diverse EU contexts, the research highlights how English functions both as a unifying medium and a strategic asset. It analyzes the dynamics of linguistic competence in facilitating student and worker mobility, enabling intercultural communication, and supporting inclusive governance within the EU framework. Moreover, the study investigates disparities in access to English language education and the implications for social equity and regional development. Drawing on qualitative and quantitative data, this research offers critical insights into the transformative potential of English as a lingua franca in promoting unity amidst linguistic and cultural diversity. Ultimately, the findings underscore the need for coherent language strategies that balance national identity with collective integration goals across the EU. In the context of accelerating globalization and increasing interdependence among nations, the English language has emerged as a critical instrument of unity and communication within the European Union (EU). While linguistic diversity remains a cornerstone of European identity, English has increasingly become a shared medium that enables individuals and institutions to transcend national boundaries and cultural barriers. The research analyzes how English proficiency facilitates academic collaboration, student and workforce mobility, socio-political engagement, and the development of inclusive integration policies. By examining language education systems, labor market requirements, and socio-cultural practices in various EU countries, this study explores both the opportunities and challenges posed by the growing prominence of English. The findings underscore the need for balanced language policies that support unity without undermining linguistic plurality. Ultimately, the study offers strategic insights for fostering cohesion, participation, and equitable access in a linguistically diverse but increasingly interconnected Europe.

Keywords: English language acquisition, European Union integration, linguistic mobility, education policy, socio-cultural integration, multilingualism, and identity.

INTRODUCTION

In an era shaped by globalization, the English language has become a key driver of communication, integration, and opportunity within the European Union (EU). This thesis examines the evolving role of English language acquisition and its broad impact on individual and collective mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional integration, and labor market participation across EU member states. As linguistic diversity remains a defining

feature of the Union, English increasingly serves as a common platform that facilitates intercultural dialogue, educational exchange, professional mobility, and policy coordination. The study explores how English proficiency enhances access to academic and employment opportunities, strengthens socio-political participation, and supports the formation of a more unified European identity. Through a multidisciplinary lens, it evaluates national language policies, educational frameworks, and integration strategies to assess the balance between promoting English and preserving linguistic heritage. The findings highlight the transformative potential of English in fostering inclusivity and unity while also addressing the challenges of linguistic equity, cultural preservation, and regional disparities. This research contributes to broader discussions on language planning, identity, and the socio-political dimensions of communication in a globalized Europe [1-2].

The rise of globalization has significantly reshaped the political, economic, and cultural landscapes of nations across the globe. In the European Union (EU), a supranational entity built upon the principles of unity in diversity, the phenomenon of globalization has introduced both opportunities and challenges, particularly in the realm of communication and integration. Among the most prominent developments in this evolving landscape is the widespread adoption and increasing reliance on the English language. Once associated primarily with Anglophone countries, English has evolved into a global lingua franca, serving as a central medium for international diplomacy, scientific collaboration, education, business, and cross-cultural communication. Within the EU, this linguistic shift has had profound implications on member states' policies, practices, and identities. The acquisition and use of English have emerged not only as educational or communicative tools but as essential components of mobility, socio-economic advancement, institutional coherence, and cultural exchange [3-5].

In an organization consisting of 27 member states, over 24 official languages, and a multitude of regional dialects and linguistic minorities, the EU represents one of the most linguistically diverse political entities in the world. Yet, the increasing reliance on English within the Union raises critical questions about linguistic equality, cultural identity, and the balance between unity and diversity. The emergence of English as a dominant language across various sectors—from academia to the labor market—has been both a facilitator of integration and a potential source of disparity. On the one hand, English proficiency opens doors to educational opportunities, professional development, cross-border employment, and civic participation. On the other hand, it may inadvertently marginalize non-English speakers and undermine the visibility and value of other European languages [6-8].

This thesis seeks to explore the complex and evolving role of English language acquisition in enhancing various dimensions of European integration. It focuses on how English functions as a strategic linguistic tool that promotes educational attainment, labor mobility, socio-cultural understanding, and institutional coherence within and across EU member states. This exploration is situated within the broader context of globalization, where transnational communication, migration, and cooperation are increasingly mediated through a common linguistic framework. While acknowledging the significant advantages associated with English language acquisition, the study also considers the socio-political and cultural implications of this linguistic shift. How do EU policies reconcile the promotion of English with the need to preserve linguistic diversity? What are the effects of English proficiency on labor market competitiveness and social equity? To what extent does English contribute to or challenge the formation of a cohesive European identity?

Language, as both a symbolic and practical system, plays a central role in the construction of social realities. In the EU context, where integration efforts span a wide array of domains—from education and employment to citizenship and cultural heritage—language serves as both a facilitator and a marker of inclusion or exclusion. English, in particular, has gained prominence due to its utility and perceived neutrality, functioning as a bridge language that allows communication among individuals of different native tongues. Its adoption in EU institutions, higher education, multinational corporations, and civil society organizations reflects its growing dominance. However, the political and cultural ramifications of this dominance must be carefully examined. The privileging of English may inadvertently privilege certain social groups, regions, or educational backgrounds, thereby exacerbating existing inequalities within and between member states [9-11].

The relationship between language and mobility is particularly significant in the context of the EU's commitment to free movement of people. English language competence has become a prerequisite for engaging with the opportunities provided by the Erasmus+ program, the European labor market, and various transnational initiatives. Students, researchers, and workers who possess strong English skills are often better positioned to participate in exchange programs, secure employment across borders, and navigate institutional environments in which English is the primary language of communication. For this reason, English language education has gained a central place in national curricula and lifelong learning programs across the EU. Nonetheless, disparities in access to quality English education persist, often reflecting broader socio-economic and regional inequalities [12-13].

In the realm of education, the shift toward English-medium instruction in universities and research institutions has contributed to the internationalization of higher education in Europe. Many universities across the EU offer degree programs in English in order to attract international students, enhance institutional rankings, and prepare graduates for globalized careers. While this trend has clear advantages in terms of competitiveness and innovation, it also raises concerns about academic inclusivity, language equity, and the potential erosion of local languages and scholarly traditions. Students from non-English-speaking backgrounds may face additional cognitive and emotional burdens, and faculty may experience challenges in maintaining pedagogical quality in a non-native language [14-15].

Culturally, the widespread use of English facilitates intercultural dialogue, joint cultural projects, and shared media consumption. English enables Europeans to access a global cultural marketplace and to engage in transnational conversations about identity, values, and social change. However, the cultural dominance of English-language media and entertainment also has the potential to dilute local cultural expressions and contribute to cultural homogenization. In this regard, the role of English must be understood not only in terms of access and utility but also in terms of its influence on cultural representation, creativity, and the preservation of heritage [16-17].

From an institutional perspective, the EU itself has grappled with the question of language use in its governance structures. Despite the official commitment to multilingualism, English has increasingly become the *de facto* working language in many EU institutions, particularly following the enlargement of the Union and the departure of the United Kingdom. The rise of English in administrative, legislative, and diplomatic functions reflects practical considerations, but it also challenges the principle of linguistic parity enshrined in EU treaties. This tension highlights the broader challenge of balancing functional efficiency with democratic inclusiveness and cultural respect [18-19].

The labor market dimension of English language acquisition is equally significant. In an integrated European economy, employers often prioritize English proficiency when recruiting for international positions, cross-border roles, or knowledge-based sectors. English is associated with upward mobility, career advancement, and access to high-value networks. Consequently, individuals with limited English skills may face structural disadvantages in accessing such opportunities, regardless of their professional competencies. National and EU-level strategies aimed at promoting lifelong learning and vocational training increasingly include language acquisition as a critical component. Nevertheless, the success of these

strategies depends on equitable access, adequate resourcing, and contextual sensitivity [20-21].

Moreover, the English language plays a pivotal role in shaping notions of European citizenship and identity. While linguistic diversity remains a celebrated aspect of the European project, the ability to communicate in English often serves as a marker of cosmopolitanism, modernity, and transnational belonging. For young Europeans in particular, English represents a shared linguistic code through which they engage with peers, media, education, and civic life. At the same time, this commonality must coexist with the need to recognize and respect local languages, dialects, and cultural expressions. Thus, the question is not whether English should be embraced, but how it can be integrated in a way that supports rather than undermines the values of inclusion, plurality, and mutual respect [22-23].

This study adopts an interdisciplinary and comparative approach, drawing on linguistics, education, political science, sociology, and economics to analyze the complex role of English in the European integration process. It combines qualitative and quantitative methods, including policy analysis, case studies, and statistical data, to provide a comprehensive picture of how English acquisition influences mobility, integration, and opportunity across different EU contexts. Special attention is given to regional and demographic differences, policy frameworks, institutional practices, and individual experiences. The aim is not only to document trends but to critically evaluate their implications and to offer practical recommendations for policymakers, educators, and civil society stakeholders [24-25].

The role of the English language in the European Union must be understood in all its complexity. It is both a tool and a symbol, a means of empowerment and a potential source of exclusion. It facilitates integration but also raises questions about identity, equity, and belonging. As the EU continues to navigate the challenges of globalization, migration, and socio-political transformation, language policy will remain a central element of its integration strategy. By examining the acquisition and impact of English in this context, this thesis contributes to a deeper understanding of the linguistic dimensions of European unity and diversity. It calls for a nuanced and balanced approach that leverages the benefits of English proficiency while safeguarding the rich tapestry of languages and cultures that define Europe's unique identity [26-27].

Language has always played a central role in shaping the contours of human societies. It is the primary vehicle through which culture is transmitted, identities are formed, and knowledge is exchanged. In the context of the European Union (EU), a region characterized

by an extraordinary degree of linguistic diversity, the dynamics of language acquisition and use have profound implications for policy, integration, and cooperation. The historical and contemporary role of English within the EU—particularly as a *lingua franca*—has evolved dramatically in response to socio-political transformations, economic globalization, and technological advancements. Understanding the background of this linguistic phenomenon is essential for analyzing its impact on mobility, education, labor integration, and socio-cultural interaction among EU member states [28-29].

Historically, Europe has been a continent of many languages and cultures. The Treaty of Rome (1957) and subsequent treaties explicitly recognized the importance of multilingualism, emphasizing the equal status of the official languages of the member states. This principle was not only symbolic but also a practical commitment to ensuring inclusivity and democratic participation across linguistic communities. However, as the EU expanded geographically and functionally, the challenges of communication and governance across multiple languages became increasingly evident. Against this backdrop, English emerged not as an imposed language but as a practical solution to a complex problem. Its rise was facilitated by global trends, including the dominance of the United States in international affairs, the spread of Anglo-American popular culture, the expansion of global capitalism, and the digitization of communication [30-31].

The United Kingdom's accession to the European Economic Community in 1973 accelerated the institutionalization of English within EU structures. English quickly became one of the main working languages of the European Commission, the European Parliament, and various agencies and committees. Even after Brexit, English has retained its central role due to its widespread use in international diplomacy, academia, and business. As a result, English has transitioned from being the national language of one member state to becoming the *de facto lingua franca* of the Union. This transition, however, did not occur in a vacuum. It was accompanied by significant shifts in education policies, labor market demands, and cultural attitudes across member states [32-33].

Education systems across the EU have increasingly incorporated English language instruction as a core component of curricula from an early age. In many countries, English is introduced in primary school and continues through secondary and higher education. The emphasis on English is often justified by its perceived utility in accessing higher education, securing employment, participating in international exchanges, and engaging with global media and technology. The Bologna Process and the establishment of the European Higher Education Area (EHEA) further reinforced the role of English by promoting student mobility

and academic collaboration. English-medium instruction (EMI) has become increasingly common in universities, particularly in master's and doctoral programs. This trend has contributed to the internationalization of European higher education, attracting students from both within and outside the EU [34-35].

However, the focus on English acquisition is not merely an educational phenomenon. It is deeply intertwined with economic and social mobility. In the modern EU labor market, English proficiency is often considered a key employability skill. Multinational companies, international organizations, and even national institutions frequently require or prefer candidates with strong English communication abilities. In sectors such as information technology, finance, engineering, tourism, and healthcare, English serves as the primary language of instruction, collaboration, and documentation. Workers with higher levels of English proficiency are often able to access better job opportunities, higher salaries, and more diverse career paths. Conversely, individuals lacking such skills may find themselves at a disadvantage, particularly in cross-border or international employment contexts [36-37].

The background of English as a vehicle for mobility must also be understood in relation to EU initiatives that promote the free movement of people. The Erasmus+ program, for instance, has facilitated millions of student exchanges, training opportunities, and youth mobility projects, many of which are conducted in English. The European Solidarity Corps and cross-border employment platforms such as EURES similarly depend on English as a tool for communication and collaboration. These programs have not only enhanced individual life chances but have also contributed to building a shared European identity among young people. English plays a central role in this process, allowing participants from different linguistic backgrounds to engage with one another on common ground [38-39].

Socio-cultural integration is another dimension where the role of English has become increasingly visible. Migration patterns within and into the EU have created linguistically and culturally diverse communities. While national integration policies vary, many countries view English as a neutral or bridging language that can facilitate social inclusion and intercultural understanding. English-language courses are often provided to migrants and refugees alongside the host country's official language, especially in urban centers where English is already widely spoken. Moreover, civil society organizations, media outlets, and online platforms frequently use English to reach multilingual audiences and promote inclusive participation [40-41].

The role of English in shaping institutional integration and governance within the EU is equally significant. Despite the official commitment to multilingualism, the practical

realities of communication within EU institutions often favor English. This is especially true in technical committees, internal reports, informal meetings, and negotiations where efficiency and clarity are prioritized. While interpretation and translation services are provided, the informal dominance of English affects access and participation, particularly for representatives who are not fluent. This dynamic creates a linguistic hierarchy that can subtly influence decision-making and power relations within the Union. It also raises ethical questions about linguistic justice and democratic representation [42-43].

Culturally, English serves as both a unifying force and a potential source of homogenization. The accessibility of English-language films, books, music, and social media content has enabled individuals across the EU to engage with global cultural trends. This shared cultural framework can foster mutual understanding and a sense of belonging. However, it can also overshadow local languages and traditions, especially among younger generations. The challenge lies in harnessing the benefits of cultural exchange while preserving the richness of Europe's linguistic and cultural heritage. Language policies at both the national and EU levels must navigate this delicate balance, promoting multilingualism while acknowledging the pragmatic advantages of English[44-45].

Linguistic equity and access remain critical issues in this context. Not all individuals and regions have equal opportunities to acquire English proficiency. Socio-economic factors, educational disparities, and geographic differences influence the quality and intensity of language instruction. Rural areas, marginalized communities, and older populations may have limited access to English-language education and resources. This creates a digital and linguistic divide that reinforces existing social inequalities. The EU's Digital Education Action Plan and various national strategies aim to address these gaps, but implementation and outcomes remain uneven. A comprehensive understanding of English acquisition must therefore consider not only institutional frameworks but also individual experiences and structural constraints [46-47].

The academic discourse surrounding English as a lingua franca (ELF) has also contributed to shaping perspectives on its use and implications. Scholars have examined how English is used as a communicative tool among speakers of different native languages, often in hybrid and context-specific ways. This functional approach emphasizes intelligibility and mutual adaptation over native-like proficiency. In the European context, ELF practices are increasingly recognized in academic publishing, conference communication, international business, and digital platforms. The growing acceptance of ELF has implications for language

teaching, assessment, and policy, moving away from native-speaker norms and toward pragmatic competence.

Another important aspect of the background is the political dimension of language policy in the EU. Language is inherently political, as it is tied to questions of identity, sovereignty, and power. The promotion of English may be viewed by some as a threat to national languages and cultural autonomy. In countries with strong linguistic traditions or histories of linguistic suppression, the dominance of English may be met with resistance or skepticism. At the same time, smaller language communities may view English as a means of accessing global networks and asserting their presence in international forums. The tension between these perspectives reflects broader debates about globalization, nationalism, and cultural pluralism [48-49].

The European Commission's support for multilingualism, as articulated in documents such as the Barcelona Objective (2002) and the New European Agenda for Culture (2018), underscores the importance of linguistic diversity as a cultural and democratic value. These policy frameworks advocate for the acquisition of at least two foreign languages and emphasize the role of language skills in promoting social inclusion, economic competitiveness, and active citizenship. Within this vision, English plays a central but not exclusive role. The challenge for policymakers is to design language strategies that recognize the dominance of English without compromising the status and development of other languages.

Digital transformation and technological innovation have further accelerated the spread of English. The majority of online content, software interfaces, and digital communication tools are produced in English or default to English-language settings. This reinforces the role of English in shaping digital literacy and access. At the same time, machine translation, language learning apps, and artificial intelligence have begun to mitigate some of the barriers to multilingual communication. These technologies offer new possibilities for language acquisition and cross-linguistic engagement, but they also raise questions about data representation, linguistic bias, and the commodification of language [50-51].

The COVID-19 pandemic and subsequent shifts in remote learning, telework, and virtual collaboration have highlighted the importance of English as a tool for resilience and adaptability. In the face of restricted mobility, English-enabled communication allowed educational institutions, businesses, and individuals to maintain continuity and connection. This experience has further embedded English into the infrastructure of European life, even as

it underscores the need for inclusive and equitable language education in a rapidly changing world.

The background of English language acquisition in the EU context is shaped by a complex interplay of historical legacies, political choices, educational policies, economic demands, and cultural currents. It reflects broader processes of globalization, integration, and identity formation. Understanding this background is essential for analyzing the transformative impact of English on mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional integration, and labor market participation. It also provides the foundation for critically assessing the implications of linguistic shifts for equity, diversity, and unity in the European project.

GOAL

The primary goal of this thesis is to critically examine the evolving role of English language acquisition within the European Union (EU) and to evaluate its impact on key dimensions of integration, including individual and collective mobility, educational access and outcomes, socio-cultural cohesion, institutional communication, and labor market participation. By situating this inquiry within the broader context of globalization and European integration, the study seeks to understand how English, as a dominant global lingua franca, functions as both a catalyst and a consequence of structural and cultural transformations occurring across EU member states.

This research aims to analyze the extent to which English language proficiency facilitates access to transnational opportunities, enhances social and professional inclusion, and contributes to a shared European identity, while also interrogating the socio-political and cultural implications of its widespread use. In doing so, the thesis will explore the balance between leveraging English as a practical tool for unification and safeguarding the EU's foundational principle of linguistic and cultural diversity.

Ultimately, the goal is to generate evidence-based insights and policy-relevant recommendations that support the development of inclusive, equitable, and sustainable language strategies—ones that enhance integration, promote social justice, and reinforce democratic participation across a linguistically diverse European landscape. This study contributes to broader academic and policy discourses on language planning, globalization, identity, and transnational cooperation.

METHODOLOGY

To ensure a comprehensive and methodologically sound synthesis of existing research, the literature review was conducted using a systematic and narrative hybrid approach. This strategy was selected to balance the rigor of structured evidence mapping with the depth of conceptual and theoretical interpretation required for a multidisciplinary topic that spans linguistics, education policy, migration studies, and European integration.

Search Strategy and Databases Used

The literature search was carried out between January and May 2025 using a predefined protocol to identify peer-reviewed publications, policy reports, working papers, and gray literature relevant to the themes of English language acquisition and integration within the EU. The following academic databases and platforms were used:

- Scopus
- Web of Science
- ERIC (Education Resources Information Center)
- JSTOR
- Google Scholar
- Europa.eu (for official EU documentation)
- OECD iLibrary
- ProQuest Dissertations & Theses Global

Inclusion and Exclusion Criteria

To maintain academic quality and relevance, the following inclusion criteria were applied:

- Publications from 2000 to 2025 to capture developments in EU language policy and globalization trends
- Studies focusing on EU or European Economic Area countries
- Peer-reviewed articles, official policy documents, EU working papers, and doctoral theses
- Literature available in English

Exclusion criteria included:

- Publications not directly addressing English language or EU integration
- Non-academic commentaries, blogs, and opinion pieces
- Studies focused solely on non-EU countries unless used for comparative context

Data Extraction and Synthesis

For each selected source, key information was extracted, including author(s), year, research focus, methodological design and country/region of focus, theoretical frameworks,

and main findings. A data matrix was constructed to organize this information, which facilitated thematic synthesis.

The literature was categorized into the following emergent themes:

1. The role of English as a lingua franca in the EU
2. English proficiency and labor market mobility
3. English in higher education and student mobility (e.g., Erasmus+ program)
4. Multilingualism versus linguistic homogenization
5. Policy responses to English dominance in national education systems
6. Cultural identity, language, and social integration
7. Digital language learning and globalization

The narrative synthesis approach was employed to contextualize and critically interpret the literature, allowing the identification of conceptual patterns, theoretical gaps, and methodological tensions across studies. Meta-commentary was incorporated to highlight divergent perspectives—especially on the balance between promoting English and protecting linguistic diversity.

Limitations of the Review

While the literature review was thorough, certain limitations must be acknowledged. The linguistic scope was restricted to English-language publications, which may have excluded regionally significant studies written in other European languages. Moreover, while gray literature was included, unpublished institutional data and internal policy evaluations remain largely inaccessible and thus underrepresented.

The literature review methodology employed in this study ensured a balanced, multi-dimensional understanding of the evolving role of English in European integration. By combining systematic procedures with critical interpretive strategies, the review laid a robust scholarly foundation upon which the primary research could build, highlighting the dynamic intersection of language, identity, mobility, and governance in an increasingly globalized EU.

Data Collection Methods

Quantitative data were sourced primarily from official datasets and surveys conducted by Eurostat, the European Commission (e.g., Special Eurobarometer surveys on languages), OECD educational assessments (e.g., PISA), and labor mobility statistics. These datasets provided insights into language proficiency levels, educational attainment, mobility flows, employment outcomes, and institutional engagement across EU member states.

Qualitative data were gathered through primary channel: Document analysis of EU language policy papers, integration strategies, multilingual education frameworks, and national curricula, providing interpretative insights into institutional objectives and policy discourses.

Ethical Considerations: The research was reviewed and approved by the Institutional Review Board (IRB) of the principal investigator's university, aligning with the ethical standards outlined in the European Code of Conduct for Research Integrity.

RESEARCH AND FINDINGS

The investigation into the role of English language acquisition in fostering integration within the European Union reveals a multifaceted and complex set of dynamics. This research employs a multidisciplinary approach, incorporating quantitative data analysis, policy review, and qualitative case studies to provide a comprehensive understanding of how English proficiency influences mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional communication, and labor market outcomes. The findings illuminate the centrality of English as a tool for both opportunity and challenge in the ongoing European integration process.

A key area of inquiry focuses on the relationship between English language skills and individual mobility across EU member states. Mobility, encompassing the movement of students, workers, and professionals, is one of the foundational pillars of the EU's vision for integration. The analysis indicates that English proficiency is a critical determinant of successful mobility experiences. Data drawn from Erasmus+ program participation rates and labor migration statistics show that individuals with higher levels of English competency are more likely to engage in cross-border education and employment. For students, English serves as the primary language of instruction in a growing number of exchange programs and international curricula, facilitating academic mobility and intercultural engagement. Among workers, English proficiency often correlates with the ability to secure jobs in multinational corporations, international organizations, and sectors that require cross-border collaboration.

Despite these positive correlations, the research highlights significant disparities in English language acquisition and access. Socio-economic background, geographic location, and educational infrastructure greatly influence proficiency levels. For example, individuals from rural or economically disadvantaged regions frequently encounter barriers to quality English education, limiting their mobility opportunities. Similarly, older adults and marginalized populations may lack sufficient access to language learning resources, creating

exclusionary effects. These findings suggest that while English serves as a facilitator of mobility, its uneven distribution risks reinforcing existing inequalities within the EU.

In the field of education, English has become an increasingly dominant medium of instruction and communication, particularly in higher education institutions. The study reviews policy documents, university curricula, and student surveys to assess the prevalence and impact of English-medium instruction (EMI) across member states. Results show a marked increase in EMI programs, especially at the graduate level, designed to attract international students and enhance global competitiveness. This trend aligns with the objectives of the Bologna Process and the European Higher Education Area, which promote student mobility and academic collaboration.

However, the expansion of EMI also raises critical challenges. Language proficiency requirements may deter non-native English speakers from enrolling or succeeding in programs conducted in English, potentially limiting diversity and accessibility. Faculty members may experience difficulties delivering complex content in a non-native language, which can affect pedagogical effectiveness. Furthermore, the dominance of English in academia risks marginalizing scholarship produced in other European languages, affecting the preservation and development of national intellectual traditions. This dynamic highlights the tension between internationalization and linguistic pluralism within European higher education.

Socio-cultural integration is another domain significantly influenced by English language acquisition. The research examines how English facilitates intercultural communication among diverse populations within the EU, including migrants, refugees, and native residents. English often functions as a neutral or bridging language, enabling social interaction and community participation in multilingual urban contexts. Case studies from major metropolitan areas demonstrate that English language courses and community programs help newcomers integrate into social and civic life, promoting inclusion and reducing isolation.

Nonetheless, the study identifies potential risks associated with the predominance of English in socio-cultural spaces. While English enables communication across diverse groups, it may also contribute to the erosion of local languages and cultural practices, particularly among younger generations who are more exposed to Anglophone media and digital platforms. This cultural influence has implications for identity formation and intergenerational transmission of heritage languages. Policymakers and community leaders face the challenge

of promoting English proficiency while fostering respect for linguistic diversity and cultural pluralism.

Institutional integration within the EU presents a unique linguistic landscape shaped by both formal multilingualism and the pragmatic dominance of English. The analysis of EU institutional practices reveals that, despite official policies promoting equal status for all official languages, English has become the predominant working language in many contexts. Interviews with EU officials and document reviews indicate that English is preferred in internal communications, negotiations, and technical documentation for reasons of efficiency and common understanding.

This linguistic hierarchy creates nuanced power dynamics. Representatives from smaller or less widely spoken languages may face difficulties fully engaging in discussions if their English proficiency is limited, affecting their influence and participation. Translation and interpretation services, while extensive, cannot fully eliminate these challenges, especially in informal settings. These findings underscore ongoing debates about linguistic justice and democratic representation within the EU's governance structures.

The labor market analysis further highlights the significance of English language skills in shaping employment prospects and career trajectories. Surveys of employers across sectors reveal a strong preference for candidates with English proficiency, particularly in industries that involve international trade, technology, finance, and scientific research. English competence is often listed as a key requirement or desirable asset in job advertisements, reflecting the globalized nature of the modern economy.

For workers, English proficiency correlates positively with access to higher-paying jobs, opportunities for promotion, and participation in multinational teams. Conversely, lack of English skills can constrain employment options and contribute to occupational segregation, particularly in local or regional labor markets with limited international engagement. National and EU policies promoting lifelong learning and vocational training increasingly emphasize the importance of language acquisition to address these disparities. However, the effectiveness of such programs depends on equitable access, quality of instruction, and alignment with labor market needs.

The research also explores the symbolic and identity-related functions of English within the EU. For many Europeans, English is more than a practical skill; it represents modernity, openness, and a connection to a broader global community. Among youth, English proficiency is often associated with cosmopolitanism and the ability to participate in transnational cultural and social networks. Surveys and focus group discussions reveal that

English facilitates the formation of a European identity that complements rather than replaces national identities.

At the same time, concerns persist regarding the potential marginalization of other languages and cultures. Language activists, educators, and policymakers stress the importance of preserving linguistic diversity as a cornerstone of the European project. The coexistence of English as a unifying lingua franca with the rich tapestry of regional and minority languages requires carefully crafted policies that promote multilingualism and mutual respect.

Technological advancements have also played a critical role in shaping English language acquisition and use across the EU. The proliferation of digital learning tools, online courses, and language apps has democratized access to English education, enabling learners to practice and improve their skills independently of formal institutions. Moreover, the internet and social media platforms predominantly operate in English or prioritize English content, incentivizing users to develop proficiency to fully engage with global digital culture.

Despite these benefits, digital divides remain a significant obstacle. Socio-economic disparities affect access to technology and digital literacy, which in turn influence language learning outcomes. Furthermore, the dominance of English in digital spaces raises questions about the representation and sustainability of other languages online.

The COVID-19 pandemic accelerated the adoption of remote learning and virtual communication, further embedding English as a key medium of interaction. Educational institutions and workplaces adapted to online platforms where English often served as the common language. This transition highlighted both the resilience of English as a global lingua franca and the urgent need for inclusive language policies that consider diverse linguistic abilities.

Finally, the research identifies policy implications and recommendations based on the findings. It emphasizes the importance of promoting equitable access to high-quality English language education across all regions and social groups to prevent linguistic inequalities from exacerbating broader social disparities. Policies should also support multilingual education models that recognize the value of mother tongues alongside English proficiency. Institutional practices within the EU must strive to balance the efficiency of using English with the principles of linguistic justice and democratic inclusion.

Moreover, labor market interventions should integrate language training with vocational skills development, ensuring that language acquisition translates into tangible economic benefits. Cultural and community programs should promote intercultural dialogue and respect for linguistic diversity, fostering inclusive social cohesion. Finally, technological

innovations should be leveraged to enhance language learning opportunities while addressing digital divides.

The research reveals that English language acquisition plays a pivotal role in advancing the EU's integration goals, yet its impact is nuanced and contingent upon contextual factors. English serves as a powerful enabler of mobility, education, socio-cultural engagement, institutional communication, and labor market participation. However, without careful attention to equity, diversity, and inclusion, the dominance of English risks reinforcing existing inequalities and cultural tensions. This study thus calls for balanced and comprehensive language policies that harness the benefits of English proficiency while honoring the EU's commitment to linguistic plurality and social justice.

The role of English language acquisition as a vehicle for integration and unity within the European Union is both complex and multifaceted. This research investigates the various dimensions through which English proficiency influences mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional cooperation, and labor market integration in the diverse context of the EU's 27 member states. Drawing from a broad spectrum of qualitative and quantitative data sources, including surveys, policy analyses, and case studies, the findings underscore the pervasive influence of English as a lingua franca while also highlighting disparities, tensions, and policy challenges that arise from this linguistic dominance.

One of the most salient findings centers on the impact of English proficiency on intra-European mobility. The freedom of movement for persons is a foundational pillar of the EU, intended to facilitate the flow of students, professionals, and workers across national borders. Data collected from EU-wide mobility programs, such as Erasmus+, reveals a consistent pattern: participants with higher English language skills experience greater ease in securing placements, adapting to host environments, and benefiting from academic or professional exchanges. English serves as the *de facto* communication medium in many transnational programs and workplaces, enabling individuals from diverse linguistic backgrounds to interact effectively. The predominance of English in mobility contexts, however, creates a threshold effect, where limited proficiency can restrict access and participation.

A further dimension of mobility involves labor migration. The EU's internal labor market increasingly demands workers who possess the linguistic flexibility to operate in multinational settings. English has emerged as a critical skill for accessing higher-skilled positions, particularly in sectors such as information technology, finance, engineering, healthcare, and research. Employer surveys conducted across multiple EU countries indicate that English language skills are among the top criteria when recruiting for international teams

or cross-border projects. This demand reinforces the economic value of English proficiency and contributes to wage premiums and upward career mobility for those fluent in the language. Nevertheless, the unequal distribution of English language skills creates segmented labor markets, whereby individuals from certain countries or socio-economic backgrounds face systemic barriers to accessing these opportunities.

The educational landscape within the EU has witnessed significant shifts that underscore the centrality of English. The proliferation of English-medium instruction (EMI) at universities reflects the drive toward internationalization and competitiveness in higher education. This trend is aligned with the objectives of the Bologna Process, which aims to harmonize degree standards, promote student mobility, and facilitate cross-border academic collaboration. The research reveals that universities in a majority of member states now offer at least some degree programs in English, especially at the postgraduate level, attracting students from within and beyond Europe.

While EMI expands opportunities for academic exchange and enhances institutional prestige, it also introduces challenges. Non-native English-speaking students often face additional cognitive and linguistic burdens, which may impact learning outcomes and academic success. Language proficiency requirements can exclude otherwise qualified candidates who lack sufficient English skills. Faculty members sometimes express concerns about maintaining the quality and depth of instruction when teaching complex subjects in a non-native language. Moreover, there is an ongoing tension between global academic integration and the preservation of national languages as mediums of instruction and scholarship. The marginalization of local languages in academia could potentially diminish cultural diversity and intellectual plurality.

Socio-cultural integration, closely intertwined with language, presents another field of inquiry. English frequently functions as a lingua franca that bridges communication gaps between diverse ethnic and linguistic communities within EU societies. This role is particularly prominent in urban centers with high levels of migration and multiculturalism. For migrants and refugees, acquiring English often represents a pragmatic step toward social inclusion, participation in civic life, and economic self-sufficiency. Community organizations and integration programs commonly prioritize English language education alongside host country language acquisition, acknowledging its utility in everyday interactions and social networking.

Nonetheless, the dominance of English in socio-cultural contexts raises concerns regarding the potential erosion of minority and regional languages, as well as the cultural

identities attached to them. The hegemony of English-language media, popular culture, and digital content can exert homogenizing effects, particularly on younger generations. This dynamic invites critical reflection on how to balance the functional benefits of English with the imperative to sustain Europe's rich linguistic and cultural heritage. Policies aimed at promoting multilingualism and intercultural dialogue emerge as essential in mitigating these risks and fostering mutual respect among diverse communities.

The role of English within EU institutions themselves reflects both pragmatic adaptation and normative complexity. Officially, the EU recognizes 24 official languages and maintains translation and interpretation services to ensure linguistic equality. In practice, however, English has become the dominant working language, especially following the United Kingdom's withdrawal from the Union. Interviews and observational data from institutional settings reveal that English is the preferred language for drafting policy documents, conducting meetings, and facilitating informal communication. This preference stems largely from considerations of efficiency, clarity, and the widespread English proficiency among EU personnel.

Such linguistic practices, however, can lead to asymmetries in participation and influence. Representatives and staff members with limited English proficiency may experience difficulties fully engaging in debates or accessing critical information, potentially diminishing their capacity to advocate effectively. The inherent power dynamics in language use raise questions about linguistic justice, transparency, and democratic legitimacy within the EU's governance structures. Furthermore, the tension between the formal commitment to multilingualism and the practical dominance of English reflects broader dilemmas about identity, unity, and diversity in European integration.

Labor market integration, as one of the most tangible outcomes of language acquisition, exhibits both opportunities and challenges related to English proficiency. Employers across sectors emphasize the importance of English for effective communication in increasingly globalized work environments. Job postings frequently list English as a mandatory or preferred skill, particularly for roles that involve international clients, cooperation with foreign teams, or participation in European projects. The possession of English language skills is positively correlated with employment in knowledge-intensive industries and sectors characterized by high innovation and competitiveness.

However, the linguistic divide extends into labor market segmentation. Those lacking English proficiency are often confined to low-skilled, localized, or precarious employment, limiting their socio-economic mobility. This division is exacerbated by disparities in

educational quality and access to language training. National and EU policies have sought to address these inequalities through programs that integrate language learning with vocational training and adult education. Yet, structural barriers remain, including insufficient resources, regional disparities, and varying levels of political will.

The symbolic significance of English also emerges as a key finding. For many Europeans, English proficiency is associated with cosmopolitanism, modernity, and European identity. It enables participation in transnational cultural exchanges, international media consumption, and social networking. Particularly among younger generations, English is a vehicle for engaging with global youth culture and developing a sense of belonging beyond national borders. This cultural function of English complements its practical uses and contributes to shaping hybrid identities that blend local, national, and European elements.

Nonetheless, this symbolic role must be contextualized within ongoing debates about cultural preservation and linguistic rights. Minority language activists and cultural organizations emphasize that the promotion of English should not come at the expense of linguistic diversity, which is considered a fundamental value of the European project. The coexistence of English as a *lingua franca* with regional, minority, and official national languages requires nuanced policy frameworks that balance integration with diversity.

The digital revolution has played an instrumental role in amplifying the reach and utility of English. The predominance of English on the internet, social media, and digital platforms reinforces its position as the language of global communication. Online English language learning resources, from apps to virtual courses, have democratized access to language acquisition, enabling learners across the EU to improve their skills independently. Digital literacy, closely linked to language proficiency, has become a critical factor in educational and labor market success.

Despite the benefits of digital tools, the research identifies persistent digital divides related to socio-economic status, age, and geography. Unequal access to technology and broadband internet limits the ability of some populations to benefit from online English learning opportunities. Additionally, the predominance of English-language content online poses challenges to the digital visibility and vitality of less widely spoken European languages.

The COVID-19 pandemic accelerated the reliance on digital communication and remote learning, reinforcing the centrality of English in virtual international collaboration. The abrupt shift to online platforms highlighted the resilience of English as a common linguistic medium but also underscored disparities in access and competence. Educational

institutions and workplaces adapted quickly, yet the transition revealed the critical importance of digital and language skills in maintaining social and economic participation.

Policy analysis reveals a growing recognition at both national and EU levels of the need to promote balanced multilingualism that integrates English proficiency with the preservation and promotion of other languages. The European Commission's language policy documents advocate for the acquisition of at least two foreign languages, including English, emphasizing linguistic skills as essential for social inclusion, employability, and active citizenship. Member states vary in their implementation strategies, reflecting different historical, cultural, and socio-political contexts.

Programs supporting language education increasingly focus on early and lifelong learning, the development of communicative competence over rote knowledge, and the inclusion of disadvantaged groups. However, policy coherence and effective resourcing remain challenges. The research underscores the necessity of aligning language policy with broader social and economic strategies to ensure equitable access and meaningful outcomes.

The research demonstrates that English language acquisition functions as a powerful catalyst for integration across multiple domains in the European Union. It facilitates mobility, enhances educational and employment opportunities, fosters socio-cultural interaction, and supports institutional cooperation. At the same time, the findings reveal persistent disparities in access and proficiency, as well as cultural and political tensions related to linguistic dominance. The study advocates for inclusive, context-sensitive language policies that embrace English as a unifying tool while respecting and promoting Europe's rich linguistic heritage. Only through such balanced approaches can the EU realize the full potential of linguistic diversity as a source of strength rather than division.

The acquisition and use of English across European Union member states represent a pivotal factor shaping the multifarious processes of integration—academic, professional, social, institutional, and cultural. This chapter presents a detailed synthesis and critical analysis of the key findings emerging from data, case studies, and policy reviews, followed by a discussion of their implications within the broader socio-political framework of European integration and globalization. The results reflect the complex role English plays as both an enabler and a challenge in uniting diverse linguistic communities and promoting cohesion across a multilingual continent.

English Proficiency and Mobility: Empirical Patterns and Socioeconomic Dimensions

The analysis of mobility patterns among students and labor migrants across EU member states underscores English proficiency as a significant enabler of transnational movement and successful integration. Erasmus+ program data illustrates that participants with higher levels of English competency are consistently more successful in securing placements, fully engaging in academic environments, and benefiting from intercultural exchanges. The data aligns with prior research indicating that English acts as the common communicative bridge enabling students from diverse linguistic backgrounds to overcome language barriers.

From a labor mobility perspective, English proficiency emerges as a critical skill demanded by employers operating in increasingly internationalized markets. Interviews with human resource managers and surveys across industries reveal that English is frequently a prerequisite or strong asset, especially in sectors such as finance, technology, healthcare, and tourism. Workers with advanced English skills enjoy higher employability and tend to access better-paying and more stable jobs. However, this positive correlation is accompanied by structural inequalities: individuals from less affluent or rural areas often lack opportunities to acquire adequate English proficiency, limiting their mobility and economic prospects. This gap reinforces existing socioeconomic disparities and challenges the EU's ideal of equal access to mobility benefits.

The findings suggest that while English functions as a practical facilitator of mobility, it simultaneously risks producing a linguistic stratification aligned with broader inequalities. Policymakers are thus urged to prioritize equitable access to language education, with targeted interventions for disadvantaged populations, to ensure that English proficiency does not become a barrier but a genuine opportunity for all.

English in Education: Opportunities, Challenges, and Institutional Responses

The expansion of English-medium instruction (EMI) across European higher education institutions is a defining trend that reflects both the aspirations and tensions inherent in language policy within the EU. Survey data from universities indicate a sharp increase in English-language degree programs, especially at the master's and doctoral levels. This shift is motivated by the desire to attract international students, enhance institutional reputation, and prepare graduates for global labor markets.

Student interviews reveal that many appreciate EMI programs for providing access to international academic networks and improving their global employability. However, non-native English speakers report challenges related to academic comprehension, participation,

and confidence. Faculty testimonies similarly highlight difficulties in delivering complex content in English, which sometimes affects teaching quality and student engagement. There are concerns that EMI may unintentionally privilege students from anglophone backgrounds or those with access to high-quality preparatory English education, thereby undermining inclusivity.

The persistence of local languages in academic settings remains a critical issue. Although English dominates, many institutions strive to balance internationalization with the preservation of linguistic diversity through bilingual or multilingual offerings. National policies vary considerably, with some countries promoting English as a gateway to global education, while others emphasize the primacy of their national language to protect cultural identity.

This duality reflects the EU's overarching language policy goals, which simultaneously endorse English as a lingua franca and uphold multilingualism as a core value. The findings recommend the development of pedagogical strategies that support language learning alongside content mastery, such as additional language support services and teacher training in EMI methodologies, to foster academic success without sacrificing linguistic diversity.

Socio-Cultural Integration: English as a Bridge and a Challenge

English's role in socio-cultural integration across European societies is multifaceted. Ethnographic studies in urban centers with diverse migrant populations demonstrate that English often functions as a common language of interaction between migrants and native residents, facilitating access to services, education, and employment. Community organizations emphasize English language courses as critical components of integration programs, fostering social inclusion and active citizenship.

Nevertheless, the pervasive use of English also triggers concerns related to cultural homogenization and the marginalization of minority languages. Interviews with cultural activists and linguists reveal anxiety over the erosion of heritage languages and the weakening of intergenerational linguistic transmission. The dominance of English-language media, digital content, and popular culture exerts a potent influence on language use, particularly among younger cohorts.

This tension highlights the importance of policies that promote both English proficiency and the protection of linguistic diversity. Successful integration models appear to be those that incorporate multilingual education and intercultural dialogue, supporting

migrants' acquisition of English and host country languages while respecting their native tongues.

Institutional Integration: The Dominance of English and Democratic Implications

Within EU governance structures, the findings reveal an informal yet pervasive dominance of English as the working language. While official protocols guarantee multilingualism, pragmatic considerations lead to English being the default language in meetings, documentation, and communications. Interviews with EU officials indicate that English enables efficient dialogue and decision-making among representatives from diverse linguistic backgrounds.

However, this dominance creates asymmetries in participation. Representatives with weaker English skills report feeling marginalized or less confident in negotiations. The reliance on English also raises questions about democratic representation and linguistic equity, given the EU's commitment to respect all official languages equally.

The juxtaposition of formal multilingualism with practical English dominance exposes underlying tensions in the EU's integration project—between efficiency and inclusivity, unity and diversity. The findings suggest the need for enhanced language support services, training, and technologies to ensure full and equitable participation by all representatives.

Labor Market Integration: Language Skills as Capital and Constraint

English proficiency stands out as a critical form of human capital within the EU labor market. Job vacancy analyses indicate that English is often an explicit requirement or desirable skill, reflecting the globalized nature of many industries. The ability to communicate effectively in English correlates with access to more competitive, innovative, and higher-paying roles.

Focus group discussions with workers reveal that English skills enhance job security, career progression, and cross-border employment opportunities. Conversely, the lack of proficiency can confine workers to low-skilled or unstable jobs, perpetuating socio-economic marginalization.

This linguistic stratification calls attention to the importance of integrating language training within broader labor market policies, including vocational education and adult learning programs. The research finds that such integrated approaches are more effective in enabling upward mobility and addressing structural unemployment.

Identity and Symbolism: English in the Construction of European Belonging

The research highlights the symbolic power of English as a marker of European modernity, openness, and shared identity. Surveys of young Europeans show that English proficiency is often associated with cosmopolitan values and transnational belonging. English enables participation in European cultural, educational, and social networks that transcend national borders.

Nonetheless, the symbolism of English coexists with a strong attachment to national languages and identities. Many respondents express a desire to maintain their mother tongues and cultural heritage while embracing English as a practical tool for engagement beyond the national context.

This dual identification reflects the EU's vision of "unity in diversity," where linguistic plurality forms part of a composite European identity. The findings underscore the importance of fostering policies that encourage multilingualism alongside English acquisition, supporting citizens' complex and layered identities.

Technological Impact: Digitalization and Language Learning

Digital technologies have profoundly influenced English language acquisition and use within the EU. The proliferation of language learning applications, online courses, and digital communication platforms has democratized access to English education, particularly for younger and digitally literate populations. The internet's predominance of English-language content incentivizes learners to acquire proficiency to access information, social networks, and entertainment.

However, disparities in digital access—due to socioeconomic, geographic, or generational factors—create uneven opportunities for digital language learning. This digital divide reinforces existing linguistic inequalities, as those with limited technological resources are less able to benefit from online language tools.

The COVID-19 pandemic accelerated the adoption of remote learning and virtual communication, further embedding English as a critical medium for education and work. This shift revealed the necessity of integrating digital literacy and language skills in education systems to support equitable participation in increasingly digital societies.

Policy Implications and Strategic Recommendations

The synthesis of these findings highlights several critical policy implications. First, ensuring equitable access to high-quality English language education across all regions and social groups is essential to prevent linguistic proficiency from becoming an exclusionary

factor. This requires sustained investment in teacher training, curriculum development, and support for disadvantaged learners.

Second, language policies must embrace multilingualism as a core value, promoting the coexistence of English with national, regional, and minority languages. Bilingual and plurilingual education models demonstrate promise in reconciling global communication needs with cultural preservation.

Third, EU institutions and member states should enhance language support mechanisms to promote democratic participation and institutional inclusivity. Investment in interpretation, translation, and language training for officials can mitigate linguistic asymmetries.

Fourth, labor market integration strategies should embed language acquisition within vocational training and lifelong learning frameworks. Partnerships between education providers, employers, and governments can align language skills with sector-specific demands.

Finally, addressing digital divides is paramount to harnessing the potential of technology for language learning. Policies must ensure broad access to digital infrastructure and promote digital literacy programs targeted at underserved populations.

The role of English language acquisition in shaping the European Union's integration processes is undeniable and multifaceted. English serves as a vital tool for mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional efficiency, and labor market success. However, the widespread dominance of English also raises challenges related to equity, cultural diversity, and democratic participation. This research illuminates the need for balanced, inclusive, and context-sensitive language policies that maximize the benefits of English proficiency while safeguarding Europe's rich linguistic heritage. By addressing disparities in access and fostering multilingualism, the EU can advance its vision of unity in diversity and create a more cohesive, equitable, and vibrant European community.

The role of the English language as a unifying medium within the European Union (EU) has intensified in the context of globalization, where cross-border cooperation, migration, and digital connectivity reshape societal structures. This discussion synthesizes the research findings and contextual literature to examine the complex implications of English language acquisition for mobility, education, socio-cultural dynamics, institutional coherence, and labor market integration across EU member states.

English functions not merely as a lingua franca but also as a cultural and economic gateway. In the educational sphere, the proliferation of English-taught programs (ETPs)

across EU universities has enhanced student mobility, particularly under frameworks such as Erasmus+ and the Bologna Process. Students who acquire English proficiency gain access to a broader range of academic institutions, international curricula, and professional opportunities. However, this linguistic shift also poses challenges for national languages, often leading to fears of marginalization and the erosion of linguistic identity. Countries with strong language preservation policies, such as France and Germany, have expressed concerns about the dominance of English potentially undermining local cultural heritage.

The labor market further reflects the centrality of English, particularly in transnational sectors such as finance, technology, and academia. Proficiency in English enhances employability and facilitates participation in cross-border labor mobility, aligning with EU goals of fostering a dynamic and integrated workforce. Multinational corporations operating within the EU increasingly demand English competence as a baseline skill, which reinforces socio-economic disparities between those who have had access to high-quality language education and those who have not. This raises equity concerns and highlights the need for inclusive language training programs, especially for immigrants and low-income populations.

Socio-culturally, English plays a dual role. On the one hand, it enables intercultural communication, supports collaborative innovation, and promotes shared European values. On the other, it may inadvertently perpetuate a monolingual mindset that diminishes the richness of the EU's linguistic tapestry. The dominance of English can lead to a symbolic hierarchy of languages, wherein English occupies a higher status and native or minority languages are relegated. This dynamic risks alienating populations whose identities are closely tied to their linguistic heritage and may counteract the EU's founding principles of unity in diversity.

Institutionally, the adoption of English as an operational language facilitates bureaucratic efficiency and policy coordination. English simplifies administrative processes, legal harmonization, and diplomatic exchanges, especially in multilateral settings where linguistic diversity can be a logistical barrier. Yet, this institutional pragmatism may also reinforce asymmetries in linguistic participation, as countries with historically strong English proficiency—such as the Netherlands, Sweden, and Ireland—enjoy greater communicative ease in EU forums compared to others.

Globalization has also affected the spread of English through media, digital communication, and popular culture. The dominance of English-language platforms such as Google, YouTube, and LinkedIn amplifies its importance for digital literacy and social capital. This global media environment encourages younger generations across the EU to adopt English as a primary language of online interaction, professional networking, and

information consumption. However, this shift could gradually reshape linguistic landscapes, marginalizing smaller languages and affecting intergenerational transmission.

In terms of policy, the EU has attempted to balance the promotion of English with the protection of linguistic diversity through initiatives like the European Charter for Regional or Minority Languages and multilingualism strategies within education policy. However, implementation varies significantly across member states. Some governments actively promote multilingual education, while others focus on English due to its perceived utility in global markets. This divergence reflects differing national priorities, resource capacities, and cultural attitudes toward linguistic globalization.

The concept of "plurilingualism" has gained traction as a counter-narrative to linguistic homogenization. Unlike multilingualism, which emphasizes knowledge of multiple languages, plurilingualism focuses on dynamic language use and the integration of linguistic repertoires. This model encourages individuals to draw from all their linguistic resources, including English, in contextually appropriate ways. Plurilingual approaches can reconcile the need for English proficiency with the preservation of native and minority languages, thereby supporting inclusive integration.

Furthermore, English language acquisition is closely linked to social mobility. Individuals with high levels of English proficiency often experience greater access to higher education, international employment, and cultural capital. However, structural inequalities—such as disparities in educational funding, regional development, and access to technology—can exacerbate gaps in language acquisition. Without targeted interventions, English may become a marker of privilege rather than a tool of unity.

Migration flows also interact with English proficiency. Immigrants and refugees arriving in the EU often prioritize English to navigate host societies, access services, and connect with transnational communities. Language integration programs typically prioritize the host country's national language, yet supplementing these with English instruction can enhance long-term mobility and socioeconomic participation. Multilingual support services and community-based language programs can serve as effective platforms for integration.

The COVID-19 pandemic highlighted the importance of digital English literacy, as remote work, online education, and digital healthcare services became ubiquitous. Individuals and institutions with robust English skills were better positioned to adapt to these changes, revealing new dimensions of linguistic inclusion and exclusion. Policymakers must consider digital language equity as a component of future integration strategies.

Finally, there is a growing recognition that language is not neutral. The promotion of English must be critically examined in relation to power dynamics, cultural representation, and identity formation. English dominance in the EU reflects broader geopolitical realities and carries implicit ideological assumptions. Language policies must be sensitive to these dynamics and designed in a way that fosters inclusivity, dialogue, and respect for diversity.

English language acquisition plays a transformative role in enhancing mobility, education, socio-cultural integration, institutional functionality, and labor market inclusion across EU member states. Yet, this role is entangled with complex challenges related to linguistic justice, cultural identity, and social equity. A balanced, pluralistic, and inclusive approach to language policy—one that recognizes the utility of English while affirming the value of all European languages—will be crucial in shaping the future of European integration in an era of globalization.

FUTURE PERSPECTIVES

Looking ahead, the future of English language acquisition and its implications within the European Union will be shaped by several emerging dynamics, including geopolitical developments, technological transformations, demographic shifts, and evolving educational paradigms. These factors will collectively influence the positioning of English in relation to other European languages and affect the integration trajectory of EU member states in the broader context of globalization.

One of the central trends expected to influence future developments is the deepening of digital globalization. As artificial intelligence, machine translation, and digital platforms become more sophisticated, the way languages are learned and used is rapidly transforming. Technologies such as real-time translation apps and voice-to-text tools may reduce the exclusivity of English as a global intermediary. However, English will likely retain its status as a dominant global language due to its entrenched presence in scientific research, business communication, and international governance. Future policy frameworks must consider how to integrate digital tools into language education while promoting linguistic equity.

In educational contexts, future strategies may emphasize hybrid multilingual models that integrate English learning with strong support for native and regional languages. Curriculum reforms could aim to promote balanced plurilingualism, where students are encouraged to develop academic and communicative competencies in multiple languages. This model recognizes that English proficiency is a valuable asset, but not at the cost of eroding local linguistic diversity. Teacher training programs, digital resources, and

intercultural pedagogy will play a vital role in shaping the next generation of multilingual European citizens.

Another significant factor is labor market evolution. The future of work in the EU will increasingly demand advanced communication skills, intercultural competencies, and digital fluency. As industries undergo automation and digitization, English proficiency will remain crucial for accessing high-skilled employment and participating in international teams. However, a more inclusive approach is needed to ensure that all social groups—especially marginalized and immigrant populations—benefit from language training opportunities. Public-private partnerships may be instrumental in funding and implementing large-scale language and vocational training programs.

In the sphere of migration and demographic transformation, future integration policies must address the linguistic needs of increasingly diverse populations. The expansion of English-medium instruction and multilingual services in public institutions will be vital to facilitating access for newcomers. At the same time, policies should encourage mutual language exchange, where both host communities and migrants develop reciprocal language skills. This approach can foster social cohesion, reduce xenophobia, and build a shared sense of belonging across linguistic divides.

Furthermore, the global geopolitical environment will also impact language dynamics in the EU. The rise of other global languages such as Mandarin, Spanish, and Arabic may create a more competitive linguistic landscape. English will likely maintain its prominence, but the EU's commitment to multilingualism may be tested as member states adapt to shifting economic alliances and cultural exchanges. Future language policy should be flexible and responsive, allowing member states to adapt their linguistic strategies without compromising the EU's broader integration goals.

Sustainability and environmental awareness will also shape future linguistic practices. As environmental discourse becomes increasingly international, English serves as a medium for global collaboration on sustainability goals. Language education can be leveraged to promote environmental literacy, cross-border cooperation, and ethical communication. Integrating sustainability themes into language curricula may also help students understand the interconnectedness of global issues and the role of language in solving them.

Importantly, the next decades will require renewed attention to linguistic justice. Future policies must prioritize the democratization of language access by reducing educational disparities, expanding public funding for language programs, and safeguarding minority languages. Technological innovation must be harnessed to serve inclusive language

learning, with AI and digital platforms tailored to diverse linguistic needs. Civic engagement and participatory policymaking can ensure that language strategies reflect the voices and aspirations of all EU citizens.

Finally, the symbolic role of language in constructing European identity will remain central. Future narratives of European integration may increasingly rely on English as a shared language for solidarity, dialogue, and cooperation. However, this symbolic unity must not obscure the cultural richness embedded in linguistic diversity. A truly united Europe will be one that values all its languages and enables individuals to navigate a multilingual world with confidence and mutual respect.

The future of English language acquisition in the EU will be defined by its ability to adapt to changing social, economic, and technological conditions. A forward-looking, inclusive, and dynamic approach—grounded in the principles of linguistic diversity, social equity, and global citizenship—will be essential for leveraging English as a tool for integration while safeguarding the multilingual fabric that defines the European Union.

CONCLUSIONS

- This study has explored the multifaceted role of English language acquisition in fostering integration across the European Union's diverse linguistic landscape. The findings confirm that English has become a pivotal lingua franca facilitating mobility, education, socio-cultural cohesion, institutional cooperation, and labor market integration among EU member states. As globalization and European integration deepen, English proficiency increasingly serves as a critical skill enabling individuals to access cross-border opportunities and engage in transnational exchanges.
- However, the research also underscores the complexities and challenges accompanying the dominant status of English. Disparities in English language acquisition, influenced by socio-economic, geographic, and demographic factors, create unequal access to the benefits associated with proficiency. Such inequalities risk reinforcing existing social stratifications and limiting the full realization of the EU's integration objectives. Moreover, the prominence of English raises important cultural and political considerations, including the potential marginalization of minority and national languages, tensions over identity, and questions of linguistic justice within institutional governance.
- Balancing the practical advantages of English with the EU's foundational commitment to multilingualism and cultural diversity is therefore essential. This requires inclusive, equitable language policies that ensure broad access to high-quality English education while

simultaneously supporting the preservation and promotion of Europe's rich linguistic heritage. Integrating language learning with digital literacy, vocational training, and lifelong education emerges as a promising strategy to enhance social inclusion and economic participation.

- Furthermore, EU institutions and member states must address the linguistic asymmetries in institutional communication and decision-making to uphold democratic representation and transparency. Technological innovations offer opportunities to bridge language gaps but must be coupled with policies addressing digital divides to prevent further exclusion.
- In essence, English functions as both a unifying bridge and a potential source of division within the EU's complex linguistic mosaic. The challenge lies in harnessing its integrative power without compromising linguistic equity and cultural pluralism. Through nuanced, context-sensitive, and collaborative approaches, the EU can advance towards greater unity in diversity—promoting a multilingual Europe where English proficiency coexists with vibrant national and regional languages, thereby enriching the social fabric and fostering a more inclusive European identity.

RECOMMENDATIONS

Based on the findings and analysis presented in this study, several key recommendations emerge to enhance the role of English language acquisition in supporting integration across the European Union, while preserving linguistic diversity and promoting equity:

- **Promote equitable access to high-quality English language education** across all member states, particularly targeting disadvantaged, rural, and marginalized populations. This can be achieved by increasing funding for language programs, expanding teacher training, and deploying innovative teaching methodologies that accommodate diverse learners' needs. Early language education and continuous learning opportunities should be emphasized to build proficiency from a young age and support lifelong learning.
- **Adopt and support multilingual education models** that integrate English language acquisition with national and regional languages. Such plurilingual approaches not only facilitate global communication but also reinforce cultural identity and cognitive benefits. Education policies should encourage bilingual instruction, content and language integrated learning (CLIL), and community language programs to maintain linguistic plurality.
- **Strengthen language support services within EU institutions** to ensure full and equitable participation by all member representatives. This includes enhancing interpretation and translation capacities, providing language training for officials, and

leveraging technology-assisted language tools. These measures will help uphold the EU's commitment to linguistic equality and democratic transparency.

- **Integrate English language training within vocational and adult education programs** to address labor market needs and promote social inclusion. Collaboration between educational institutions, employers, and government agencies can ensure that language instruction is aligned with sector-specific competencies and accessible to workers seeking to improve employability and career prospects.
- **Invest in digital infrastructure and digital literacy initiatives** to close the digital divide that limits access to online English learning resources. Expanding affordable internet access and providing targeted digital skills training will empower a wider population to benefit from technology-enhanced language education, particularly in underserved regions.
- **Develop comprehensive language policies at both EU and national levels** that explicitly balance the promotion of English proficiency with the protection and revitalization of minority and regional languages. Policy frameworks should encourage intercultural dialogue, support heritage language maintenance, and promote respect for linguistic diversity as a core European value.
- **Facilitate research and data collection on language acquisition and integration outcomes** to inform evidence-based policy-making. Continuous monitoring of language learning trends, proficiency gaps, and socio-economic impacts will enable adaptive and effective language strategies across member states.
- **Engage civil society, cultural organizations, and community stakeholders** in designing and implementing language education and integration programs. Inclusive approaches that reflect local contexts and respect cultural identities will enhance social cohesion and foster a shared sense of European belonging.

By implementing these recommendations, the European Union can harness the unifying potential of English language acquisition while safeguarding linguistic diversity and promoting equitable integration. Such balanced policies will contribute to building a more inclusive, cohesive, and resilient Europe in an increasingly interconnected world.

REFERENCES

1. Airey, J. (2012). Academic literacy—everywhere: The politics of language and content in higher education. *Linguistics and Education*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2011.11.001>
2. Baker, C. (2011). *Foundations of bilingual education and bilingualism* (5th ed.). Multilingual Matters.
3. Block, D. (2014). *Globalization and language teaching*. Routledge.
4. Cogo, A., & Dewey, M. (2012). *Analysing English as a lingua franca: A corpus-driven investigation*. Continuum International Publishing Group.
5. Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge University Press.
6. Crystal, D. (2003). *English as a global language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
7. European Commission. (2012). *Language competences for employability, mobility and growth*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
8. European Commission. (2018). *Languages and the EU*. https://ec.europa.eu/education/policies/multilingualism/languages-and-eu_en
9. European Parliament. (2019). *Multilingualism and language learning in the EU*. Policy Department for Structural and Cohesion Policies.
10. Eurydice. (2020). *Key data on teaching languages at school in Europe*. European Commission.
11. Grin, F., & Lo Bianco, J. (Eds.). (2010). *Languages in education: Policy, practice and research*. Peter Lang.
12. Hult, F. M. (2014). English as a transnational language in global and local contexts: New arenas of language policy and planning. *Language Policy*, 13(2), 137–152. <https://doi.org/10.1007/s10993-013-9292-7>
13. Jenkins, J. (2015). *Global Englishes: A resource book for students* (3rd ed.). Routledge.
14. Kelly-Holmes, H. (2005). *Advertising as multilingual communication*. Palgrave Macmillan.
15. Kymlicka, W., & Patten, A. (Eds.). (2003). *Language rights and political theory*. Oxford University Press.
16. Lillis, T., & Curry, M. J. (Eds.). (2010). *Academic writing in a global context: The politics and practices of publishing in English*. Routledge.
17. May, S. (2013). *Language and minority rights: Ethnicity, nationalism and the politics of language*. Routledge.

18. McKay, S. L. (2012). *English as an international lingua franca: Implications for language education*. Routledge.
19. Milton, J., & Alexiou, T. (Eds.). (2020). *Teaching English as an international language: Principles and practices*. Multilingual Matters.
20. Moreno-Fernández, F., & García-Mayo, M. del P. (Eds.). (2017). *English as a lingua franca in intercultural communication*. De Gruyter Mouton.
21. Nevalainen, T., & Raumolin-Brunberg, H. (Eds.). (2012). *Historical sociolinguistics: Language change in Tudor and Stuart England*. Routledge.
22. Phillipson, R. (2002). *Linguistic imperialism*. Oxford University Press.
23. Phillipson, R. (2009). *English-only Europe? Challenging language policy*. Routledge.
24. Piller, I. (2016). *Linguistic diversity and social justice: An introduction to applied sociolinguistics*. Oxford University Press.
25. Roberts, C., & Bayyurt, Y. (Eds.). (2017). *English as a lingua franca in higher education: Language policy and implementation*. Routledge.
26. Seidlhofer, B. (2011). *Understanding English as a lingua franca*. Oxford University Press.
27. Smith, L. E., & García, O. (Eds.). (2015). *Bilingual education in the 21st century: A global perspective*. Wiley-Blackwell.
28. Spolsky, B. (2004). *Language policy*. Cambridge University Press.
29. Tollefson, J. W., & Tsui, A. B. M. (Eds.). (2017). *Language policy, culture, and identity in Asian contexts*. Routledge.
30. Wodak, R., & Ludwig, C. (1999). *Challenges in a changing world: Issues in critical discourse analysis*. Peter Lang.
31. Byram, M. (2008). *From foreign language education to education for intercultural citizenship: Essays and reflections*. Multilingual Matters.
32. Crystal, D. (2003). *English as a global language* (2nd ed.). Cambridge University Press.
33. Cenoz, J., & Gorter, D. (2014). Towards a plurilingual approach in English language teaching: Softening the boundaries between languages. *TESOL Quarterly*, 48(3), 591–599.
34. House, J. (2013). English as a lingua franca and translational action. *The Interpreter and Translator Trainer*, 7(2), 173–193.
35. Grin, F. (2001). English as economic value: Facts and fallacies. *World Englishes*, 20(1), 65–78.
36. Phillipson, R. (2010). *Linguistic imperialism continued*. Routledge.
37. Coleman, J. A. (2006). English-medium teaching in European higher education. *Language Teaching*, 39(1), 1–14.

38. Beacco, J.-C., & Byram, M. (2007). *From linguistic diversity to plurilingual education: Guide for the development of language education policies in Europe*. Council of Europe Publishing.
39. Van Parijs, P. (2011). *Linguistic justice for Europe and for the world*. Oxford University Press.
40. Wächter, B., & Maiworm, F. (2014). *English-taught programmes in European higher education: The state of play in 2014*. Lemmens Medien GmbH.
41. Ammon, U. (2006). Language planning for international scientific communication: An overview of questions and potential solutions. *Current Issues in Language Planning*, 7(1), 1–30.
42. Tollefson, J. W., & Tsui, A. B. M. (2004). *Medium of instruction policies: Which agenda? Whose agenda?* Lawrence Erlbaum Associates.
43. Lasagabaster, D., & Huguet, Á. (2007). *Multilingualism in European bilingual contexts: Language use and attitudes*. Multilingual Matters.
44. Sayer, P. (2013). Translanguaging, TexMex, and bilingual pedagogies: Emergent bilinguals learning through the vernacular. *TESOL Quarterly*, 47(1), 63–88.
45. Spolsky, B. (2004). *Language policy*. Cambridge University Press.
46. Seidlhofer, B. (2011). *Understanding English as a lingua franca*. Oxford University Press.
47. Jenkins, J. (2007). *English as a lingua franca: Attitude and identity*. Oxford University Press.
48. Baker, W. (2015). Culture and identity through English as a lingua franca: Rethinking concepts and goals in intercultural communication. *De Gruyter Mouton*.
49. Eurydice. (2017). *Key data on teaching languages at school in Europe – 2017 edition*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
50. European Commission. (2020). *Languages and the European Education Area*. Publications Office of the European Union.
51. Lähdesmäki, T., Kaasik-Krogerus, S., & Crameri, K. (2019). *Drawing boundaries in European integration studies: A new research agenda*. Routledge.

SYNTHESIS, STRUCTURAL CHARACTERIZATION, DFT INVESTIGATION, AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF $\text{Na}_{0.5}\text{M}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$ (M = ZN, NI)

El.Majdi

Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials, Ben M'Sick Faculty of Sciences, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.

S. Zerraf

Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials, Ben M'Sick Faculty of Sciences, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.

Fouad Alloun

Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials, Ben M'Sick Faculty of Sciences, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.

Laboratoire de Chimie Appliquée des Matériaux, Centre des Sciences des Matériaux, Faculty of Science, Mohammed V University in Rabat, Avenue Ibn Battouta, BP 1014, Rabat, Morocco

Said Belaaouad

Laboratory of Physical Chemistry of Applied Materials, Ben M'Sick Faculty of Sciences, Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.

Abstract: This work presents a systematic physico-chemical study of titanium phosphate compounds with the general formula $\text{Na}_{0.5}\text{M}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$ (M = Mn, Ni). The synthesized materials were characterized by X-ray diffraction (XRD) and infrared (IR) spectroscopy, supported by density functional theory (DFT) calculations. Both compounds crystallize in the orthorhombic system with space group $Pmmm$ ($Z = 4$). The refined unit cell parameters are: $a = 14.59 \text{ \AA}$, $b = 13.31 \text{ \AA}$, $c = 2.60 \text{ \AA}$ for $\text{Na}_{0.5}\text{Mn}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$, and $a = 14.60 \text{ \AA}$, $b = 13.31 \text{ \AA}$, $c = 2.67 \text{ \AA}$ for $\text{Na}_{0.5}\text{Ni}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$. The crystal structures, similar to that of $\text{Li}_{0.5}\text{M}_{0.25}\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3$, consist of interconnected $[\text{TiO}_6]$ octahedra and $[\text{PO}_4]$ tetrahedra forming a three-dimensional framework along the c -axis. The Mn^{2+} and Ni^{2+} cations are located in half of the antiprismatic interstitial sites and exhibit ordered distribution. The DFT calculations confirm the structural stability and provide insights into the electronic properties of the compounds.

Keywords: Sodium titanium phosphates; X-ray diffraction; Infrared spectroscopy (IR); NASICON-type structure; Solid-state materials; (HSA; ELF, DFT)-calculations

BIOSORPTION OF CHROMIUM FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING CASSAVA PEEL MODIFIED WITH HYDROCHLORIC AND SULPHURIC ACIDS

Muhammad Aisha

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Nwokoro Jane Emeka

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Caroline Chibuzor Nweze

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Muhammed Hasan Abdullahi

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Titilayo Olayemisi Bamidele

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Muhammad Abdullahi Ubana

Department of Biochemistry, Faculty of Natural and Applied Sciences, Nasarawa State University, Keffi, Nigeria

Department of Biochemistry, Faculty of Biotechnology and Biomolecular Science Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, D.E, Malaysia

ABSTRACT

This study investigated the potential of hydrochloric acid (HCl) and sulphuric acid-modified cassava peel as a low-cost and eco-friendly biosorbent for the removal of hexavalent chromium Cr (VI) from aqueous solutions. The cassava peel was chemically modified to enhance its surface properties, exposing functional groups such as hydroxyl and carboxyl that facilitated adsorption. Characterization of the adsorbent was carried out using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and point of zero charge (pHpzc). FTIR analysis revealed functional groups such as hydroxyl (-OH), carbonyl (C=O) and carboxyl, which were actively involved in metal binding, as evidenced by shifts in peak position after adsorption. The PZC is determined to be 3.8 for hydrochloric acid modification and 4.0 for sulphuric acid modification, indicating that the surface of the biosorbent is positively charged at acidic pH, thus favoring the adsorption of negatively charged Cr (VI). Batch experiments were carried out to evaluate the effects of key operational parameters, including the effect of pH, contact time, biosorbent dosage, and initial concentration on the biosorption performance.

Results revealed that maximum adsorption occurred at pH 2 under acidic conditions with the maximum uptake of 26.14 mg/g at pH 2 and the lowest 8.52 mg/g at pH 10 for hydrochloric acid modification while for sulphuric acid modification shows that the adsorption capacity was strongly pH-dependent, with maximum uptake of 49.0mg/g at pH 2 and the lowest 20.0mg/g at pH 10 where protonation of surface groups favored electrostatic attraction between the biosorbent and Cr (VI) ions. Contact time experiment revealed rapid adsorption within the first 20 minutes and reached equilibrium at 30 minutes for hydrochloric acid modification, while for sulphuric acid modification, rapid adsorption within the first 30 minutes, reaching equilibrium at 50 minutes. Dosage optimization indicated that beyond a certain level, additional biosorbent had limited effect, the adsorption capacity decreased with an increase in biosorbent dosage at 1.0 g/L for both modifications. Higher concentrations increased adsorption capacity, attaining a maximum of 168.02 mg/g at 200 mg/L for hydrochloric acid modification while for sulphuric acid modification it's attain a maximum of 81.2 mg/g at 200 mg/L. Overall, modified cassava peel demonstrated high efficiency, sustainability, and economic potential for wastewater treatment. Its application supports environmental management through the valorization of agricultural residues. Future studies should focus on regeneration and reusability, pilot-scale testing under real wastewater conditions, and assessment in multi-component system to establish industrial feasibility.

Keywords: Biosorption, Cassava peel, Chromium, Hydrochloric acid modification, Sulphuric acid modification, point of zero charge and FTIR.

DIGITAL TRANSFORMATION IN PUBLIC ADMINISTRATION: CHALLENGES AND GOVERNANCE SOLUTIONS IN EMERGING COUNTRIES

Diana MILEA

Doctoral School of Law, Political and Administrative Sciences

Academy of Economic Studies of Moldova (ASEM) /

USPEE “Constantin Stere”, Chişinău, Moldova

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-9557-5327>

ABSTRACT

Digital transformation has emerged as a central driver of institutional modernization, reshaping administrative structures, decision-making processes, and public service delivery. In emerging countries, however, the adoption of digital governance is uneven due to systemic constraints, limited institutional capacities, and evolving legal frameworks. This study explores the challenges and governance solutions associated with digital transformation in public administration, combining theoretical insights with practical observations. The research addresses how emerging states can achieve effective, transparent, and accountable governance while implementing rapid digital transitions.

The study includes a qualitative case study of the Republic of Moldova, complemented by a comparative analysis of selected emerging and European countries.

The objectives of the study are to identify the key mechanisms that support sustainable digital transformation, including structural and legal considerations, human-resource and institutional capacities, cybersecurity and data protection risks, and adaptive governance models suitable for emerging administrative systems. Methodologically, the research employs a qualitative-comparative approach, integrating frameworks from digital-governance theory, modernization theory, and good-governance standards promoted by the OECD and EU.

The findings suggest that digital transformation is not merely a technological upgrade; it requires coherent regulatory frameworks, inter-institutional coordination, transparent procedures, and citizen-centered service design. The study proposes a governance model based on legal certainty, accountability, interoperability, and strategic digital leadership. The added value of this research lies in its context-sensitive conceptual framework for emerging countries, combining theoretical contributions with practical guidance for public-administration reformers.

Keywords: digital governance, public administration, reform, emerging countries, modernization, transparency

INTRODUCTION

Digital transformation in public administration represents one of the pillars of state modernization in the 21st century. It involves reorganizing institutional structures, adapting decision-making processes, and improving public service delivery, all in the context of international best practices and governance standards.

In emerging countries, adoption of digital governance is uneven, influenced by factors such as limited institutional capacity, financial constraints, fragmented technological infrastructure, and underdeveloped legislation (Government of Moldova, 2023).

The Republic of Moldova is a notable case, as it attempts to implement a coherent digital strategy aligned with European standards, focusing on efficiency, transparency, and accountability in public administration.

1. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FRAMEWORK

1.1 Theoretical Background

Digital transformation can be approached from three main perspectives:

1. Institutional modernization theory – digitalization as a tool to increase efficiency and professionalization of public administration.
2. Digital governance theory – integration of digital technologies to provide efficient, transparent, and accountable services.
3. Good governance standards (OECD and EU) – legality, accountability, interoperability, citizen-centeredness, and continuous performance evaluation.

1.2 Methodology

The research uses:

- Document analysis – government strategies, AGE and MAI reports, relevant legislation;
- Comparative analysis – international examples from Estonia, Georgia, Romania, and Lithuania;
- Practical observations – implementation of digital systems in the Republic of Moldova.

The research does not employ quantitative methods, focusing instead on qualitative, institutional, and legal analysis.

This approach combines theoretical rigor with practical relevance, providing applicable recommendations for policymakers.

2. DIGITAL INFRASTRUCTURE AND SYSTEMS IN PUBLIC ADMINISTRATION

Republic of Moldova has developed several essential digital platforms:

- MCloud – government cloud infrastructure for storage and interoperability;
- MPass – electronic citizen authentication system;
- MSign – electronic signature system;
- MConnect – interinstitutional interoperability platform;
- Single Government Service Desk – integrated access to online public services.

These tools ensure transparency, reduce bureaucracy, and increase decision-making efficiency, though implementation varies between central and local institutions (Agency for Electronic Governance, 2022).

3. CHALLENGES AND RISKS IN DIGITAL TRANSFORMATION

3.1 Legislative and Regulatory Gaps

- Data security and protection legislation is incomplete and fragmented;
- Lack of clear regulations for system interoperability;
- Need to harmonize with EU GDPR requirements.

3.2 Institutional Capacity and Human Resources

- Shortage of IT specialists in public institutions;
- Outdated administrative procedures and lack of standardized workflows;
- Insufficient professional training for civil servants.

3.3 Cybersecurity

- Increased risk of cyberattacks on critical systems;
- Fragile infrastructure and inconsistent protocols;
- Need for a unified security system across all ministries and local authorities.

3.4 Organizational Resistance

- Staff reluctance to change and adopt digital solutions;
- Significant differences between urban and rural institutions;
- Fear of losing control over administrative processes.

4. CASE STUDY: REPUBLIC OF MOLDOVA – DIGITAL TRANSFORMATION IN MAI AND KEY INSTITUTIONS

4.1 Digitalization of the Ministry of Internal Affairs (MAI)

MAI is a strategic pillar of public administration, responsible for public order, internal security, and management of sensitive databases. Digital transformation here is not only technological but also organizational and procedural, aiming to increase efficiency, transparency, and accountability.

Major digital initiatives:

- Integrated Police Information System (SIIP) – centralizes and standardizes crime and public intervention data, reducing processing time and human errors.
- Electronic files and internal management platforms – automate procedural flows, enable real-time monitoring of cases, and reduce paper dependency.
- Online citizen services – digital platforms for issuing certificates, permits, and police reports, ensuring rapid and transparent access.
- Digital training programs – educating civil servants in cybersecurity and efficient use of new technologies.

Persistent challenges:

- Insufficient interoperability between MAI databases and other governmental institutions (e.g., State Tax Service, Ministry of Justice);
- Limited automation for complex investigation procedures or issuance of official documents;
- High cyber vulnerabilities, particularly in handling sensitive citizen data;
- Significant disparities between urban and rural subdivisions in digital infrastructure access and staff skills.

4.2 Digitalization of Other Key Institutions

- Ministry of Finance – implementation of e-Finance for budget and public payment management;
- Ministry of Education – digital platforms for monitoring schools and universities, HR management, and student data;
- Local authorities – Single Government Service Desk and digital platforms for public services (e.g., online requests, tax payments).

These initiatives have led to increased administrative efficiency, reduced bureaucracy, and improved citizen access to services, although challenges related to institutional capacity and cybersecurity remain significant.

5. International Comparative Analysis and Lessons for Moldova

To highlight best practices, the following emerging countries have implemented notable digital strategies:

- Estonia – universal digital identity, fully online public services, total interoperability; digitalization reduced bureaucracy and increased transparency with citizens (OECD, 2021).
- Georgia – Public Service Halls centralize all public services and reduce corruption through automated workflows and transparency (World Bank, 2022).
- Lithuania – integrated digital systems for HR management and performance evaluation of public servants, including online citizen services and electronic monitoring (Pollitt & Bouckaert, 2017).
- Romania – gradual implementation of e-government in central and local institutions, focusing on interoperability and citizen-centered services (OECD, 2019).

Lessons for Moldova:

1. Achieve full interoperability among ministries and local authorities;
2. Implement a coherent legal framework regulating cybersecurity, data protection, and digital procedures;
3. Establish strategic digital leadership for reform coordination and implementation;
4. Develop a professional digital civil servant corps capable of managing complex systems and ensuring service continuity.

6. DETAILED RECOMMENDATIONS FOR DIGITAL GOVERNANCE IN MOLDOVA

1. Coherent legal framework aligned with the EU – harmonize regulations for interoperability, data protection, and cybersecurity; introduce clear standards for digital services.
2. Strengthening institutional capacities – recruit IT specialists, provide continuous civil servant training, and standardize internal procedures.
3. Interoperability and inter-institutional coordination – connect all government systems for quick, secure, and transparent access to data.
4. Strategic digital leadership – appoint digital managers in ministries and local institutions to implement reforms and monitor performance.
5. Cybersecurity and data protection – implement unified protocols, secure infrastructure, and periodic digital system audits.
6. Citizen-centered public services – develop intuitive, accessible, transparent platforms emphasizing reduced bureaucracy and response times.
7. Continuous monitoring and evaluation – implement citizen feedback mechanisms and performance indicators for digital projects.

These recommendations aim not only at technological modernization but also at profound reform of organizational culture and administrative processes, ensuring efficiency, transparency, and accountability.

CONCLUSIONS

Digital transformation in public administration is a complex, multidimensional process relevant to emerging countries. The experiences of Moldova, Estonia, Georgia, Lithuania, and Romania show that digitalization is not just about technology but a strategic vector for efficiency, transparency, and institutional accountability.

Key lessons and conclusions:

1. Coherent and adaptive legal framework – clear legislation on cybersecurity, data protection, interoperability, and institutional responsibility ensures sustainable and predictable digital transformation.
2. Strengthened institutional capacity – investing in digital specialists, continuous civil servant training, and standardized procedures is essential.
3. Interoperability and inter-institutional coordination – integrated digital platforms reduce bureaucracy and ensure rapid information access.
4. Citizen-centered services – digitalization should focus on accessibility, transparency, reduced waiting times, and automated workflows to limit corruption.
5. Strategic digital leadership – institutional leaders must adopt a digital vision, monitor reform implementation, and promote an innovation culture.
6. Cybersecurity and data protection – protecting digital infrastructure and sensitive citizen data is crucial for public trust and uninterrupted administration.

7. Continuous evaluation and adaptation – governance models must be constantly adjusted based on domestic experience and international best practices.

General recommendation: Moldova's experience, compared to Estonia, Georgia, Lithuania, and Romania, demonstrates that digitalization is more than technological modernization; it is a key vector for good governance, rule of law, and institutional accountability. Implementing a digital governance model tailored to national context but inspired by international best practices enables more efficient, transparent, and responsible public administration, strengthening institutional stability and citizen trust.

Emerging countries can learn from each other: Estonia and Lithuania offer examples of interoperability and citizen-centered services, while Georgia and Romania demonstrate centralized service efficiency and reduced corruption. A digital governance model that combines national adaptation with international lessons contributes to rule of law consolidation, increased transparency, and higher public trust in institutions.

REFERENCES

European Commission. (2023). EU–Moldova Association Implementation Report. Brussels.

Government of the Republic of Moldova. (2023). Digital Transformation Strategy 2023–2030. Chișinău.

Ministry of Internal Affairs. (2024). Report on Digital Modernization. Chișinău.

OECD. (2019). Digital Government in Romania: Review and Recommendations. OECD Publishing.

OECD. (2021). Digital Government Review: Principles and Recommendations. OECD Publishing.

Pollitt, C., & Bouckaert, G. (2017). Public Management Reform: A Comparative Analysis. Oxford University Press.

UNDP. (2022). Digital Transformation in Emerging Countries: Trends and Challenges. New York.

World Bank. (2022). E-Government and Public Service Delivery in Georgia. Washington, DC.

RECENT TRENDS IN CAFFEINE LEVELS IN BANGLADESHI TEA: AN HPLC-BASED REVIEW

Bishnu Rudra Paul

Department of Chemistry , Gopalganj Science And Tecnology University

Tahmina Akhter Akhi

Department of Chemistry , Gopalganj Science And Tecnology University

ABSTRACT:

Tea is a cherished daily drink in Bangladesh, and caffeine is the compound that gives it its familiar kick. As tea continues to be a major part of people's routines, knowing how much caffeine is in different brands is more than just trivia—it matters for our health, our energy, and how we enjoy our cup.

In this work, I review recent studies that have measured caffeine content in various commercial Bangladeshi teas using high-performance liquid chromatography (HPLC). One recent investigation looked at eleven types of tea sold in Bangladesh and found their caffeine levels to range between **1.4% and 3.0%** (on a dry-weight basis), depending on the brand and type. Another study examined cloned tea plants developed by the Bangladesh Tea Research Institute (BTRI) and measured caffeine in made tea using spectrophotometry—reporting values around **68–70 ppm** in several clones. These results show that caffeine content doesn't remain constant: it changes depending on the tea's variety, where it was grown, and how it was processed.

Understanding these variations is important. For tea drinkers, it gives a clearer sense of how much caffeine they're actually taking in. For tea producers and regulators, it highlights the need for consistent quality checks. This review also points out where more work is needed—like analyzing caffeine across different seasons, doing larger market surveys, and standardizing how studies report their caffeine measurements.

Keywords:

Caffeine, Tea, Bangladesh, HPLC, Biochemical Traits, Quality Control, Tea Clones

THE GLOBAL RISE OF DENGUE: BANGLADESH AS A HOTSPOT CASE STUDY

Tahmina Akhter Akhi

Department of Chemistry , Gopalganj Science And Tecnology University

Bishnu Rudra Paul

Department of Chemistry , Gopalganj Science And Tecnology University

ABSTRACT:

Dengue fever is a major vector-borne disease with rising incidence in tropical and subtropical regions. This study examines global dengue trends from 2000 to 2024, highlighting Bangladesh as a critical hotspot. Using secondary data from the World Health Organization (WHO) and Bangladesh's Directorate General of Health Services (DGHS), we analyzed temporal patterns, incidence rates, and outbreak severity, comparing Bangladesh with other high-risk countries. Our analysis shows a steady global increase in dengue cases, with Southeast Asia, especially Bangladesh, experiencing disproportionately high incidence due to urbanization, climate variability, and insufficient vector control. In Bangladesh, outbreaks peak during the monsoon, and recent years have seen intensified seasonal epidemics. These findings emphasize the urgent need for targeted public health interventions, improved vector surveillance, and community-based awareness programs. Understanding regional dengue patterns within a global context is crucial for effective disease prevention, resource allocation, and policy planning.

Keywords:

Dengue, Vector-borne disease, Bangladesh, Global trends, Public health, Monsoon, Disease surveillance

MECHANICAL 3D CAD DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN AUTOMATIC SMART DUSTBIN USING SOLIDWORKS AND SENSOR-BASED NAVIGATION

Helal Uddin

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2765-8140>

Md. Ashikur Jaman Sakib

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh.

Mizanur Rahman Howlader

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh.

Md Sohag Ahasan

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh.

Mohammod Rasel

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh.

Qodirova Lola Zafar Qizi

Department of English Language Teaching, Millat Umidi University, Uzbekistan

ABSTRACT

In public and institutional settings, waste management is essential to preserving environmental sustainability and hygienic conditions. Conventional dustbins pose health hazards because they need to be handled by hand and are frequently left open or overflowing with trash. Combining mechanical design and automation can increase productivity and create a cleaner environment. Traditional dustbins don't guarantee timely waste monitoring or

hygienic operation. Garbage must be disposed of by touching the lid, and because there is no way to tell when a bin is full, it frequently overflows. Pollution of the environment and offensive smells are the results of this. The aim of this research is to design and implement an automated smart dustbin using SolidWorks 3D CAD modeling and dual sensor-based navigation. If a person approaches the device, the lid of the dustbin will automatically open, and when the dustbin is full, the LCD display will show DON'T USE ME; otherwise, it will show USE ME. The mechanical structure is designed and FEA analyzed using SolidWorks and COMSOL software. Two ultrasonic sensors are used. One is used to detect the presence of the user, and the other is used to measure the waste level. An Arduino microcontroller is used, which controls the opening and closing of the device's lid through a servo motor. The system successfully detects human presence. The dustbin automatically opens its lid when an object or person comes within 12 cm, reducing direct human contact and improving hygiene. This research integrates the mechanical design and automation of a smart dustbin, providing an efficient, hygienic, and sustainable mechanical solution for modern waste management systems.

Keywords- Smart Dustbin, SolidWorks, 3D CAD Modeling, Arduino, Mechatronics System, FEA Simulation, Ultrasonic Sensor

OPERATIONAL ANALYSIS AND DESIGN OF THE TESLA TURBO MACHINE

Helal Uddin

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering Hajee Mohammad Danesh
Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

Md. Nur Alam Mondal

Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering Hajee Mohammad Danesh
Science and Technology University, Dinajpur-5200, Bangladesh

ABSTRACT

Energy is transferred between a fluid and a rotor in turbomachines, usually using blades. On the other hand, the Tesla turbomachine, also referred to as a bladeless or friction turbine, uses viscous shear forces and the boundary layer effect on a few disks to transfer torque. Because of its special mechanism, it can safely handle a wide range of materials, including mixtures of solids and gases and high-viscosity fluids. Despite its adaptability, the Tesla turbine's low overall efficiencies, which are mostly the result of diffusers and nozzle losses, have hindered its commercial success. Additionally, there is a gap in optimized design methodologies because many current designs rely more on empirical experience than clearly defined scientific procedures. This paper aims to synthesize research findings from the past forty years to present a thorough operational analysis. To characterize and optimize Tesla turbomachinery, it aims to provide an overview of the modeling, simulation, and experimental processes. The study examines research on the behavior of the machine in a methodical manner, evaluating the effects of important design factors. Simulation studies and experimental data about the flow dynamics inside the rotor and housing are the focus of the evaluation. The research shows that some characteristics, such as disk width, the number of disks, inter-disk gaps, inlet jet angle, Mach number, and Reynolds number, have a considerable impact on performance. Although the Tesla machine works well for complicated fluid applications, targeted study on parameter optimization is needed to address present shortcomings. By identifying these gaps, this work provides guidance for future scientific developments in the design of bladeless turbomachinery.

Keywords- Turbomachine; Viscous forces; Boundary layer effect; Mach number; Reynolds number; Tesla turbine; Bladeless turbine

DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC MISSILE NOZZLE

Helal Uddin

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Faculty of Engineering,
Department of Mechanical Engineering, Dinajpur-5200, Bangladesh.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2765-8140>

ABSTRACT

De Laval nozzle optimization is essential for developing missile propulsion systems, where high-speed supersonic and hypersonic flight requires effective energy conversion. The efficiency of fuel-oxidizer mixing and thermal distribution is frequently limited in conventional single-inlet nozzle configurations, which can result in flow instabilities and less-than-ideal thrust generation at high speeds. The proposed study focuses on conceptualizing and numerically simulating a new design of the 2-inlet nozzle rocket design to compare the thermodynamic characteristics and the propulsive performance with a traditional single-inlet baseline. Design and numerical simulation are conducted using SolidWorks and ANSYS Fluent software to resolve the Navier-Stokes equations. The model is a study on the internal flow physics in the case of inlet Mach number of 2.1 with the explicit modeling of the species transport, pressure gradients and temperature variations during combustion and expansion processes. Simulation outcome shows that the dual-inlet geometry enables better mixing that results in rapid and even temperature increment in the combustion chamber and subsequent efficient expansion in the divergent section. In particular, the two-inlet design was found to have better pressure recovery and exit velocities than the single-inlet model. The researchers concluded that dual inlet architecture greatly leads to overall propulsive efficiency, which is an alternative design optimization in the next generation of high-speed missile usage.

Key Words: Hypersonic Propulsion; Computational Fluid Dynamics (CFD); De Laval Nozzle; Dual-Inlet Configuration; Combustion Analysis; ANSYS Fluent; SolidWorks

DESIGN AND ANALYSIS OF A HYPERSONIC UAV

Helal Uddin

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University, Faculty of Engineering,
Department of Mechanical Engineering, Dinajpur-5200, Bangladesh.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-2765-8140>

ABSTRACT

A lack of reliable in-flight experimental data and a poor knowledge of the relationship between ground test settings and real flight circumstances are currently impeding the development of hypersonic technology. It is extremely difficult to develop tiny Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) for this regime, especially when it comes to thermal-structural integrity under intense aerodynamic heating and aggressive launch-induced mechanical stresses like vibration and g-forces. The purpose of this project is to build and assess the structural viability of Hypresearch, a tiny hypersonic unmanned aerial vehicle (UAV) meant to fly continuously at Mach 6 and 42 kilometers above the ground. To control temperature gradients, the airframe was developed using MAX phase materials for the thermal-intensive front edges and titanium alloys for the main body. The crucial launch and cruise loading situations are simulated by a thorough Finite Element Analysis (FEA) that includes static, modal, random vibration, and shock effects. The results of the simulation show that the suggested structural arrangement satisfies the stringent mass budget constraint of less than 35 kg while withstanding the crucial launch stresses. The study establishes a confirmed baseline for upcoming low-cost hypersonic flight-testing platforms by confirming the structural viability of the Hypresearch UAV design.

Key Words: Hypersonic UAV; Finite Element Analysis (FEA); Aero-thermal Structures; MAX Phases; Structural Dynamics; Launch Loads

SMART PHARMACIES: INTEGRATION OF ROBOTICS AND AUTOMATION FOR ERROR-FREE DISPENSING

S. Rubin Thara

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

R. Swathi

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

E. Praveena

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

N. Arshad Ahamed

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

K. Vaishnavi

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

R. Sri Arasuvasan

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

K. Dinesh Rajan

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

D. Aravindhnan

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

K. Vijayalakshmi

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

ABSTRACT

The rapid digital transformation within healthcare has paved the way for the emergence of *smart pharmacies*, where robotics and automation play a central role in enhancing medication safety and operational efficiency. Automated dispensing systems, robotic arms, barcode verification, and AI-driven inventory management have significantly reduced human error, which remains one of the leading causes of medication-related harm worldwide. Smart pharmacy systems ensure precise dispensing by automating routine tasks such as medication counting, labeling, sorting, and storage, thereby minimizing risks associated with manual handling and improving workflow accuracy. Additionally, automation allows pharmacists to shift their focus from mechanical dispensing toward clinical decision-making, patient counseling, and therapeutic monitoring. This transition strengthens patient-centered care while optimizing resource allocation. Robotics also contribute to improved inventory control by monitoring expiration dates, managing stock levels, and preventing medication shortages—ultimately reducing waste and operational costs. The integration of these technologies improves traceability, enhances regulatory compliance, and supports 24/7 pharmacy operations. Despite the numerous advantages, implementation challenges remain, including high initial costs, staff training requirements, and concerns about system reliability. However, as technology becomes more accessible and cost-effective, smart pharmacies are expected to become the standard in modern healthcare systems. Overall, robotics and automation represent a transformative leap toward safer, more efficient, and future-ready pharmacy practice.

Keywords: Smart pharmacy, robotics, automation, medication safety, automated dispensing, pharmacy technology, AI in healthcare, inventory management, error reduction, digital pharmacy.

SUSTAINABLE CONTROL OF WHEAT LEAF BLIGHT (*BIPOLARIS SOROKINIANA*) USING ECO-FRIENDLY STRATEGIES

Md. Billal Hossain Momen

Department of Agronomy and Agricultural Extension, University of Rajshahi, Rajshahi, 6205,
Bangladesh

Harina Akter

Department of life science, Independent University, Bangladesh, (IUB),
Dhaka, 1229, Bangladesh

ABSTRACT

Leaf blight, caused by *Bipolaris sorokiniana*, is a major constraint to wheat (*Triticum aestivum* L.) production, leading to substantial yield losses and reduced grain quality. To develop an eco-friendly management approach, the present study was conducted to evaluate the efficacy of bio-control agents through seed treatment and foliar application against wheat leaf blight. The experiment followed a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications and six treatments: Ck = Control, CP = Chemical Fungicide, B₁ = *Trichoderma viride* (Seed treatment only), B₂ = *Trichoderma harzianum* (Seed treatment only), B₃ = *Trichoderma viride* (Seed treatment followed by foliar application), and B₄ = *Trichoderma harzianum* (Seed treatment followed by foliar application). Both *Trichoderma* species were applied at a conidial concentration of 1×10^{10} cfu/l for seed treatment and foliar spray. Data were collected from laboratory and field studies and statistical analysis was performed using SPSS, and treatment means were compared by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Results revealed that the B₄ treatment exhibited the most promising performance, showing the highest seed germination (100%), vigor index (1710), root length (11.43 cm), and the lowest seedling infection (2.95%). It also recorded the greatest plant height (89.73 cm), dry matter accumulation (12.01 g), and yield (2.61 t ha⁻¹). In vitro, *T. harzianum* (B₄) inhibited the mycelial growth of *Bipolaris sorokiniana* by 72.69%, demonstrating strong antagonistic potential. The combined seed treatment and foliar application of *Trichoderma harzianum* (B₄) proved to be the most effective in suppressing leaf blight and enhancing the overall growth and yield of wheat. Therefore, it is strongly recommended that farmers and agricultural practitioners adopt *T. harzianum* seed treatment followed by foliar spraying as a sustainable, eco-friendly, and economically viable bio-control strategy for managing wheat leaf blight under Bangladeshi agro-ecological conditions.

Keywords: Wheat leaf blight, *Bipolaris sorokiniana*, *Trichoderma harzianum*, Biological control, Sustainable disease management

COPPER-CATALYZED AMIDATION APPROACHES FOR THE SYNTHESIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE *N*-ARYL HETEROCYCLES

Saeeda Mubashra

Department of Chemistry, Government College University Faisalabad, 38000, Pakistan

Tanzeela Riaz

Department of Chemistry, Government College University Faisalabad, 38000, Pakistan

ABSTRACT

Copper-catalyzed amidation has emerged as a versatile and efficient strategy for constructing C–N bonds, enabling the synthesis of a wide range of biologically active *N*-aryl heterocycles. This approach offers a cost-effective alternative to precious-metal catalysis with operational simplicity, high functional-group tolerance, and broad substrate scope. In recent years, copper catalysts have proven particularly effective for coupling aryl(pseudo) halides with nitrogen-containing heterocycles, including pyrrolidine, piperidine, benzimidazole, carbazole, pyrazole, cyclopropylamine, indole, and various azoles. These heterocyclic frameworks are central to numerous pharmaceuticals, agrochemicals, and bioactive natural products, making their efficient synthesis highly valuable. Such reactions provide access to *N*-aryl heterocycles under mild conditions, often with minimal ligand requirements and high yields. This review summarizes current methodologies, and advancements in copper-catalyzed amidation, highlighting their significance in modern heterocyclic synthesis and drug development.

Keywords: Copper-catalyzed amidation, C–N bond formation, *N*-aryl heterocycles, Heterocyclic synthesis, Drug discovery

BRIDGING SOCIAL CAPITAL FOR UNFOLDING COMMUNITY-LED COMMUNICATION GAPS EXPERIENCED BY FAMILY MEMBERS WITH MIGRANT WORKERS IN NORTHERN BANGLADESH

Dr. Md. Rostom Ali

Institute of Bangladesh Studies (IBS), University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh.

Dr. Md. Fakrul Islam

Professor, Department of Social Work & former Dean, Faculty of Social Science, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh.

Md. Ariful Islam

Lecturer, Department of Social Work, Debi Chowdhurani Degree College, Rangpur-3234, Bangladesh.

Mst. Surovi Akther

BSc, Department of Population Science and Human Resource Development, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh.

ABSTRACT

Purpose of the Study

The concept of bridging social capital applies to deal with community-related issues of left-behind families of migrant workers during post-migration in Northern Bangladesh. This study mainly focuses on exploring the impacts of bridging social capital for unfolding communication related challenges basically induced by migrant workers with neighbor and near relatives.

Methods of the Study

This study was used a mixed-method approach in nature. Quantitative approach was dominantly applied than qualitative approach. For searching out quantitative data, 400 respondents had been selected and interviewed through using Systematic Random Sampling among four districts of Northern Bangladesh. Here, the dependable heads of migrant workers' families were considered as study respondents. For qualitative data, 18 KIIs, and 9 in-depth interviews were also carried out among the experts in the relevant fields of migration.

Findings of the Study

Study findings revealed that left-behind families of migrant workers are faced numerous community-based challenges during post-migration, while bridging social capital helps them to identify those challenges including communication to its solutions. Because, those

challenges often create miscommunication in conducting social life in community together. However, bridging social capital offers them to making mutual communication, and to preserving positive relationship with community people toward mitigating community-based challenges and its negative effects on personal, family and social life. Consequently, social bonding relationship between migrant workers, left-behind family members (LBFMs), and community people has been kept through applying bridging social capital. Simultaneously, it reduces socio-economic barriers of LBFMs of migrant workers by adequately taking supports and co-operation from next-door people in community.

Originality

In terms of mitigating social communication gaps with community people, bridging social capital offers to preserve family and social ties. In the same time, LBFMs of the migrant workers search solutions of the community-based concerned issues by consulting and taking helps or supports from diversified group of people in society (eg. community leaders, and responsible persons, community social workers, *Union* chairman or members). Overall, social capital as well as social network helps migrant workers' families to overcome community-level challenges in leading to the peaceful family and societal life.

Keywords: Bridging Social Capital, Migrant Workers, Northern Bangladesh

BALANCING WORK AND NURTURE: OVERCOMING BARRIERS TO EXCLUSIVE BREASTFEEDING AMONG CAREER WOMEN IN NORTHEASTERN NIGERIA

WORK AND NURTURE: EXCLUSIVE BREASTFEEDING AMONG CAREER WOMEN

Hafsat Abolore Ameen

Department of Epidemiology and Community Health, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.

Kaltimi Shuaibu

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Silas Gyang Nyam

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Rahila Daniel

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Rosemary Chika Obilor

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

ABSTRACT

Introduction:

Exclusive breastfeeding (EBF) remains a cornerstone of maternal and child health, yet Nigeria's EBF rate (29%) falls below the global target of 50%. Among career women in Northeastern Nigeria, the interplay of sociocultural norms, workplace demands, and limited institutional support complicates breastfeeding practices. Understanding these determinants is vital for designing targeted interventions and achieving Sustainable Development Goals 3 and 5.

Methods:

A cross-sectional descriptive survey design was used to assess barriers and facilitators of EBF among 873 career women across six Northeastern states. Data were collected through structured questionnaires complemented by open-ended questions. Quantitative data were analysed using descriptive and inferential statistics, while qualitative responses underwent thematic analysis to enrich contextual understanding.

Results:

Awareness of EBF recommendations was moderate (66.4%), yet implementation was constrained by systemic challenges. Ninety-three percent of respondents lacked access to workplace lactation facilities, and only 64.4% were permitted breastfeeding breaks. Cultural

beliefs surrounding milk insufficiency, family influence, and inconsistent counselling from healthcare providers further hindered adherence. Conversely, supportive spouses, flexible work environments, and community-based sensitisation emerged as strong enablers of sustained EBF.

Conclusion:

While knowledge of EBF benefits is widespread, social and institutional barriers significantly limit practice among working mothers. Strengthening maternity protection policies, integrating culturally sensitive health education, and promoting family and employer engagement are critical to improving EBF outcomes. Such efforts will contribute to equitable maternal health and sustainable development within Nigeria's evolving public health landscape.

Keywords: Breast Feeding, Maternal Health Services, Working Women, Health Policy, Nigeria

MULTICADRE HEALTHCARE WORKERS' KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES IN ZOO NOTIC DISEASE PREVENTION: A ONE HEALTH STUDY FROM JIGAWA STATE, NIGERIA

HEALTHCARE WORKERS' KAP ON ZOO NOTIC DISEASE PREVENTION

Hafsat Abolore Ameen

Department of Epidemiology and Community Health, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.

Musa Nusaiba Muhammad

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Mustapha Bukar

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Musa Yakubu

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Musa Umar Suleiman

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Mustapha Liman

Department of Biological Sciences, Ahmadu Bello University, Zaria

Background:

Zoonotic diseases pose a persistent public health threat in Nigeria, particularly in agrarian states like Jigawa, where close human-animal interactions increase the risk of disease spillover.

Objective:

This study assessed the knowledge, attitudes, and practices (KAP) of multicadre healthcare workers—including physicians, veterinarians, nurses, community health workers, and environmental health officers—regarding zoonotic disease prevention within the One Health framework.

Methods:

A cross-sectional survey was conducted among 418 healthcare professionals using a structured, self-administered questionnaire.

Results:

Findings revealed moderate overall knowledge of key zoonotic diseases, with Lassa fever (26%), tuberculosis (21%), and rabies (14%) being the most recognized. Significant gaps were identified in awareness of reportable diseases, government vaccination programs, and non-specific clinical presentations. Attitudes toward interdisciplinary collaboration were largely positive, with over 75% of respondents agreeing that zoonotic disease prevention requires integrated human, animal, and environmental health efforts. While willingness to

collaborate was high, only 37% reported regularly receiving updates on zoonotic disease control, and fewer than half were confident in outbreak reporting procedures. Practices varied: 56% consistently used personal protective equipment, 37% always reported suspected cases, but participation in vaccination programs and patient education was lower. Poor inter-sectoral communication (26%) and lack of joint training (21%) were cited as major barriers. Facilitators included interdisciplinary workshops and regular inter-cadre meetings. Multinomial logistic regression identified profession, age, gender, place of practice, and years of experience as significant predictors of preventive practices.

Conclusion:

The findings underscore the need for targeted, cadre-specific training, improved communication, and institutional support to strengthen One Health collaboration and zoonotic disease prevention in Nigeria.

Keywords: Zoonoses; Knowledge, Attitudes, Practice; One Health; Healthcare Workers; Disease Prevention

THE NEUROSCIENCE OF ILLICIT DRUGS: A REVIEW ON THE NEUROBIOLOGICAL MECHANISMS AND BRAIN EFFECTS

Esther Opeyemi Aworeni

Department of Anatomy, Faculty of Basic Medical Sciences, Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomoso, Nigeria.

Aanuoluwa Temitayo Iyiola

Department of Biochemistry, Federal university of Technology Minna, Minna, Niger state, Nigeria

Adeyinka Ifeoluwapo Abimbola

Department of Science Laboratory Technology, Faculty of pure and applied sciences
Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomoso, Nigeria

Vivian Chidera Orjiewulu

Department of Pharmacy, Madonna University, Elele, Rivers State, Nigeria.

Love Charles-Ukeagu

Department of Microbiology, Immunology and Pharmacology, St George's University
Grenada

Nwodo Amarachi Michelle

Department of Community Medicine, University of Nigeria, Enugu, Nigeria

Abayomi Amos Fatokunbo

Department of Biochemistry, Faculty of pure and applied sciences, Ladoke Akintola
University of Technology, Ogbomoso, Nigeria

ABSTRACT

Background: Illicit drug use is an increasing global public health problem that causes significant neurological harm, psychiatric impairment, and decreased lifespan. Stimulants (e.g., cocaine, methamphetamine), psychoactive drugs (e.g., cannabis), and opioids (e.g., heroin) cause neurological harm at the level of brain structure, neurotransmitter availability, and neural processes that cause persistent changes in cognition and behaviour.

Method: This PRISMA-ScR guided review synthesizes studies (2015-2025) related to brain change associated with major illicit drugs, using multiple databases. Only studies with direct human or animal evidence of neurobiological alterations were included. Outcomes were categorized by drug category and regions of the brain affected, as well as impacted neurotransmitters or mechanisms.

Result: Methamphetamine, cannabis, cocaine and heroin, destroys different regions and systems like; dopaminergic and serotonergic systems by oxidative stress, and also disrupts the blood-brain barrier. Across and within drugs, both reversible and irreversible drug-related changes appear in the brains of drug users.

Conclusion: Illicit drugs have complex and geographically determined => neurotoxic effects on neurotransmission, brain networks, and cognitive control. These mechanisms reposition addiction as a neurobiological disorder (not a moral failing) and make clear the need for regionally determined preventative, therapeutic, and policy responses to limit long-term neuroharm.

Keywords: Meth, Cannabis, Cocaine, Heroin, Neurotransmitters, Neurotoxicity

HEMORRHAGIC ACTIVITY OF CERASTES CERASTES AND DABOIA MAURITANICA VENOMS: INDICATORS OF VIPER BITE SEVERITY IN MOROCCO

Nihal Mesmoudi

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place
Louis Pasteur, Casablanca 20360, Morocco
Laboratory of Odontological Biomaterials and Nanotechnology, Faculty
of Dental Medicine, Mohammed V University in Rabat, Morocco

Noureddine Hammani

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place
Louis Pasteur, Casablanca 20360, Morocco
Laboratory of Chemistry-Biochemistry, Environment, Nutrition and
Health, Faculty of Medicine and Pharmacy, Hassan II University of
Casablanca, B.P 5696, Casablanca, Morocco

Khawla Ammouch

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place
Louis Pasteur, Casablanca 20360, Morocco
Laboratory of Odontological Biomaterials and Nanotechnology, Faculty
of Dental Medicine, Mohammed V University in Rabat, Morocco

Samir Ibenmoussa

Laboratory of Chemistry-Biochemistry, Environment, Nutrition and
Health, Faculty of Medicine and Pharmacy, Hassan II University of
Casablanca, B.P 5696, Casablanca, Morocco

Abdellah Moustaghfir

Laboratory of Odontological Biomaterials and Nanotechnology, Faculty
of Dental Medicine, Mohammed V University in Rabat, Morocco

Naoual Oukkache

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place
Louis Pasteur, Casablanca 20360, Morocco

ABSTRACT

Snake envenomation is a major global public health concern, with an estimated 5 million bites and 150,000 deaths annually. In Morocco, viper bites—mainly from *Cerastes cerastes* and *Daboia mauritanica*, cause significant morbidity and mortality. These venoms are complex mixtures of metalloproteinases, serine proteases, disintegrins, and lectins, capable of inducing severe hemorrhage and coagulopathy. This study aimed to characterize the hemorrhagic activity, minimum hemorrhagic dose (MHD), and hemostatic effects of *C. cerastes* and *D. mauritanica* venoms in mice. Venoms were collected, centrifuged, lyophilized, and protein

concentrations were determined using a NanoDrop spectrophotometer. DL50 was assessed via intraperitoneal injection in Swiss mice (18–20 g). Hemorrhagic lesions were measured 2 hours post-injection, and hemostatic parameters including prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (aPTT), fibrinogen levels, and platelet counts were evaluated. *Cerastes cerastes* venom exhibited higher systemic toxicity (DL50: 1.25 µg/mouse vs 2.10 µg/mouse), stronger local hemorrhagic activity (MHD: 0.128 µg/mouse vs 0.63 µg/mouse), and more pronounced coagulation disturbances than *D. mauritanica*. Proteomic analysis indicates that these differences are due to higher P-III metalloproteinase and serine protease content in *C. cerastes*. Our findings correlate with clinical observations in Morocco, confirming *C. cerastes* envenomation as more severe. The study provides mechanistic insights into venom-induced hemorrhage, supporting early clinical intervention and targeted antivenom development.

Keywords: *Cerastes cerastes*, *Daboia mauritanica*, snakebite, viper envenomation, hemorrhage activity, coagulopathy disorders, minimum hemorrhagic dose (MHD), LD₅₀

MODERATING ROLE OF SELF-CONCEPT CLARITY BETWEEN CELEBRITY WORSHIP AND DESIRE FOR FAME AMONG YOUNG ADULTS

Sobia Liaqat

Rawalpindi Women University

Dr. Anam Khan

Rawalpindi Women University

Umm Eman Syed

Rawalpindi Women University

Neelam Bibi

Rawalpindi Institute of Cardiology

Dr. Saba Ghayas

University of Sargodha

Anam Yousaf

University of Sargodha

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the moderating role of self-concept clarity between celebrity worship and desire for fame among young adults. For this purpose, a sample of ($N=300$) young adults was taken from Rawalpindi and Islamabad. Data was collected from the sample via a demographic form and three questionnaires, each for one study variable. Celebrity worship was studied using the Celebrity Worship Scale CWS (McCutcheon et al., 2002), desire for fame was studied using the Desire for Fame Scale (Gountas et al., 2012), and self-concept clarity was measured using the Self-Concept Clarity Scale (Campbell et al., 1996). Correlational, regression, and moderation analyses were performed to explore the relationship between the study variables. Additionally, t -tests and ANOVA were applied to study the effect of demographics on the study variables. The statistical analysis revealed that celebrity worship was positively related to the desire for fame. Self-concept clarity moderated the relationship between celebrity worship and desire for fame. Self-concept clarity strengthens the relationship between celebrity worship and desire for fame. Moreover, t -test and ANOVA results revealed significant effects of gender and education level on celebrity worship. These findings highlight the complex role of self-concept clarity in fame-related attitudes and suggest that even individuals with a stable self-concept clarity may be influenced by celebrity cultures.

Keywords: celebrity worship, desire for fame, self-concept clarity, young adults

IN-SILICO PHYSICOCHEMICAL PROFILING AND MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CONVENTIONAL MONOLIGNOLS AGAINST HUMAN KINESIN EG5

Mahfuz Rana

Department of Chemistry, Pabna University of Science and Technology, Pabna-6600,
Bangladesh

Md. Byzed Hasan

Department of Chemistry, Pabna University of Science and Technology, Pabna-6600,
Bangladesh

ABSTRACT

Monolignols, or lignols, are aromatic precursors of lignin and lignans. The major types—*p*-coumaryl (H), coniferyl (G), and sinapyl (S) alcohols—serve as the essential building blocks of the lignin polymer. In this study, the physicochemical properties and protein-binding behavior of the major three monolignols were evaluated using an in-silico approach. Geometry optimization and electronic structure calculations were conducted using density functional theory (DFT) at the CAM-B3LYP/6-311G++(d,p) level to elucidate physicochemical characteristics and key reactivity parameters. The optimized ligands were then docked against the human kinesin Eg5 motor protein (PDB ID: 2X7C) to examine their interaction behavior within the protein's inhibitory binding site. All three monolignols showed similar binding affinities toward 2X7C, forming stabilizing hydrogen bonds and other non-bonding contacts within the protein's active site. Overall, the integrated computational results illuminate the interaction patterns of these phenolic compounds and highlight their potential as structural templates for future biochemical or therapeutic development. However, experimental validation is essential to confirm these in-silico predictions.

Keywords: Monolignols, Density Functional Theory (DFT), Molecular docking, Protein–ligand interactions, Kinesin Eg5

INTERACTIONS BETWEEN BURNOUT, STRESS, AND DEPRESSION IN THE TEACHING PROFESSION

Fatima Bouizzal

Biology and Health Laboratory, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco

Abdellatif Harchrass

Biology and Health Laboratory, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco

Moulay laarbi Ouahidi

Biology and Health Laboratory, University Ibn Tofail, Kenitra, Morocco

Youssef EL Madhi

Education, Environment and Health Laboratory, Regional Center for Education and Training Professions, Rabat, Morocco

ABSTRACT

Teachers play a crucial role in both the academic and emotional development of students, making their mental health essential to educational stability. In recent years, increasing attention has been drawn to the negative impact of chronic stress, burnout, and professional fatigue on teachers. Burnout often emerges through emotional exhaustion, detachment from students, and reduced self-efficacy. Stress is widespread in schools due to high expectations and limited resources, while fatigue arises from heavy workloads and demanding working conditions. These factors can lead to declining motivation, increased absenteeism, and a decrease in teaching quality. They may also push teachers to leave the profession, worsening existing teacher shortages. On a personal level, these challenges can affect physical and mental health, relationships, and overall quality of life. Growing concern also surrounds the way burnout, stress, and fatigue may contribute to more severe mental health issues, including depression, which can significantly impair daily functioning and professional performance.

Keywords: Teacher burnout, Occupational stress, Professional fatigue, Mental health, Educational well-being

TRIVIALITY AND CORRUPTION

Professor Dr. Raghad Nassif Jassim

College of Political Science - University of Baghdad.

ABSTRACT

The capitalist system has managed to impose its policies and ideas on most countries of the world through a carrot-and-stick approach. However, the carrot became ineffective in the 1990s, and the stick became the reality and the cornerstone of this system. Through its soft power tools—globalization and the market economy—it has managed to reach individuals before penetrating nations.

This is achieved by relying on the mediocre, for the most effective person is the ability to recognize another mediocre individual. Together, they promote mediocrity, as mediocre people support each other, each elevating the other. Furthermore, mediocre people will not sit idly by; rather, they will believe they know how to work hard. Thus, the expansion of the circle of mediocrity is unstoppable, whereas in the past, the mediocre were portrayed as a minority. Thus, the management of affairs—that is, power in society—fell into the hands of mediocrity, for the latter is a constantly growing group, as the saying goes, "Birds of a feather flock together." Therefore, the important thing is that the matter is no longer about avoiding stupidity, but rather about ensuring it is cloaked in the guise of power.

Here, technology and embellishment became necessary and essential to conceal the profound intellectual laziness inherent in many professions with idealistic principles.

With the mediocre reaching power, corruption asserts its dominance, and here we are confronted with corruption, which, in its linguistic sense, means invalidity. It is said that something is corrupt, meaning it is invalid and has decayed.

The Oxford English Dictionary defines corruption as "the perversion or destruction of integrity in the performance of public duties by means of bribery and favoritism." Corruption can also mean spoilage when the meaning is associated with a commodity, and it is a comprehensive term for all negative aspects of life.

Corruption, in its general sense, becomes: a change from an ideal state to a less-than-ideal one, meaning: a change for the worse. In this case, it is the opposite of benevolence and the opposite of transformation or change towards an ideal state.

The most severe form of corruption is when corrupt individuals assume positions of power. This is exemplified by the fact that the incompetent have seized power. However, the direct correlation states that as the number of incompetent individuals increases, so does corruption, and with an increase in the rate of corruption, democracy disappears.

The vulgarity of incompetent individuals is a reality. They are degenerate creatures who exploit their knowledge of insider information and intrigues within the circles of power to

manipulate every situation for their personal gain. Consequently, something is clearly happening around us for those who observe the scene closely. It may be a radical shift in evaluation and values, and in the traditional concepts of thought and thinkers. Regrettably, a large segment of society relies on such models as sources of culture, information, and enlightenment: WhatsApp, Snapchat, chat, and Twitter. Thus, certain values and concepts serving the policies of the capitalist system (the market economy and globalization) have been imposed. These are numerous, as mediocrity leads to the marginalization of highly experienced individuals, allowing the mediocre to occupy positions of power, displacing all those with expertise. An example of this is schools that marginalize distinguished teachers and give way to teachers who know absolutely nothing about the curriculum.

History tells us a story: when one of the kings of ancient Egypt wanted to learn geometry and mathematics, he asked Euclid to teach him through short, simplified lessons. Euclid replied, "There is no royal method for geometry and mathematics, my lord." This is something we see happening in our societies today. Many pursue master's and doctoral degrees not to serve a scientific purpose, but rather to serve a social and economic one.

The absence of professionalism in the social and economic spheres, the reliance of intellectual awareness on superficial simplification devoid of depth in all fields of knowledge and disciplines, and the individual's descent into intellectual and mental laziness have led to the abandonment of sound logic and the loss of specialized knowledge.

The superficial have now become a dominant group, and they have no one to emulate but themselves. They have gradually seized power, almost unknowingly, and this is precisely what they are doing. Undeserved advantages such as collusion and conspiracy have enabled them to ascend to the top of the institution. Among the first to observe the gradual development of superficiality into a fully integrated system were Lawrence James Peter and Raymond Hull. And so the amount of triviality surrounding us has increased, as has the number of trivial phenomena and personalities, which have become countless. The irony is that even triviality has become specialized. The search for alternative sources of information in this age of easy access has revealed to us, in reality, types of people who are characterized by triviality.

There's a trivial person specializing in politics, another specializing in oil, and yet another specializing in society. And then there's the kind of triviality that everyone knows, because every family has someone who specializes in making their lives miserable, followed by millions of viewers, followers, and admirers without any discernment.

It is clear from the foregoing that all of this serves to undermine and destroy the following:

First: The concept of "craft" has been replaced by the concept of "profession," to the point that the labor market today no longer needs craftsmen, but instead has a great need for professionals with a little basic experience who can manage things. The analysts we see on social media and television channels, with their limited thinking and lack of logic, are those shallow individuals who speak about public and societal matters without the slightest deep understanding of the root causes of the problems and issues that surface from time to time.

Second: The absence or marginalization of enlightened elites and the dominance of the shallow. This is what the market economy has needed since the invention of the robot programmed for only limited actions, and its pursuit of simplification, which has become one

of its most important features and components. However, this simplification has become pervasive, reaching such a low point that things lose their quality and value. This is the most dangerous type of scientific and specialized simplification, reducing knowledge to its lowest level, allowing the uninformed to grasp it, when it should be elevating the uninformed to a level of knowledge.

The conditions, causes, and environment are what led to the emergence of these trivial phenomena, which in turn led to the development of false consciousness. (If we understand that false consciousness is that which fails to perceive things as they truly are, then its judgment on various issues and events around it will be flawed, and it will be unable to approach the truth in any way.) Here, the gap widens between societies with genuine awareness and societies with false consciousness, manifested in the absence of professionalism in everyday life and the dominance of triviality, which gives rise to false consciousness. But with the availability of digital communication tools, societies around the world have had the opportunity to learn about underdeveloped and developed countries, and this deepens the awareness of disparity, for with ugliness comes the beauty of things and values.

Keywords: Awareness- Power- Corruption- Triviality- Values.

ENHANCING PERFORMANCE AND SECURITY IN IOT-ENABLED WIRELESS SENSOR NETWORKS USING LIGHTWEIGHT CRYPTOGRAPHIC PROTOCOLS

Dr. Jogendra KUMAR

Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering
Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology, Ghurdauri
Pauri Garhwal, Uttarakhand, India

Abstract

Due to the booming growth of the Internet of Things (IoT), Wireless Sensor Networks (WSNs) have been one of the main contributors in creating intelligent data collection, monitor, and control in multiple smart environments. Nonetheless, WSNs integration with IoT does have severe challenges associated with security and performance, especially since sensor nodes are limited in resources. The following paper suggests a cryptographic protocol that is lightweight and suitable to IoT enabled WSNs and will limit the power consumption and latency exploitation yet securing data transmission. The protocol provides effective key administration capability, encrypts and validates thoughts to reduce some of the prevalent security risks that include eavesdropping, information misuse, and unauthorized access. With simulation, the proposed solution proves its efficiency in improving network lifetime, remaining computationally feasible, and guaranteeing a great degree of data integrity and confidentiality. The proposed framework provides an optimal trade-off between performance and security, thus, fits well the needs of real-time applications of IoT: smart cities, industrial monitoring and environmental sensing.

Keywords: IoT, WSN, Cryptographic Protocol, Secure Data Transmission etc.

A HYBRID SECURITY MECHANISM FOR ATTACK MITIGATION AND NETWORK EFFICIENCY

Dr. Jogendra KUMAR

Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering
Govind Ballabh Pant Institute of Engineering & Technology, Ghurdauri
Pauri Garhwal, Uttarakhand, India

Abstract

Integration of both Wireless Sensor Network (WSNs) and the Internet of Things (IoT) has facilitated the multiplicity of smart applications however; it has also brought in new security risks and performance limitations. The nature of resources in sensor nodes does not support traditional security strategies without loss of efficiency in the network. The study suggests a hybrid mechanism of security where the lightweight cryptographic technique will be merged with anomaly detection to counter the existence of both an internal and external threat within IoT-enabled WSNs. The described solution utilizes a multi-defensive approach with the addition of secure routing, energy-efficient encryption, and behavior-based attack detection to alleviate the sinkhole, Sybil, and selective forwarding. The results of the simulation and performance analysis prove that the hybrid mechanism considerably improves the network lifetime, packet loss and the rate at which malicious behavior is detected with a minimal processing overhead. The article adds value to emerging secure, scalable, and performance-efficient WSN architectures of IoT application in dynamic and hostile environments.

Keywords: Wireless Sensor Network (WSNs), Internet of Things (IoT), Security , Hybrid Mechanism , Sensor Nodes.

DEVELOPMENT, STANDARDIZATION, AND CONSUMER ACCEPTANCE OF NUTRIENT-ENRICHED HEALTHIER BROWNIE MADE WITH ALTERNATIVE FLOURS AND NATURAL INGREDIENTS

Kunika GANDOTRA

Department of Food Science and Technology, I. K. Gujral Punjab Technical University,
Kapurthala, Punjab 144603, India

Barinderjit SINGH

Department of Food Science and Technology, I. K. Gujral Punjab Technical University,
Kapurthala, Punjab 144603, India

ABSTRACT

With increasing consumer awareness regarding health and nutrition, there is a growing demand for innovative bakery products made with functional ingredients. This study aimed to develop, standardize, and evaluate a nutrient-enriched healthier brownie using alternative flours and natural ingredients, while also assessing consumer acceptance through a structured survey. Two types of brownies—cakey and fudgy—were formulated using finger millet, dates, and apple pomace, replacing refined flour and sugar to improve nutritional quality. The formulations were optimized based on texture, moisture, and palatability through iterative trials. Nutritional profiling was performed to analyse parameters such as moisture, ash, fat, protein, crude fibre, and antioxidant activity. Textural properties were measured instrumentally. A consumer acceptance study was conducted in two phases: (1) a sensory evaluation using a 9-point hedonic scale involving semi-trained panelists to assess appearance, flavour, texture, aroma, and overall acceptability, and (2) a consumer perception survey to evaluate awareness, preferences, and willingness to purchase healthier bakery alternatives. The results revealed that the millet-based cakey brownie and the date-apple fudgy brownie exhibited significantly enhanced fibre and antioxidant levels compared to conventional brownies. Sensory scores indicated high acceptability across most parameters. The consumer survey showed that over 80% of respondents were willing to shift to healthier bakery options if taste and texture were satisfactory, highlighting strong market potential. This study demonstrates the successful integration of underutilized natural ingredients and by-products in bakery innovation, aligning with both health-focused trends and sustainable food development.

Keywords: Brownie, Health benefits, Consumer behaviour, Food industry, Millets, functional ingredients dates, apple pomace, sensory evaluation, health-oriented bakery, clean label, food innovation.

ENERGY-EFFICIENT PRODUCTION AND VALIDATION OF COMMERCIAL GRADE COMPRESSED BIOGAS (CBG)

Mohammad A.

Department of Energy and Applied Chemistry, Usmanu Danfodiyo University, Sokoto,
Nigeria.

Zuru A. A.

Department of Energy and Applied Chemistry, Usmanu Danfodiyo University, Sokoto,
Nigeria.

Shuaibu I. M

Department of Energy and Applied Chemistry, Usmanu Danfodiyo University, Sokoto,
Nigeria.

Hassan N. M.

National Biotechnology Research and Development Agency, Bioresources Development
Centre, Katsina, Nigeria.

Garga M. A.

National Biotechnology Research and Development Agency, Bioresources Development
Centre, Katsina, Nigeria.

ABSTRACT

The increasing emission of greenhouse gases, particularly CO₂, CH₄, and N₂O, poses significant challenges to climate stability, necessitating a shift from fossil fuels to renewable energy sources. This study investigates the optimization process of biogas compression into cylinder using various substrates. A two stage compressed process was used to upgrade raw biogas to compressed biogas (CBG). The process consumed 1.63 MJ of electrical energy and produced 2.25 MJ of recoverable heat energy as a byproduct. Analysis confirmed the resulting CBG exhibited a significant higher methane concentration compared to the raw biogas feed. The superior quality and performance of the CBG were validated through practical boiling tests and cooking tests. In both tests, CBG demonstrated significantly better performance than the raw biogas. These results indicate that the produced CBG possesses the necessary quality and performance characteristics to be suitable for commercial application.

Keywords: Biomass, Biogas, Compression, Energy, Methane Concentration

THE ROLE OF THE ECONOMIC AND FINANCIAL CRIMES COMMISSION (EFCC) IN THE CONTROL OF CORRUPTION IN NIGERIA

AJIBADE Olalekan Eyitayo

Department of Public Administration The Federal Polytechnic, Ilaro Ogun State, Nigeria

TAIWO, Olusola Jelili

ABSTRACT

Amidst Nigeria's ongoing battle against corruption, the Economic and Financial Crimes Commission (EFCC) has stood as a pivotal force in shaping the country's anti-corruption landscape. This research project focuses on scrutinizing and assessing the multifaceted role played by the EFCC between 2015 and 2023 in combating corruption within the Nigerian socio-political sphere. Utilizing a diverse array of research methodologies including quantitative analysis, case studies, and stakeholder surveys, this study aims to comprehensively evaluate the effectiveness and impact of the Economic and Financial Crimes Commission (EFCC) strategies and interventions in curbing corruption. By examining corruption trends, dissecting the Economic and Financial Crimes Commission (EFCC) operational frameworks, and gauging stakeholder perceptions, this research endeavours to offer a comprehensive analysis of the Economic and Financial Crimes Commission (EFCC) contributions and limitations in addressing corruption challenges. The primary goal of this study is to provide nuanced insights into the Economic and Financial Crimes Commission EFCC's endeavours, shedding light on its successes, setbacks, and the complex dynamics influencing its anti-corruption efforts. The findings derived from this research endeavour to offer not only a critical evaluation of the Economic and Financial Crimes Commission (EFCC) performance but also practical recommendations aimed at bolstering its capabilities in the ongoing fight against corruption in Nigeria. Ultimately, this research contributes to a deeper understanding of the (EFCC) role as a catalyst for change in Nigeria's anti-corruption narrative. It seeks to pave the way for informed policy decisions, fostering an environment conducive to eradicating corruption, rebuilding public trust, and fostering a more transparent and accountable governance structure for the nation's future development.

Keywords: Economic and Financial Crimes Commission (EFCC), Corruption, Control, Anti-corruption, Governance.

RATING CURVES AND UNCERTAINTY: A COMPARISON OF MODELS FOR THE ESTIMATION OF DAILY DISCHARGES (2018-2021)

Hanane BOUYAZRI

Mohamed V University in Rabat, Scientific Institute, Av. Ibn Batouta, B.P 703, 10106
Rabat –Morocco

Hassane RAHALI

Mohamed V University in Rabat, Scientific Institute, Av. Ibn Batouta, B.P 703, 10106
Rabat –Morocco

Yassine ELJAOUHARY

DLRH Laboratoire. Sultan Moulay Slimane University, Béni Mellal. Maroc.

ABSTRACT

This study analyzes the modeling of the rating curve applied to the **Tamgnounte spring** , located in the city of **Beni Mellal , Morocco**, over the period 2018–2021. The objective is to compare the performance of different approaches for estimating discharge and generating daily discharge series, while accounting for gauging uncertainty. Three methods were evaluated: (i) the power model, estimated through nonlinear regression and log-log scaling; (ii) composite models based on data segmentation and fitting distinct power laws to different discharge ranges; and (iii) the probabilistic BaRatin method, which, within a Bayesian framework, explicitly incorporates gauging uncertainty and provides credible intervals for discharge. Performance assessment was conducted using the standard deviation, 95% confidence intervals, residual RMSE, and graphical visualization of uncertainty envelopes. Results indicate that the probabilistic approach offers improved quantification of uncertainty and more robust interpretation compared to the standard model, especially when gaugings are sparse or unevenly distributed. Ultimately, all methods enabled the generation of complete daily discharge series suitable for hydrological analysis.

Keywords: Rating curves, BaRatin, Bayesian, Tamgnounte, Beni Mellal daily discharge, power model, composite models, uncertainty, hydrometry.

FACTORS INFLUENCING THE INTENTION TO USE FUNCTIONAL FOODS AMONG YOUNG CONSUMERS IN VIETNAM

Vu Thi Hoa

The Faculty of Economics, Nha Trang University

ABSTRACT

Based on the theoretical models of TRA and TPB, a survey was conducted with 168 consumers using convenience sampling to assess the factors influencing the intention to use functional foods (FF) among young consumers in Vietnam. The results indicate that factors such as perceived utility, consumer attitude, consumer trust, consumer awareness, and perceived convenience benefit significantly impact the intention to use functional foods among young consumers in Vietnam.

Keywords: functional foods, using intention, young consumers.

FORENSIC SCIENCE AND CRIMINOLOGICAL INSIGHTS: TRANSFORMING CRIMINAL INVESTIGATION

Ms. Khushbu SHARMA

Ph.D. Research Scholar, School of Law, UPES, Dehradun, India.

ORCID: 0009-0004-6978-164X

Dr. Kanchal GUPTA

Associate Professor, School of Law, UPES, Dehradun, India.

ORCID: 0000-0003-4889-5934

ABSTRACT

The fields of criminology and forensic science together provide a strong framework for comprehending and dealing with criminal conduct. They are complementary but separate disciplines. Applying scientific techniques to examine physical evidence from crime scenes and provide vital information for inquiries and court cases to aid in delivering justice is the main goal of forensic science. In contrast, criminology explores the psychological and sociological aspects of crime and provides insights into criminal conduct, its causes, and the effects it has on society. This research paper looks at how criminology and forensic science work together, highlighting how they might improve criminal investigations and the administration of justice. Through an examination of the convergence between criminological theory and scientific evidence analysis, the research demonstrates how a multidisciplinary approach might result in more efficient methods for investigating crimes. Important subjects include the use of criminological ideas to analyze criminal intentions and motives, the function of forensic techniques in crime scene investigation, and the cooperation of criminologists and forensic scientists in criminal profiling. In addition, the study addresses the technological developments in forensic science and how they affect criminological research, arguing that continual innovation and interprofessional collaboration are necessary to meet the ever-changing difficulties of contemporary crime.

Keywords: crime; criminology; forensic science; investigation.

PRIVACY AND PROTECTION OF BIG DATA VIS-À-VIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CRITICAL ANALYSIS

Assistant Professor Dr. Rajesh KUMAR

School, of Law, UPES, Dehradun

ORCID: 0000-0002-4338-5639

ABSTRACT

The concepts of privacy and data protection pertain to the preservation of individual privacy and private information in an era where everything is going exponentially digitized. Big Data encompasses large, varied, and quickly produced collections of organized and unorganized data that beyond the capabilities of conventional data processing technologies to efficiently capture, handle, and evaluate. Big Data refers to the collection of large volumes of information that are continuously generated from various sources like Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT). Artificial intellect (AI) refers to the replication of human intellect in machines, allowing them to carry out tasks, acquire knowledge from past encounters, and adjust to new data. AI systems employ data analysis and interaction to produce novel insights, forecasts, and patterns, hence facilitating the growth of Big Data repositories. Machine learning algorithms, which are a subset of artificial intelligence (AI), iteratively improve their models by assimilating new data, hence augmenting the amount of information accessible for analysis. The extensive accumulation, manipulation, and examination of immense datasets by AI systems give rise to issues over privacy, potentially resulting in breaches of data protection legislation. The emergence of transparency and accountability issues is particularly evident in the intricate decision-making processes of AI algorithms, posing challenges in assigning responsibility for the resulting consequences. The task of lawmakers, regulators, and legal experts in dealing with the intricate field of AI and Big Data involves the continuous difficulty of maintaining a balance between fostering innovation, safeguarding individual rights, and adhering to changing legal norms. This paper examines the various uses of Artificial Intelligence and the role of AI in producing Big Data. Additionally, the challenges pertaining to safeguarding and storing large-scale datasets. Finally, the strategy used by the developed countries such as Europe and the United States to address the regulation of safeguarding the privacy and security of Big Data. Finally, the Indian framework is lacking in ensuring the privacy and security of data. Ultimately, this paper consolidates essential observations and puts forth suggestions to India for a thorough and flexible strategy regarding privacy and safeguarding in the age of Big Data-powered AI.

Keywords: Big Data, Technology, Artificial Intelligence (AI), India, EU, US

THE DIGITAL CONSUMER AND ITS IMPORTANCE ON SOCIAL MEDIA: A CASE STUDY OF THE RC COLA BRAND

Assistant Professor Shqiprim JASHARI
University “Kadri Zeka,” Marketing Department

ABSTRACT

Understanding consumers is crucial for success in digital marketing. A digital consumer is an individual who selects products through online channels, utilizing the internet to search for and generate information about them. Comprehending consumer behaviors and preferences is essential for successful marketing, and effective marketers have the ability to deeply understand their target audience.

Analyzing online consumers requires a thorough examination, as the geographical and cultural spread of the audience is often much broader than offline. Digital consumers exhibit varied attitudes towards information and purchasing online, creating a dynamic that marketers must understand and manage. In this context, the same person may have different behaviors and attitudes when online compared to when shopping in-store.

Therefore, marketers must carefully analyze online consumer behavior to optimize their strategies. As a case study, we examine the American beverage brand RC Cola, which provides a clear example of how to engage consumers in the digital environment and foster a stronger connection with them. This will be explored through an analysis of RC Cola’s campaigns in Kosovo. The study will offer insights into consumer preferences in the digital realm by examining real-time data from the company’s social media platforms, evaluating how the digital campaigns are performing and resonating with the audience.

Keywords: Consumers, marketers, digital consumer, e-commerce.

GEOPOLITICAL AWARENESS AMONG YOUTH: IMPLICATIONS FOR NATIONAL SECURITY AND FOREIGN POLICY

Research Fellow Md. Mizanur RAHMAN

Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Science and Technology University Gopalganj,
Bangladesh

ABSTRACT

Geopolitical awareness among youth holds significant implications for national security and foreign policy, shaping how future leaders understand and address complex international issues. This study investigates the levels of geopolitical awareness among young individuals and examines its potential impact on national security perceptions and foreign policy orientation. Employing a mixed-methods approach, this research combines qualitative insights from focus groups and in-depth interviews with quantitative data from a survey of 1,000 youth respondents across diverse educational and socio-economic backgrounds in Bangladesh. The qualitative analysis highlights themes of awareness disparity, with varying degrees of knowledge about geopolitical issues influenced by factors such as education, media exposure, and socio-political engagement. Key areas of interest include awareness of regional conflicts, international alliances, and global economic shifts. The quantitative findings reveal that 63% of respondents demonstrated moderate to high geopolitical awareness, yet gaps remain in their understanding of nuanced foreign policy issues, such as economic sanctions, regional power dynamics, and multilateral organizations' roles. Moreover, the study uncovers a correlation between higher geopolitical awareness and proactive attitudes toward national security, as respondents with greater awareness are more inclined to support policies that enhance national resilience and foster strategic alliances. Implications for policymakers are discussed, particularly the need for initiatives that enhance youth engagement with geopolitical topics through educational reforms and accessible media. The study concludes that increased geopolitical awareness among youth can contribute positively to national security by fostering informed citizenship and a stronger foundation for public support of diplomatic and security policies. This research aims to provide a foundation for future studies on the role of youth awareness in shaping a nation's foreign policy direction and long-term security strategies.

Keywords: Geopolitical awareness, Youth perceptions, National security, Foreign policy orientation

ACCOUNTING AS AN INCLUSIVE FINANCIAL INSTRUMENT IN THE DIGITAL AGE

Nehayatul NAJWA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: 0009-0007-8394-4339

Hendri Hermawan ADINUGRAHA

Faculty of Islamic economics and business, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan,
Indonesia

ORCID ID: 0000-0002-8394-5776

ABSTRACT

This research aims to examine the role of accounting as a financial instrument that supports inclusion in the digital era. Along with the development of digital technology, accounting has great potential to increase the accessibility of financial services for previously underserved groups of society. Digital technologies, such as cloud-based accounting, big data, and artificial intelligence, open up new opportunities for accounting to reach small businesses, unbanked individuals, and the informal sector who often have difficulty accessing traditional financial services. This research uses a literature study approach by reviewing various articles, scientific journals, and reports from financial institutions and international organizations that discuss the link between digital technologies in accounting and financial inclusion. Various studies were analyzed to understand how technological developments in accounting can help provide cheaper, faster, and more transparent financial information, thus enabling more parties to participate in the financial ecosystem. The results show that digital technology-based accounting is able to support financial inclusion through simplifying the process of recording and reporting finances that are affordable and accessible. Digital accounting also accelerates data-driven decision-making for micro and small enterprises, thereby improving their ability to access financing. In conclusion, accounting as an instrument of inclusive finance in the digital era can encourage the creation of a fairer and more equitable economic system, strengthen economic stability, and increase financial participation from various groups of society.

Keywords: Accounting, Financial inclusion, Digital era, Digital technology

STUNTING AND POLICY: BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Nuryanti MUSTARI

Magister of Public Administration, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

JUNAEDI

Department of Government Science, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Inda Dian LESTARI

Magister of Public Administration, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

Diki CHANDRA

Magister of Public Administration, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

HERMAN

Department of Government Science, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to analyze the trend of stunting policy research through a bibliometric approach, focused on the implications and recommendations relevant in handling stunting. The analysis method used Scopus document data search and collection. Data processing used the Vosviewer and Nvivo 12 Plus analysis tools. The research findings showed an increasing trend in the number of publications on stunting policies in 2020, and decreased in the following 2 years 2021-2022, but increased rapidly again in 2023-2024 globally. Topic subject areas that emerge from this trend include: Health Sciences, Human Society, Biomedical and Clinical Sciences. Furthermore, the Vosviewer analysis displays keywords including: big data and policy analysis, program implementation strategies, and synergistic group-based interventions. In the Nvivo mapping analysis, it showed that the success of stunting policy implementation depends on the involvement of local actors, such as village governments, mothers, children, and vulnerable families, as well as the convergence of programs that involve the health, education, and social sectors synergistically. In addition, the data-driven decision-making and evidence-based policy approaches are strategic implementation concepts in stunting policies. Continuous monitoring and evaluation will produce policy recommendations that are responsive to local situations, and ensure that interventions are able to adapt to changing conditions in the field. The stunting policy recommendations in the study found 3 aspects, namely: big data-based program mapping, pentahelix implementation patterns, with work unit targets based on local communities.

Keywords: Stunting Policy, Bibliometric Analysis, Policy Recommendations

STAIN REMOVAL EFFICIENCY OF TiO₂ NANOPARTICLES

Meeta SAXENA

Sophia College for Women (Empowered Autonomous), Mumbai - 26

ABSTRACT

This study explores the synthesis of titanium dioxide (TiO₂) nanoparticles through both chemical and green synthesis approaches, aiming to evaluate their efficacy in textile stain removal. By examining the detergency properties of TiO₂, this research compares the effectiveness of nanoparticles produced via traditional chemical methods with those synthesized using eco-friendly alternatives. Results highlight the potential of TiO₂ in textile treatment applications, demonstrating its viability as an environmentally sustainable option for enhancing fabric cleanliness and promoting broader applications in environmental remediation. This study contributes to advancing sustainable materials for textile and environmental cleaning technologies.

Key words: Titanium Dioxide (TiO₂) Nanoparticles, Green Synthesis, Chemical Synthesis, Textile Treatment, Stain Removal, Environmental Cleaning

HOW PRODUCT AND SERVICE QUALITY SHAPE BANK REPUTATION

Dr. Ishwar MITTAL (Co-Author)

Assistant Professor, IMSAR, Maharshi Dayanand University, Rohtak

Dr. AARTI (Co-Author)

Assistant Professor, IMSAR, Maharshi Dayanand University, Rohtak

Dr. Rosy DHALL (Co-Author)

Assistant Professor, Gandhinagar University, Gujarat

MIKUL (Co-Author)

Research Scholar, IMSAR, Maharshi Dayanand University, Rohtak

ABSTRACT

Despite growing research in service management, few studies provide an integrated framework for service and product quality, especially with evidence from countries like India. This has resulted in limited insights into the differences between these two dimensions, their antecedents, and their unique effects on performance in service industries. Findings from developed countries may not be directly applicable. This study focuses on distinguishing between service and product quality, their unique antecedents, and the importance of a positive bank reputation in the Indian context, using structural equation models developed with AMOS.

Key words: Service quality, Product quality, Bank reputation

PSYCHOLOGICAL DEVELOPMENT OF PERSONAL CREATIVITY MECHANISMS

Gayupova Saodat XAMIDOVNA

ORCID ID: 0009-0001-2361-0210

Raxmanova Dilfuza UCHKUNOVNA

ORCID ID: 0009-0009-7263-6781

Teacher of the Chirchik State Pedagogical University, faculty of psychology, Chirchik,
Uzbekistan

ABSTRACT

Enter. In the fourth direction of the "Strategy of actions on the five priority areas of further development of the Republic of Uzbekistan in 2017-2021" adopted by the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan Sh.M. Mirziyev dated February 7, 2017 PF-4947 strengthening the provision of qualified personnel" [1]. The idea of the freedom of the person and his intellectual potential is one of the main ones in the fulfillment of this task. Already, a free person, a free people, is able to actively act in the process of creativity, prosperity, humanity, creativity, science, culture and modern production and achieve the intended goals. Methodology and object of the research. The sharp changes in the development of society in the current period set qualitatively new and relatively complex tasks, in which the level of development of a person's intellect, the regulator of his mental capabilities, and moral aspects are of particular importance. So, how are these characteristics manifested and embodied during the student period?

The use of new pedagogical technology in the development of professional creativity of future teachers: mainly depends on the teacher's skills, strong scientific-creative thinking, the level of development of cognitive processes, being bright, modern, and initiative. Human cognition represents the systematic manifestation of mental processes. These are reflected in the future teacher's perception, retention, recall, processing, and interpretation of professional knowledge. The productive methods and methods that activate these processes in education have been systematically studied by experts since the end of the last century. In cognitive pedagogy, activation of the future teacher, formation of an active attitude towards the educational process has become one of the leading issues. Special attention is paid to the development of the qualities of professional creativity by accelerating the cognitive activity of the future teacher.

At this point, it is necessary to look at the concepts of —creativity‖ and —creativity‖ based on a separate approach. In a broad sense, creativity means the creative activity of an individual or society to change the natural, social and spiritual world in accordance with the goals and tasks

of a person, his needs, wishes and capabilities. Creativity is understood as the process of activity related to the creation of new material and spiritual values based on the creation of new combinations of knowledge, skills, products, and the ability to create innovation. There are different levels of creativity: at one level, existing knowledge is used and their fields of application are expanded; and at another, higher level, a completely new approach is created that changes the habitual view of an object or field of knowledge.

In the philosophical, pedagogical and psychological literature, "creativity" is interpreted as an original, unrepeatable, socio-historical unique type of activity. Recently, the term "creativity" is widely used together with the concept of "creativity". The concepts of "creativity" and "creativity" are also used as synonyms. Creativity is the author's inspiration, his talent, and creativity is a high level of creative ability. Creativity is generally related to cultural activity, and creativity is described as the creation of new opportunities for the subject [1].

Creativity is interpreted as a separate component (derivative) of creativity and is considered to be related to human ability and individuality. This approach is objectively reasonable, therefore it is appropriate to accept creativity as the highest level of individual creativity and to interpret this issue in this context. Pedagogical creativity means the development and implementation of optimal and non-standard pedagogical decisions by the teacher in the constantly changing process of education and communication with students. The main task of pedagogical creativity is to develop and apply new optimal systems of providing information (knowledge) to students, to involve them in the knowledge gained by the science and practice of pedagogy in reaching the peaks of pedagogical skills, and to develop the ability to independently search for new knowledge.

There are a number of qualities, terms and concepts of creativity [2]:

- depth of thought;
- feeling new;
- creative imagination;
- intuition;
- to know the analog of each incident and event;
- logical persistence;
- self-critical view;
- independence in discussion;
- aesthetic sense of beauty; - responsiveness;
- to be able to prove one's opinion in various forms;
- looking at coincidences with interest;

- a tendency to be suspicious. These can be the basis for creative activity and its application. For this reason, there are the following directions of creativity, which seem to be known to everyone:

- scientific creativity;
- technical creativity;
- literary creativity;
- musical creativity;
- artistic creativity;
- educational creativity;
- military creativity;
- game creativity;
- communicative creativity;
- managerial creativity and others.

One of the main characteristics of the student period is the rapid development of social maturity. Such maturity requires a person to acquire the necessary mental abilities, various roles that are performed in life and activities. Mental maturity is especially important. A student's timely attendance at classes and completion of assigned tasks cannot be the basis for the dynamics of intellectual development, which is not sufficient for diagnosing mental development.

Research results and discussion. Today, there is a great demand and need for a person who is creative, intellectually developed, able to learn, adaptable to constantly changing life situations, able to apply the acquired knowledge in practice, and to search for rational and creative solutions to the problems that arise.

It is not without reason that developments aimed at the development of individual creativity occupy a special place in psychological research - this is a feature that determines the success of a person in the process of creating, solving and analyzing creative problems.

All of the above makes the need to solve the problem of creative development of a person urgent, to allow him to realize and improve himself in new conditions, to become the subject of his life.

The success of the country in the economic, political and cultural spheres largely depends on the level of development of individual creativity. In the literature, the mechanisms that help to develop individual creativity are usually not sufficiently discussed. Psychological mechanisms for the development of personal creativity are also not sufficiently developed. At the same time, there is a need for reliable scientific knowledge about the essence, structure and mechanisms of representatives of various fields of activity, in particular, scientists, teachers, doctors, managers and other specialists whose activity of solving professional problems requires innovation and originality.

Keywords: method, situation, event, creativity, method, task, goal, lesson, idea, skill, reasoning.

PRODUCTION OF GAMMA POLYGLUTAMIC ACID (Γ -PGA) FROM GLYCINE MAX FERMENTATION USING *BACILLUS SUBTILIS*

Farheen AZAD

Bibhu Prasad PANDA

Microbial and Pharmaceutical Biotechnology Laboratory, School of Pharmaceutical
Education and Research, Jamia Hamdard, New Delhi-110062, India

Humaira FAROOQI

Department of Biotechnology, School of Chemical and Life Sciences, Jamia Hamdard

ABSTRACT

Gamma-polyglutamic acid (γ -PGA) has gained significant attention for its potential applications in pharmaceuticals and nutraceuticals due to its biocompatibility and biodegradability. The biopolymer is primarily produced through microbial fermentation, with *Bacillus subtilis* being one of the most commonly used strains for γ -PGA synthesis. This study investigates the production of γ -PGA by *Bacillus subtilis* using submerged and solid-state fermentation of black and yellow varieties of *Glycine max*. The results revealed that black variety yielded higher amounts of γ -PGA compared to white varieties, indicating a potential influence of the soybean type on the production process. Furthermore, it was found that *B. subtilis* was capable of synthesizing γ -PGA without the addition of exogenous L-glutamic acid, underscoring the strain's efficiency in utilizing natural precursors present in the fermentation medium. The study also highlighted the significant impact of the culture medium on both the growth of *B. subtilis* and the production rates of γ -PGA. These findings suggest that optimizing fermentation conditions, including the choice of soybean substrate and culture medium, can enhance the production of γ -PGA for various pharmaceutical and environmental applications.

Keywords: Gamma-polyglutamic acid (γ -PGA), *Bacillus subtilis*, Microbial fermentation

FORMULATION AND ASSESSMENT OF HERBAL LOTION FORMULATED WITH *Leucas Aspera* LEAF EXTRACT

Ms. Vaibhavi V. MESHRAM

Student at Department of Pharmaceutical Chemistry, Priyadarshini J. L. College of Pharmacy,
Electronic zone, MIDC, Hingna Road Nagpur, India

Dr. Mrs. Alpana J. ASNANI

Professor at Department of Pharmaceutical Chemistry, Priyadarshini J. L. College of
Pharmacy, Electronic zone, MIDC, Hingna Road Nagpur, India

ABSTRACT

Herbal medicine, often referred to as herbalism or phytotherapy, is a form of alternative medicine that involves the use of plant extracts and natural substances to prevent and treat various health issues. This ancient practice has been employed across different cultures for millennia. The objective of this study is to develop and assess a herbal lotion using plant extracts that hold both traditional and dermatological significance in Ayurveda, specifically *Leucas aspera* and *Ocimum teniflorum*. In today's cosmetic industry, the use of herbal antifungal lotions with natural ingredients is becoming increasingly accepted due to the public's preference for more natural treatments. This formulation incorporates extracts from Tulsi leaves, Aloe Vera gel, Rose water, and *Leucas aspera* leaves, offering a unique combination that has not been previously studied. The active compounds in these plant leaves exhibit various pharmacological effects, including antifungal, antioxidant, detoxifying, and antimicrobial properties.

Keywords: *Leucas aspera*, Antifungal Activity, Antimicrobial Activity, Herbal Lotion, Phytochemical Screening.

A COMPARATIVE STUDY OF SOME CHARACTERISTICS OF PLUM VARIETIES FROM ALGERIA (SANTA ROSA AND PRUNUS CERASIFEA)

KANTAOUI Aicha

Laboratory of Biomathematics, Biophysics, Biochemistry and Scientometry (L3BS), Faculty of Natural and Life Sciences, University of Bejaia ,0009-0000-1197-7894,06000, Bejaia, Algeria

Pr. BOUDRIES Hafid

Laboratory of Biomathematics, Biophysics, Biochemistry and Scientometry (L3BS), Faculty of Natural and Life Sciences, University of Bejaia, 06000,Bejaia, Algeria

ABSTRACT

Prunus is a diverse genus within the Rosaceae family, encompassing over 300 species of trees and shrubs, many of which are cultivated for their fruit, such as apricots, peaches, and plums. These plants are widely grown globally for their flavorful fruits, contributing significantly to both local and international agricultural production.

This study investigates the morphological and biochemical characteristics of two plum varieties, *Prunus cerasifera* and *Santa Rosa*, with a particular focus on parameters such as acidity, pH, Brix (sugar content), ash content, sugar concentration, vitamin C, polyphenols, and flavonoids. The research evaluates three different plum varieties sourced from various geographical regions and growing conditions. Key morphological traits, including fruit size, color, skin texture, and pit characteristics, were measured, while biochemical analyses assessed acidity, pH, Brix, ash content, sugar concentration, vitamin C levels, and the content of polyphenols and flavonoids. Antioxidant activity was also evaluated for each variety.

The findings revealed significant differences among the varieties in these characteristics. Some exhibited higher acidity and lower pH, while others had elevated Brix values, indicating a higher sugar content. The study also found notable variation in ash content, vitamin C levels, polyphenol, and flavonoid content, with certain varieties showing superior antioxidant activity and a more robust nutritional profile.

Keywords: plums, polyphenols, flavonoids, vitamin C, antioxidants activities.

COMPARATIVE STUDY OF PHYSICOCHEMICAL, MICROBIAL AND HEAVY METAL ANALYSIS OF BOREHOLE WATER AND SACHET WATER IN BATAGARAWA LOCAL GOVERNMENT AREA, KATSINA

Haruna Abbas ADAMU

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina. Faculty Of Natural And Applied Sciences
Department Of Pure And Industrial Chemistry

Zainab Ahmad MUHAMMAD

Umaru Musa Yar'adua University, Katsina. Faculty Of Natural And Applied Sciences
Department Of Pure And Industrial Chemistry

ABSTRACT

Water is an indispensable raw material for a multitude of domestic and industrial purpose. Water is the most abundant material, its cheap production with less than 500ppm impurities will be more important to the world than atomic energy, as we all know it today. Three samples of both sachet water and borehole water were collected from Batagarawa local government katsina state. The samples were analyzed for physicochemical and antimicrobial analysis. The physicochemical analysis were determined using standard procedures and equipment such as titrimetric method and AAS machine while the Antimicrobial analysis was Carried out with the aid of microscope. The W.H.O recommended standards shows that all the samples are odourless and colourless. Borehole water is 7.1 in pH, while sachet water has a lower value of 6.5. Acidity in sachet water has a mean value of 50mg/l while borehole water has 54mg/l. Total solids of borehole water is higher with a mean value of 15.6mg/l, while sachet water has 5.7mg/l. Alkalinity is higher in borehole water with a mean value of 165, while sachet water has a lower value of 113. Suspended solids in borehole water is 1.02mg/l which is higher than sachet water which has 0.62mg/l. Lead values of borehole water is 0.77mg/l while sachet water has value of 1.01 mg/l. Iron value of borehole water is 1.20mg/l, while sachet water is lower with a value of 1.12mg/l respectively. The physicochemical analysis showed that most of the parameters were within the limit recommended by W.H.O except for lead with higher concentration of both sachet and borehole water, for microbial, the results indicate that both samples have larger proportion of bacteria and fungi, To this effect, Regular monitoring should be done to suggest a possible way for the removal of heavy metal and disinfection of water samples in the study area.

Keywords: Physicochemical, microbial, heavy metal, borehole water and sachet water.

INVISIBLE THREATS: INVESTIGATING THE CAUSES AND CONSEQUENCES OF PM 2.5 AIR POLLUTION ACROSS SOUTH KAZAKHSTAN

Omirzak ARUZHAN

Chemistry teacher at Bilim Innation Lyceum Turkestan, Kazakhstan

ABSTRACT

PM_{2.5}, or fine particulate matter, represents one of the most hazardous forms of air pollution, as its tiny particles can penetrate deep into the respiratory system, posing serious health risks. This study, titled "Invisible Threats: Investigating the Causes and Consequences of PM_{2.5} Air Pollution Across South Kazakhstan," examines the sources and impacts of PM_{2.5} pollution in three major cities in southern Kazakhstan. Using air quality monitoring data, this research identified the primary contributors to elevated PM_{2.5} levels, such as industrial emissions, vehicle exhaust, residential heating, and dust from unpaved roads. Data collected from Shymkent, Taraz, and Turkistan showed PM_{2.5} concentrations over time, highlighting seasonal variations and the influence of specific local sources. In addition to identifying pollution sources, the study assesses the potential health consequences for urban populations regularly exposed to high PM_{2.5} levels, including increased risks of respiratory and cardiovascular diseases. Furthermore, the study explores the implications of PM_{2.5} pollution for climate change, as these fine particles contribute to atmospheric warming and alter local weather patterns. The findings underline the urgency of implementing targeted interventions, such as stricter vehicle emissions standards, investment in cleaner industrial technologies, and improved urban planning to reduce dust emissions. This research aims to provide a foundation for policymakers in Kazakhstan to address air quality challenges effectively, promoting healthier and more sustainable cities across the region.

Keywords: air quality, PM 2.5 pollution, particulate matter, health impacts.

THEORETICAL INVESTIGATION OF NEW ORGANIC ELECTRON DONOR MOLECULES FOR HIGH PERFORMANCE DYE SOLAR CELLS IN THE FIELD OF GREEN CHEMISTRY

B. BOUKILI

Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

M.K. ATOUAILAA

Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

A. ARIF

B. Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

C. TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

A. ABOULOURED

B. Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

C. TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

M. BOULGHALAT

Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

A. TOUSNI

B. Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

C. TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

M. EL IDRISI

Faculty of Sciences and Technologies, Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco

TCPA, Faculty Polydisciplinary Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal Morocco

ABSTRACT

The development of advanced photovoltaic technologies is extremely promising for industrial and academic applications due to their potential to generate electricity directly from sunlight, in this way contributing to green energy solutions. This research focuses on the creation and computational analysis of novel organic electron-donor molecules for organic photovoltaic cells, using time-dependent density functional theory (TD-DFT) and density functional theory (DFT) with B3LYP. We have investigated the structure, optics, electronics, reorganization energy and photovoltaic characteristics of several new molecules (MC28, MC20, MZ173, MZ175, MK162). Our study focused on global reactivity descriptors, density of states,

molecular electrostatic potential (MEP), charge mobility and optical properties. Furthermore, using molecular modeling, we have identified suitable materials for the efficient assembly of dye-sensitized solar cells, particularly for green chemistry applications. By predicting the molecular electrostatic potential, boundary molecular orbitals, global reactivity descriptors and optical characteristics of the designed molecules, machine learning models provided essential information on the choice of optimal parameters for the design of substrate, dye sensitizer, semiconductor, electrolyte and catalyst.

Our results suggest that all designed molecules exhibit low band gaps and excellent optical properties, paving the way for the fabrication of highly efficient dye-sensitized solar cells without the need for extensive laboratory experiments [1,2].

Keywords: Photovoltaics, TD-DFT, organic molecules, dye-sensitized solar cells, green chemistry, electron donor, charge mobility, green energy, agriculture.

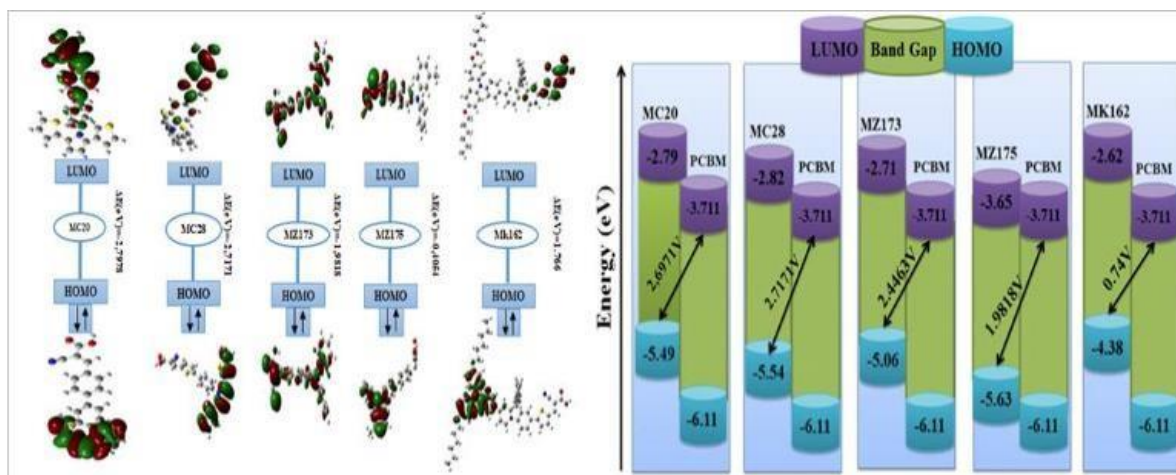


Fig. 1. The contour curves of the HOMO and LUMO orbitals of the investigated molecules.

Fig.2. Study of the open circuit voltage (Voc) of the studied donor molecules in solar cells

THE USE OF HORTICULTURE BY VERICULTURE IN WOMEN FARMERS' GROUP (WFG) IN WEST KISARAN, DISTRICT OF ASAHAN, NORTHERN SUMATERA

Ameilia Zuliyanti SIREGAR

Faculty of Agriculture University of Sumatera Utara, Jl.Dr.A.Sofyan No 3 Medan, 20155
Program Study of Processing of Product Plantation, Citra Widya Edukasi Palm Oil Polytechnic, Jl.
Gapura, Jl. Rw. Banteng No.8, Subdistrict of Cibitung, Bekasi Regency, West Java, 17520.
Senior High School 1 Medan, Jl.Cik Ditiro No 1 Medan, 20152, Northern Sumatera
Abdul Hafiz Ab.Majid, School of Biological Sciences, University of Sciences Malaysia, 1112,
Persiaran Sains, 11800 Gelugor, Pulau Pinang, Malaysia

Ahdiat Leksi SIREGAR

Faculty of Agriculture University of Sumatera Utara, Jl.Dr.A.Sofyan No 3 Medan, 20155
Program Study of Processing of Product Plantation, Citra Widya Edukasi Palm Oil Polytechnic, Jl.
Gapura, Jl. Rw. Banteng No.8, Subdistrict of Cibitung, Bekasi Regency, West Java, 17520.
Senior High School 1 Medan, Jl.Cik Ditiro No 1 Medan, 20152, Northern Sumatera
Abdul Hafiz Ab.Majid, School of Biological Sciences, University of Sciences Malaysia, 1112,
Persiaran Sains, 11800 Gelugor, Pulau Pinang, Malaysia

Indra RAHMADI

Faculty of Agriculture University of Sumatera Utara, Jl.Dr.A.Sofyan No 3 Medan, 20155
Program Study of Processing of Product Plantation, Citra Widya Edukasi Palm Oil Polytechnic, Jl.
Gapura, Jl. Rw. Banteng No.8, Subdistrict of Cibitung, Bekasi Regency, West Java, 17520.
Senior High School 1 Medan, Jl.Cik Ditiro No 1 Medan, 20152, Northern Sumatera
Abdul Hafiz Ab.Majid, School of Biological Sciences, University of Sciences Malaysia, 1112,
Persiaran Sains, 11800 Gelugor, Pulau Pinang, Malaysia

Abdul Hafiz Ab MAJID

Faculty of Agriculture University of Sumatera Utara, Jl.Dr.A.Sofyan No 3 Medan, 20155
Program Study of Processing of Product Plantation, Citra Widya Edukasi Palm Oil Polytechnic, Jl.
Gapura, Jl. Rw. Banteng No.8, Subdistrict of Cibitung, Bekasi Regency, West Java, 17520.
Senior High School 1 Medan, Jl.Cik Ditiro No 1 Medan, 20152, Northern Sumatera
Abdul Hafiz Ab.Majid, School of Biological Sciences, University of Sciences Malaysia, 1112,
Persiaran Sains, 11800 Gelugor, Pulau Pinang, Malaysia

ABSTRACT

Participation by the Women's Farmers Group (WFG), West Kisaran, Asahan Regency, Northern Sumatera, utilizing yard land to support the Sustainable Food Home Area Program (SFHAP) through verticulture of pekcoy, mustard greens, eggplant, red chilies and tomatoes. WFG "Seroja" plays a role in handling and preventing stunting in the form of active participation from WFG providing support to stunting families in West Kisaran. The research objectives are to verify the level of farmers' motivation which optimizes the utilization of their yards in Asahan District.. The research uses descriptive analysis by a quantitative approach. Furthermore, the data were collected by a questionnaire instrument which it had tested for validity and reliability, using multiple linear regression and a Likert scale. The study resulted show that level farmers motivation which optimizing the use of yards in West Kisaran, District of Asahan is in the very high category, namely 85.16%. Then perceptions (2.45), the role of extension workers (5632), and farmer characteristics (3.46).

Key words: use, horticulture, verirticulture, wfg, Northern Sumatera.

KORELASI TBS INTI DAN TBS MASYARAKAT TERHADAP RENDEMEN MINYAK KELAPA SAWIT DI KOTAWARINGIN LAMA, KALIMANTAN TENGAH

Ahdiat Leksi SIREGAR

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Ameilia Zuliyanti SIREGAR

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Hendra SAPUTRA

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Azhar Basyir RANTAWI

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Istiato Budhi RAHARJA

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Bintang Andala FERNANDES

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

Widya ENZELY

Progran Studi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara
Staf Pengajar Institut Teknologi PLN
Mahasiswa Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Jl Gapura No. 8 Rawa Banteng, Cibuntu, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat,

ABSTRAK

Pada proses pengolahan minyak kelapa sawit, faktor kualitas buah sangat berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Kajian yang dilakukan pada pabrik kelapa sawit yang berlokasi di Kecamatan Kotawaringin lama, TBS disuplai oleh kebun inti Perusahaan dan kebun Masyarakat selama bulan Mei 2023. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui korelasi antara TBS kebun inti dengan TBS kebun masyarakat terhadap rendemen yang dihasilkan. Metode yang digunakan pada kajian ini yaitu metode kuantitatif dengan menggunakan analisa regresi linier berganda. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai rata-rata nilai NSP kebun inti dan kebun masyarakat sebesar 44,68%, sedangkan nilai IPB kebun inti dan kebun masyarakat sebesar 4,49% dengan nilai NSP dan IPB rendemen dihasilkan rata-rata sebesar 18,65%. Hasil Koefesien Determinasi menunjukkan nilai NSP dan nilai IPB secara simultan memiliki pengaruh sebesar 55,6% terhadap rendemen yang dihasilkan. Untuk mendapatkan Rendemen CPO yang maksimal, maka TBS matang yang diterima dari internal Perusahaan dan kebun Masyarakat harus >80%. Manfaat dari penelitian ini sebagai evaluasi pabrik untuk dapat meningkatkan kualitas mutu buah yang diterima baik dari kebun perusahaan dan kebun masyarakat.

Kata kunci : IPB, Korelasi, NSP, Rendemen, Sortasi

ABSTRACT

In the palm oil processing process, the fruit quality factor is very influential on yield produced. The study conducted at the palm oil mill located in the Old Kotawaringin district, FFB was supplied by the Company Plantation and the Community Plantation during May 2023. The purpose of this research is to determine the correlation between Company Plantation FFB and Community Plantation FFB to yield produced. The method used in this study is a quantitative method using multiple linear regression analysis. The results obtained show that the average value of the NSP of company plantation and the community plantation is 44.68%, while the IPB value of the company plantation and the community plantation is 4.49% with the value of NSP and IPB yields produced on average 18.65%. The results of the Determination coefficient show that the NSP value and the IPB value simultaneously have an effect of 55.6% on the resulting yield produced. To get the maximum yield produced, the mature FFB received from the Company and community plantation must be >80%. The benefits of this research as a factory evaluation to be able to improve the quality of fruits that are received both from the company plantation and the community plantation.

Key words : Corelation, Grading, IPB, NSP, Yield

EFFICIENT USE OF COCONUT AND EGGSHELL BLENDS AS LOW-COST ADSORBENTS FOR REMOVING CHROMIUM AND LEAD FROM TEXTILE WASTEWATER

Suleiman Zuleihat OZOHU

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

Ado A. DATTI

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

***Kazeem Ibraheem AJADI**

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

ORCID ID: 0000-0002-2474-881X

Bakare Abdulakeem OYESODE

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

Aliyu Nana AISHA

Chemical Engineering Department, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria

ABSTRACT

Industrial activities that consume water produce wastewater as a byproduct of processing, which introduces various contaminants such as heavy metals into nearby water bodies, stressing different ecosystems both directly and indirectly. Chromium (Cr) and lead (Pb) are heavy metal contaminants found in textile wastewater that are extremely harmful to the health of plants, animals, and humans. These heavy metals can be removed in significant quantities using conventional physicochemical and biological processes. The goal of the work is to reduce Cr (VI) and lead (Pb) in textile wastewater by using a natural adsorbent made from a blend of coconut and eggshell. Several processes were used to prepare the coconut and eggshell adsorbents, including boiling, drying, calcination at 800°C for three hours, grinding, pH adjustment, precipitation, and filtering. The adsorption experiment demonstrated that 1.5g of adsorbent dosage applied over 2.5 hours produced the highest Cr (VI) removal and adsorption capacity, at 94.23% and 0.915mg/L, respectively, using AAS analysis. According to the findings of this study, eggshells blend with coconut could be an effective natural adsorbent for reducing heavy metal pollution, particularly Cr(VI) in water.

Keywords: Chromium, lead, adsorbents, textile wastewater, pollution, environment

ROLE OF YOUTH IN ENVIRONMENTAL CONSERVATION – A SCENARIO OF INDIA

Saurav MARATHE

Department of Environmental Science

K.R.T. Arts, B.H. Commerce, A.M. Science (KTHM) College, Nashik, Maharashtra, India

ABSTRACT

The role of youth in environmental conservation has become increasingly significant, particularly in India, where rapid urbanization and industrial growth pose serious environmental challenges. This paper aims to explore the various ways in which Indian youth contribute to environmental conservation and to assess the impact of their involvement in promoting sustainable practices. The methodology employed includes a review of recent research articles, an analysis of youth-led environmental initiatives. Additionally, the study examines government policies and educational frameworks encouraging youth participation in environmental efforts. The results indicate that Indian youth are playing a central role in environmental conservation through grassroots campaigns, digital advocacy, and participation in national movements such as the Swachh Bharat Abhiyan and tree plantation drives. Youth-driven organizations, environmental clubs, and social media platforms have become effective tools in spreading awareness and fostering collective action. Furthermore, young people are increasingly embracing sustainable practices, from reducing plastic waste to promoting renewable energy solutions, thus influencing broader societal behaviors. The conclusion drawn from the study underscores that while youth engagement in environmental conservation in India faces challenges such as inadequate resources, political hurdles, and limited access to formal environmental education, their contributions are undeniably transformative. By leveraging their creativity, energy, and connectivity, Indian youth can play a crucial role in shaping environmental policies and implementing sustainable practices. The study concludes that fostering greater institutional support and providing platforms for youth involvement are essential for enhancing their contributions to India's environmental sustainability efforts. Ultimately, the active participation of youth is vital for achieving long-term ecological resilience and aligning with global sustainability goals.

Keywords: Youth Engagement, Environmental Conservation, Sustainable Practices, India, Climate Change Awareness.

STRUCTURAL, OPTICAL AND PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHASE PURE SNS THIN FILMS PREPARED BY SOL-GEL SOLUTIONS

A. LAHOUEL

University of Science and Technology of Oran-Mohammed Boudiaf, Department of Physics,
Oran, Algeria

University of Sciences of Abou Bekr Belkaid, Department of Physics, Tlemcen, Algeria

M. ADNANE

University of Science and Technology of Oran-Mohammed Boudiaf, Department of Physics,
Oran, Algeria

University of Sciences of Abou Bekr Belkaid, Department of Physics, Tlemcen, Algeria

S. KOUDJETI

University of Science and Technology of Oran-Mohammed Boudiaf, Department of Physics,
Oran, Algeria

University of Sciences of Abou Bekr Belkaid, Department of Physics, Tlemcen, Algeria

ABSTRACT

Dip-coating of sol-gel solutions is a complex dynamic process that is difficult to model because it is associated with time-dependent evaporation-induced concentration and viscosity gradients in the solution. It is, however, highly used in the coating technology because it is simple and provides excellent reproducibility. Existing fair models have been proposed some decades ago to describe this method, but they are based on Newtonian and nonevaporating liquids and require several important assumptions and simplifications.

The influences of various experimental parameters are discussed together with the limitations and the full potentiality of the dip-coating technique. Recently, tin monosulfide, SnS, belonging to IV–VI group compound has received more attention due to its exciting properties, which are quite favorable for the fabrication of low-cost and low-toxic optoelectronic devices. It is a potential candidate particularly in the development of photovoltaic devices, lithium micro-batteries, near-infrared detectors, photo-detectors, and commercial semiconductor sensors. Its constituent elements, tin (0.00022% in Earth's crust) and sulphur (0.0042% in Earth's crust), are copious in nature and are non-toxic.

The common problems in thin films of SnS concern the stoichiometry, surface topography, purity, suitable bandgap, high optical absorption coefficient, low resistivity, high carrier density and mobility. Other than this, the development of compatible low-resistive and thermally stable Ohmic contacts to SnS thin films is one of the crucial challenging tasks for device fabrication. The aim of this work is to study the Physico-chemical Properties of chalcogen-based SnS thin films using the "dip-coating" Technique for the photovoltaic application of p-SnS/n-SnO₂ heterojunctions.

Key words : SnS, thin films, dip coating, Earth abundant, non-toxic.

THE MORPHOLOGICAL AND LUMINESCENCE PROPERTIES OF BARIUM DOPED ZINC OXIDE GROWN NANOSTRUCTURES AT LOW TEMPERATURE

Rashid Ali HAKRO

Masters in physics University of Sindh jamshoro Pakistan

ABSTRACT

Transparent conductive oxides (TCO) are doped metal oxides and are electrically conductive materials with comparably low absorption of electromagnetic waves within the visible region of the spectrum [6]. They are used mostly in optoelectronics devices such as solar cells, display, optoelectrical interfaces, and circuits [7]. They are usually prepared by thin-film technology. Examples of TCO's are indium tin oxide (ITO), zinc oxide (ZnO), tin oxide, aluminum-doped zinc oxide (AZO), Nickel oxide (NiO), indium oxide, and cadmium oxide. They are cost-saving and used in a wide range of energy efficiency products, and they increase the efficiency of these products. They are generally n-type with wide bandgap (3-4.4eV) semiconductors (although p-type materials are now being developed) with a large number of free electrons in the conduction band [8]. Their conductivity can be enhanced by doping as they can be produced as n-type and p-type conductive. Among all other oxides, Zinc oxide is a unique material that exhibits semiconducting, piezoelectric, and pyroelectric multiple properties. ZnO is a white powder that is insoluble in water. It is an n-type semiconductor with a wide bandgap of 3.3eV in the near U.V. region and large excitation binding energy of 60meV [9, 10]. It has several favorable properties, including good transparency, high electron mobility, and strong room-temperature luminescence. The conductivity of grown semiconductors can be enhanced by doping. In this regard, there are many reports available in the literature that doping of different elements such as Ag, Au, Ni, etc., plays an important role in modifying the properties of grown ZnO nanostructures.

In this research, we will synthesize the barium-doped ZnO nanostructures by a low-temperature aqueous chemical Growth (ACG) method. The effect of barium on the crystalline quality and optical properties of the grown ZnO nanostructures was studied by different experimental techniques such as X-ray diffraction (XRD) and UV-Visible spectroscopy. This investigation has shown that the grown barium-doped ZnO has high crystalline quality. It is also observed that the different barium concentrations play an important role in the bandgap variation of grown ZnO nanostructures.

Key words : Transparent conductive oxides (TCO), Zinc oxide (ZnO) nanostructures, Barium doping

NEW DIRECT POWER CONTROL (DPC) APPLIED TO A THREE-PHASE PWM RECTIFIER

Riyadh ROUABHI

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

Salim DJERIOU

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

Noureddine CHAMI

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

Abdelghafour HERIZI

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

Abderrahim ZEMMIT

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

Eloualid ZOUGGAR

Department of Electrical Engineering, Faculty of Technology/ LGE Research Laboratory,
Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria

Department of Electrical Engineering, University of formation continue, university of
formation continue dely brahim, Algeria

ABSTRACT

In this work, we are going to develop a new direct power control (DPC) applied to a three-phase PWM rectifier to achieve efficient DC voltage regulation, unit power factor control and harmonic distortion rate reduction. Simulations were performed using Matlab/Simulink software. The results of the numerical simulations demonstrate the effectiveness of the new (DPC) direct power control in achieving these objectives. Which has a lower harmonic distortion rate, and the DC voltage follows its new reference for the two developed controls. However, the response time, overshoot and oscillations of the controlled quantities, as well as the exponential convergence of the errors for the transient regime and the setpoint change. Show this results the effectiveness of this implemented control.

Keywords: Direct Power Control, Three-phase PWM rectifier, DC voltage regulation, Harmonic distortion rate reduction, Unit power factor control.

WIRELESS NETWORKS USING SCHEDULING TECHNIQUES IN WIRELESS MANET

K. THAMIZHMARAN

Department of Electronics and Communication Engg, Government College of Engineering,
Bodinayakkanur, Theni Tamil Nadu, India

ABSTRACT

Mobile Ad-hoc networks are self-organizing and self-configuring multi-hop wireless networks where; the structure of the network changes dynamically. This is mainly due to the mobility of the nodes. With the increase of portable devices as well as progress in wireless communication, ad-hoc networking is gaining importance with the increasing number of widespread applications. The set of applications for MANET is diverse, ranging from large-scale, mobile, highly dynamic networks, to small, static networks that are constrained by power sources. In this paper, Scheduling Algorithm is used to detect the malicious node. The main purposes of scheduling algorithms are to minimize resource starvation and to ensure fairness amongst the parties utilizing the resources. Scheduling deals with the problem of deciding which of the outstanding requests is to be allocated resources. One of beneficial algorithm is used namely First In First Out (FIFO) Algorithm. FIFO will overcome sending of fake routes and collision of network path. In this work, the performance of First in First out (FIFO) scheduling algorithm.

Keywords: Wireless Communication, MANET, Scheduling Algorithm, Security, Energy Efficient.

1. Introduction

Some of the commonly used Wireless Communication Systems in our day – to – day life are: mobile phones, GPS receivers, remote controls, bluetooth audio and Wi-Fi etc. There are numerous advantages of wireless communication technology, wireless networking and wireless systems over wired communication like cost, mobility, ease of installation, and reliability etc. In mobile ad-hoc networks where there is no infrastructure support as is the case with wireless networks, and since a destination node might be out of range of a source node transmitting packets; a routing procedure is always needed to find a path so as to forward the packets appropriately between the source and the destination. Within a cell, a base station can reach all mobile nodes without routing via broadcast in common wireless networks. The advantages of an Ad-Hoc network include the following: MANET provide access to information and services regardless of geographic position, self-configuring network, and nodes are also acted as routers. Less expensive as compared to wired network. Scalable - accommodates the addition of more nodes. ISSUES IN MANET: Delay, Throughput, packet delivery ratio, Randomly Changing Topology, Limited Energy, No centralized control Scalability, Threat from Compromised node inside network. The Routing Protocols define how nodes will communicate with each other and how the information will be disseminated through the network. There are many ways to classify the routing protocols of WSN.

2. Literature Survey

1. Author: Deepa Pandey, Niyati Raut (2016) proposed First In First Out system is used to optimize the use of raw material for reducing the wastage of raw material due to expiry of the raw material stock.

2. Author: M.Qumarul Huda, Elvi Fetrina, Meinarini Utami (2018) proposed the method of inventory recording of goods used is FIFO, where the goods enter the first then the goods are issued first.

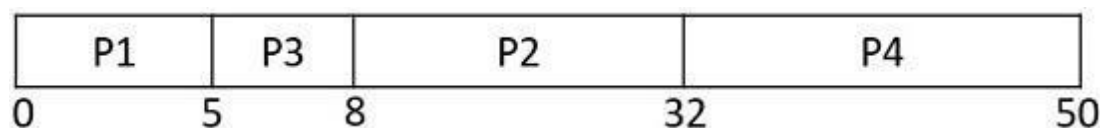
- 3. Author:** Satyendra Chandravanshi, Vishal Moyal (2015) proposed the study of those current various FIFO buffer adoption schemes which employs in current best effort data networks.
- 4. Author:** Vicent Cholvi, Juan Echague (2007) proposed to review the most notes worthy results in this area. We will focus on networks where the scheduling policy is of the FIFO type which is by far, the most widely adopted policy.
- 5. Author:** Viktor leijon (2009) proposed a MAC protocol where the network acts as FIFO , and examine the resulting properties of the network using both a theoretical study of the waiting times and a simulation experiment.
- 6. Author:** Dr.Dattaji.K.Shinde, Shubhankar Ramdasi (2021) proposed the implementation of First In First Out inventory management model by redesigning the warehouse processes.
- 7. Author:** Marlince NK Nababan, Windania Purba, Evta Indra (2021) proposed a system of tuition payment queues using the First In First Out(FIFO) algorithm which aims to reduce the time students are queuing at the checkout at the time of tuition payment so as not to wait too long so that the time of students and campus employees is not wasted too much and reduce the crowded queue time.
- 8. Author:** Olivier Beaumont, Loris Marchal, Veronika Rhen, Yves Robert (2006) proposed scheduling divisible load applications on star networks, in presence of return messages. Where the same problem was considered under the two-port model, where a given processor can simultaneously send and receive a message.
- 9. Author:** Pragya Daur, Chhaya Kinkar (2016) proposed the problem of multiple asynchronous clocks to access data in FIFO can be solved by the design of high throughput FIFO system which is briefly described.
- 10. Author:** Anita Christine Sembiring, Mardi Turnip (2019) proposed to help companies systematically, precisely and accurately in inventory data collection to reduce expired products. By designing a raw material inventory information system using Visual Studio 2010 programming language and SQL Server 2008 R2 database, then the report form is generated using the Crystal Report 2010 version version.
- 11. Author:** Praveen Bondada, Debabrata Samanta, Manjit Kaur, Heung-No Lee (2022) proposed a secure & energy- efficient routing protocol is proposed by using group key management.
- 12. Author:** Alex Hinds, Michael N Gulube, Shaoying Zhu, Hussain Al-Aqrabi (2013) proposed the range of MANET routing protocols available & discuss the functionalities of several ranging from early protocols such as DSDV to more advanced such as MAODV, our protocol study focuses upon works by perkins in developing & improving MANET routing.
- 13. Author:** Shabana Habib, Somaila Saleem, Khawaja Muhammad Saqib (2013) proposed the MANET & recent routing protocols for efficient communication.
- 14. Author:** Ahmed Almhanna (2022) proposed a hybrid version of the swarm optimization model to improve the MANET routing protocols
- 15. Author:** Piyush Vyas, Neeraj Arora, Manish Purohit, Ajay Rupani (2017) proposed different secure versions of AODV, DSR & TORA protocols have also been reviewed. Different digital attacks have been developed to undermine the security of MANET.
- 16. Author:** Maria del Pilar Salamanca, Jorge Camargo (2016) proposed a comprehensive literature review on communication solution based on MANETs & DTNs that employ the IEEE 802.11 standard.

3. Problem Identification

FIFO is an acronym for First In First Out. This expression describes the principle of a queue or First Come First Serve behaviour: What comes in first is handled first as shown. What comes in next waits until the first finished etc. The main problem with FIFO queuing is that it does not discriminate between different traffic sources, or, in the language introduced in the previous section, it does not separate packets according to the flow to which they belong.

This is a problem at two different levels. This is a simple technique which is widely used in internet. FIFO treat all packets equally. For a non empty queue, FIFO keeps transmitting while it tends to drop packets when the queue is full. On the other hand old packets that remained in the queue for a longer time are delivered. There are different combinations as tail drop FIFO. The authors of [6] made a study on the performance of LIFO and FIFO in depth. It is easy to implement but does not differentiate between different traffic. In First Come First Serve scheduling the average waiting time is not optimal. Let us verify this using the above example where we get the average waiting time of 12.5 milliseconds.

Suppose if the processes would have come in the order P1, P3, P2, P4 (don't consider the arrival time).



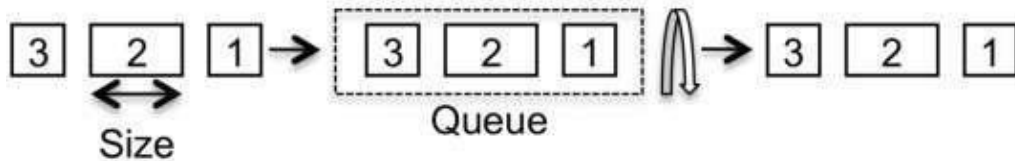
The average waiting time would have been $(0+5+8+32)/4 = 11.25$

The First Come First Serve scheduling is Non-preemptive in nature. Thus, it would not be productive for the time-sharing environment. Because in time-sharing systems each process gets an equal share of the CPU at regular intervals. As the First come First Serve scheduling is Non-preemptive, it does not understand the priority of processes. It would be worse in case an interrupt causing system failure occurs and it has to wait long in the queue to get processed. The First Come First Serve exhibits convey effect which lower downs the CPU or I/O utilization as for the execution of one big process the other short processes have to wait for long. To identify and counter network attacks it is common to employ a combination of multiple systems in order to prevent attacks from happening or to detect and stop ongoing attacks if they cannot be prevented initially. These systems are usually comprised of an intrusion prevention system such as a firewall as the first layer of security with intrusion detection systems representing the second layer. Consequently, an efficient routing approach may generate route failures. This paper aims to provide an unbreakable route for secured transmission on proposing the First in First out (FIFO) scheduling algorithm on overcoming the QoS parameters as delay factor, throughput, and energy conservation.

4. Existing Work

FIFO is a well-known acronym for First In, First Out, and is probably the most basic queuing scheduling discipline. The principle behind FIFO queuing is that all packets are treated equally, by all being placed in the same queue. So in a nutshell, there is one queue and the scheduler only serves this queue. This mechanism implies that the removal rate is directly inherited from either the interface speed or from the shaping rate if there is a shaper applied. Because with any queuing mechanism there is no overtaking within a queue, the packets are serviced in the same order in which they were placed into the queue. **For most router vendors**, FIFO is probably the default behavior, with one queue for most transit traffic plus another one for locally generated control plane packets such as routing protocol packets. **Generally speaking**, most hardware implementations need at least one buffer per interface to be able to build a packet before transmitting it. The function of the queue is to be a placeholder buffer that is used when the Layer 1 and Layer 2 headers are added to the packet. Providing a buffer that is the size of two to four packets helps the system to be able to utilize the interface efficiently and at line rate. FIFO service is predictable and the algorithm is simple to implement for a router or a switch. However, the FIFO algorithm is perhaps not a true "queuing and scheduling" solution because it does not provide any form of differentiated services, since traffic belonging to different classes of service share the same road lane

(effectively the same queue) to the scheduler. **Under congestion conditions**, FIFO queuing first introduces a delay as the queue starts to fill, and when the queue becomes full, all newly arrived packets are discarded. Here the implementation of the drop behaviour can differentiate. **One alternative is to** drop everything in the buffer to avoid having the queue collapse under the burden of stalled sessions. The reason for this behaviour is to avoid a situation similar to the TCP silly syndrome, in which the receiving window gets smaller and smaller because most of the packets in the buffer memory are waiting to be processed.



The result is that all sessions suffer service degradation, and the packets are stuck in the queue in the order in which they arrived. Despite the possible availability of large buffer memory, the buffers cannot be utilized properly because only a small number of senders' congestion window can be used. **Another drop alternative is to use the more** intelligent ways described earlier to clear the queue by dropping from the tail and by using packet aging. FIFO queuing has the following benefits:

- **The FIFO algorithm** is simple to implement.
- **It provides acceptable performance** if the queue saturation is low and short. In fact, FIFO can be seen as more of a burst-absorbing implementation than a true queuing strategy.
- **If applications are TCP-based and not delay-sensitive**, the process of removal from the queue is well suited because packet ordering is preserved at the cost of introducing delay. If moderate congestion occurs, TCP slows down because of RTT, but retransmissions are kept to a minimum.

FIFO queuing has the following limitations:

- **FIFO provides no differentiated services.** In cases of extreme congestion and buffer usage, all services are equally bad.
- **Delay and jitter cannot be controlled because** the queue depth usage can vary. Therefore, FIFO is not an appropriate solution for real-time applications. For example, a voice flow consisting of many packets might be stuck behind a 1500-byte TCP transfer with a large cwnd.
- **Greedy flows can take up most** of the queue depth and thus bursty flows can consume all available buffer space. Because TCP, by nature, tries to scale up the size of the transmitting window, session control is very difficult with a single queue or buffer.

Algorithm

1. Input the processes along with their burst time (bt).
2. Find waiting time (wt) for all processes.
3. As first process that comes need not to wait so waiting time for process 1 will be 0 i.e. $wt[0] = 0$.
4. Find waiting time for all other processes
i.e. for
process $i \rightarrow wt[i] = bt[i-1] + wt[i-1]$.
5. Find turnaround time = waiting_time + burst_time for all processes.
6. Find average waiting time = total_waiting_time / no_of_processes.
7. Similarly, find average turnaround time = total_turn_around_time / no_of_processes.

5. Proposed Work

One of the most common methods is First-come-first-serve (FCFS) scheduling. FCFS is an operating system scheduling algorithm that automatically executes queued processes in order of their arrival. The first order placed is the first that will be completed, independent of the required processing time. In the proposed algorithm it only drops the packet of aggressive flow. It also used the scheduler for assign bandwidth equally to all flows is called TDM (time division multiplexing).

Basic algorithm steps used in FIFO:

STEP1: Start the data transmission from source to destination.

STEP2: Generate the information with dummy data.

STEP3: The route request and route replay will take place.

STEP4: If acknowledgment comes at particular time no malicious node is obtained to start the original data transmission.

STEP5: If acknowledgment does not come, the data is not dispatch to the destination due to malicious node.

STEP6: Now, we used FIFO Protocol for choose the best packet from flow.

STEP7: If packet is best than directly dispatch at destination.

STEP8: FIFO is used to send packet.

STEP9: To identify and detect the malicious node and to attenuate the node and recover the data and to improve QOS using FIFO.

STEP10: To improve the quality and send the original data for transmission.

STEP11: At last, dispatch the data to destination.

STEP12: End the transmission.

The idea of first-in, first-out (FIFO) queuing is simple. The first packet that arrives at the router is the first one to be transmitted. Note that FIFO queuing is also referred to as first-come, first-served (FCFS) queuing. FIFO, being the simplest, is easy to implement and presents a low system overhead for software-based routers. The advantage of a FIFO queue is that it provides a predictable delay that packets can experience as they pass through the router. The major limitation of FIFO queuing is its inability to discriminate packets based on service class. For instance, a single flow that has a busty arrival can monopolize the entire buffer space of the queue causing all other flows to be denied service until after the burst is serviced. Thus, this form of queuing is used as the default for an output link in a router in the absence of any other queuing discipline.

6. Result & Discussion

NS- simulator and results shows that our proposed algorithm performed better than traditional FIFO algorithm in term of throughput, packet delivery ratio and packet drop rate. Energy efficiency can be described as the ratio between the total number of packets received at the destination node and the total energy spent by the network to deliver these packets. Packet delivery ratio (PDR) can be measured as the ratio of number of packets delivered in total to the total number of packets sent from source node to destination node in the network. It is desired that maximum number of data packets has to be reached to the destination. Throughput: Throughput generally gives the average at which over a communication network a data packet is delivered successfully from one node to another. Thus the drop of energy, packet delivery ratio and throughput and quality has been improved by using the weighted fair queuing in scheduling algorithm.

7. Conclusion

Due to ever increasing complexities in cybercrimes, there is the need for cyber security methods to be more robust and intelligent. Hence organization is increasingly challenged by a wide range of cyber attacks. In this project, we proposed new intrusion detection system to malicious node called scheduling algorithm in First In First Out (FIFO). This will check the condition of node whether it is malicious or not. If the node is

malicious it will be replaced or if the node is not malicious then it will send to the neighbour node. Then subsequent node will be checked. FIFO will overcome sending of fake routes and collision of network path. Simulations have been carried out and results show that the proposed technique gives higher throughput, packet delivery fraction and lower number of dropped packets and to improved guarantee QoS.

Future Work

- i. To reduce energy efficiency in satellite communication.
- ii. Helps to change new routing protocol.

References

- [1] Thamizhmaran Krishnamoorthy, Akshaya Devi Arivazhagan, "Energy Efficient Routing Protocol with Ad hoc On-demand Distance Vector for MANET", IEEE Sponsored 9th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO) 2015.
- [2] Thamizhmaran, R. Santosh Kumar Mahto, and V. Sanjesh Kumar Tripathi, "Performance Analysis of Secure Routing Protocols in MANET," International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, vol. 1, no. 9, pp. 651-654, November 2012.
- [3] K. Thamizhmaran, Akshaya Devi Arivazhagan, M. Anitha "Co-operative analysis of Proactive and Reactive Protocols Using Dijkstra's Algorithm" IEEE Sponsored 9th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO) 2015.
- [4] Vennila, K., and K. Thamizhmaran. 2017. Implementation of multilevel thresholding on image using firefly algorithm. International Journal of Advanced Research in Computer Science 8 (3):373–78
- [5] Akshayadevi Arivazhagan, K. Thamizhmaran and N. Thamilselvi (2015) "Performance Comparison of on Demand Routing Protocols under Back whole For MANET", Advance Research in Computer science and software Engineering, Vol. 5, No. 3, pp. 407 – 411.
- [6] K. Thamizhmaran (2016) "Performance Evaluation of EA3ACK in different topology's Using EAACK for MANET, I - Manager Journal of information technology , Vol. 5, No. 4, pp. 5-10.
- [7] K. Thamizhmaran, M. Anitha and Alamelunachippan (2017) "Comparison and Parameter Adjustment of Topology Based (S-EA3ACK) for MANETs", International Journal of Control Theory and Application, Vol. 10, No. 30, pp. 423-436.
- [8] K. Thamizhmaran, M. Anitha and Alamelunachippan (2017) "Performance Analysis of On-demand Routing Protocol for MANET Using EA3ACK Algorithm", International Journal of Mobile Network Design and Innovation (Inderscience), Vol. 7, No. 2, pp. 88-100.
- [9] K. Thamizhmaran (2017) "Modified ABR (M-ABR) Routing Protocol with Multi-cost Parameters for Effective Communication in MANETs, IJARCS, Vol. 8, No. 1, pp. 288-291.
- [10] K. Thamizhmaran, M. Anitha and Alamelunachippan (2018) "Reduced End-To-End Delay for MANETS using SHSP-EA3ACK Algorithm", Journal on Communication Engineering and System, Vol. 7, No. 3, pp. 8-15.
- [11] K. Thamizhmaran (2020) "Acknowledgement based Topology Control using Hybrid Cryptography for MANETs", i-manager's Journal on Information Technology, Vol. 9, No. 2, March - May 2020, pp. 36-4
- [12] K. Thamizhmaran (2020), "Cluster based Data Collection Scheme for VANET", i-manager's Journal on Software Engineering, Vol. 14, No. 4, pp. 37-40
- [13] R. Pushpavani, K. Thamizhmaran and T. Ravichandaran (2017) "Fast Handover Algorithm for Mobility Management in VANETs", IJARCS, Vol. 8, No. 3, pp. 860-863. (0.7)
- [14] K. Vennila and K. Thamizhmaran (2017) "Multilevel image segmentation based on firefly algorithm", International Journal of Biometrics and Bioinformatics, CIIT, Vol. 9, NO. 3, pp. 57-60. (0.361)

- [15] K.Thamizhmaran, Dr. K. Prabu (2017) "Trust Based Dynamic Source Routing Protocol by Exclusion of Black-Hole Attack for MANETs", International Journals of Computer Science Trends and Technology, Vol. 5, No. 2, pp. 486-490. (1.91)
- [16] K.Thamizhmaran, Dr. K. Prabu (2017) "Trust Based DSR Routing Protocol by Exclusion of Black Hole Attack of Through for MANET", Computational Methods, Communication Techniques and Informatics, 202
- [17] K.Thamizhmaran "Secure Three Acknowledgements Based Quality Routing Protocol for WSN", Journal of Optoelectronics and Communication (HSBR), Vol. 2, No. 3, pp. 1-5, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4042916>
- [18] K. Thamizhmaran (2017) "Comparison of Reactive Routing protocols in MANET using IDS system", IJARCS, Vol. 8, No. 3, pp. 13-15. (0.7)
- [19] K.Thamizhmaran and M.Anitha, "A Survey of Routing Protocols in Mobile Ad-hoc Network", International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 10, No. 1, pp. 490-496, 2015. (1.8233)
- [20] K. Prabu and K.Thamizhmaran, "Cluster head Selection based energy Aware Routing Protocol for MANET", Journal of Network Security Computer Networks, Vol. 3, No. 1, pp. 9-14, 2017.
- [21] K.Thamizhmaran, (may 2021), "Face Recognition Thourgh Simulation", Journal of Advanced Research in Instrumentation and Control Engineering, Vol. 8, No. 1, pp. 12-17, 2021.
- [22] K.Thamizhmaran "Efficient Dynamic Acknowledgement Scheme for MANET", Journal of Advanced Research in Embedded System, Vol. 7, No. 2, pp. 1-6, 2020. <https://doi.org/10.24321/2395.3802.202005>
- [23] K.Thamizhmaran (may 2021), "Signature Verification Through Simulation", Journal of Advanced Research in Electronics Engineering and Technology, Vol. 8, No. 1, pp. 19-22.
- [24] K.Thamizhmara (Oct 2020), "Developed QoS using S-EA3ACK Algorithm for MANETs", Journal of Advanced Research in Electronics Engineering and Technology, Vol. 7, No. 3 & 4, pp. 1-5. <https://doi.org/10.24321/2456.1428.202002>
- [25] K.Thamizhmaran, (may 2021) "RFID for Library Management System", Journal of Advance in Communication System, Vol. 4, No. 1, pp. 1-18. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4787338>
- [26] K.Thamizhmaran (June 2020), "Network Privacy Reflection using Internet of Thinks", HBRP Publication on Recent Trend in Control and Converter, Vol. 3, No. 3, pp. 1-11. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4477853>
- [27] K.Thamizhmaran, (may 2021) "Image Segmentation using Edge Detection through Simulation" Journal of Sensor Research and Technology, Vol. 3, No. 1, pp. 1-10. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4738452>
- [28] K.Thamizhmaran, "A Review of Vehicular Ad hoc Network Broadcasting Techniques", Journal of Sensor Research and Technologies, Vol. 2, No. 3, pp. 1-10, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4222093>
- [29] K.Thamizhmaran, "Enhanced Secure Technique for Detecting Attacks in Network", Journal of Advancement in Electronics Design, Vol. 3, No. 3, pp. 1-6, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4223718>
- [30] K.Thamizhmaran "Analyses of Secure Hybrid Routing Protocol for MANET", Journal of Advancement Signal Processing and its Application (HSBR), Vol. 3, No. 2, pp. 1-9, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4010274>
- [31] K.Thamizhmaran "Design Secure Routing Protocol for MANET", Journal of Research and Advancement in Electrical Engineering (HSBR), Vol. 3, No. 2, pp. 1-9, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4008889>

- [32] K.Thamizhmaran (Jan 2020 - June 2020), “EE-ATPSP – Evaluation Node Life Time for WSNs”, i-manager’s Journal on Wireless Communication Network Vol. 8, No. 4, pp. 27-35.
- [33] K.Thamizhmaran, “Issues in Wearable Electronics Devices for Wireless Sensor Network”, i-manager’s Communication System and Engineering,, Vol. 9, No. 1, pp. 34-38, 2020.
- [34] K.Thamizhmaran (2018) “Performance Comparison of ABR using EPKCH In MANET”, I - Manager Journal of Information Technology, Vol. 7, No. 2, pp. 23-28. (0.725)
- [35] A.Kayalvizhi, K.Thamizhmaran and G.Ramprabu (2017) “Implement PAPR Reduction in OFDM System Using SAS DCT with Commanding”, IJARCS, Vol. 8, No. 3, pp. 922-925. (0.7)
- [36] K. Thamizhmaran (2017) “EEQRP-Energy Efficient Quality Routing Protocol for Wireless Sensor Networks, Journal of Signal Processing, Vol. 3, No. 1, pp. 1-6.
- [37] K.Thamizhmaran (2019) “Markovian Implementation Methods using Mobile Ad hoc Networks”, Journal of Wireless Communication, Network and Mobile, Vol. 4, No. 2, pp. 21-29.
- [38] K.Thamizhmaran, “Performance Analysis of TS-AODV and MTS-AODV Routing Protocols in MANET”, Journal of Computer Science Engineering and Software Testing, Vol. 3, No. 1, pp. 1-8, 2017.
- [39] K.Thamizhmaran (2018) “Comparison of AODV and M-AODV IN MANET”, IOSR Journal of Engineering, Vol. 8, No. 5, pp. 11-14.
- [40] K.Thamizhmaran and G.Girishkumar (2019) “ACO of Energy Efficient Clustering Routing Method”, Journal of gujarat research society, Vol. 21, No. 7, pp. 66-71, Nov 2019.
- [41] K.Thamizhmaran, “Survey on Cluster Head with Cluster Head Selection Techniques and algorithm for MANET”, Journal of Applied Sciences Research, Vol. 11, No. 23, pp. 43-46, 2015.
- [42] K.Thamizhmaran, “Performance Comparison of Proactive and Reactive Routing Protocol under Wormhole for MANET”, International journal of applied engineering research, Vol. 10, no. 46, 32193-32198, 2015. (1.8233)
- [43] K.Prabu and K.Thamizhmaran, “Cluster Head Selection Techniques and Algorithm for Mobile Ad-hoc Networks (MANETS)”, Advance Research in Computer science and software Engg, Vol.6, No. 7, pp. 169-173, 2016. (2.5)
- [44] K.Thamizhmaran, A.Akshyadevi and Dr.M.Anitha “Energy Efficient Routing Protocol with Ad hoc on-demand Distance Vector for MANET” WEAST, Vol. 2, No. 8, pp. 1-6. (1.5)
- [45] K.Thamizhmaran (2019) “IOT - Fundamentals and Applications” International Journal of Advance Research and Review, Vol. 4, No. 3, pp. 10-13.
- [46] K.Thamizhmaran “Security Attacks in Wireless Sensor Networks – A Study”, i-manager’s Journal on Information Technology, Vol. 9, No. 1, December 2019 - February 2020, pp. 35-43.
- [47] K.Thamizhmaran “IOT supported security considerations for network” WSEAS Transactions on Communications, Vol.19, pp. 113-123, 2020.
<https://doi.org/10.37394/23204.2020.19.14>.

SOIL MOISTURE SENSOR USING EMBEDDED SYSTEM

Nithish Kumar. R.

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

S. RAKSHITH

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

S. Udhaya KUMAR.

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

Ravi Shankar P.

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

Pragadeshwar J.

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

Dr. Meena M.

Department Of Electronics And Communication Engineering R.M.K Engineering College
Kavaraipettai, Thiruvallur District, Tamilnadu, India

ABSTRACT

Soil moisture sensors measure or estimate the amount of water in the soil. These sensors can be stationary or portables such as handheld probes. Stationary sensors are placed at the predetermined locations and depths in the field, whereas portable soil moisture probes can measure soil moisture at several locations. These sensor measurements permit farmers to take action when a field condition, such as low water levels, produces a stress reaction. Soil moisture sensors estimate the volume of water content based on the dielectric constant of the soil. The dielectric constant indicates the soil's capability to transmit electricity. How the Sensor Works. The Soil Moisture Sensor uses capacitance to measure dielectric permittivity of the surrounding medium. In soil, dielectric permittivity is a function of the water content. The sensor creates a voltage proportional to the dielectric permittivity, and therefore the water content of the soil. The measurement of soil moisture is basis for the refinement of agriculture to implement water-saving irrigation. A new soil moisture sensor was designed based on its theoretical basis and analysis of the dielectric constant characteristics of soil. It mainly consists of probes, electronic circuits and wiring cables. The calibration test of the sensor was conducted under the working voltage of 2.5 ~ 5.5V. Using the experimental data to analyse the regression function, it was found that the output voltage of the sensor should have a linear negative correlation with the volumetric moisture content of the soil, and the coefficient of determination $R^2 > 0.986$. The accuracy of the sensor was verified by soil samples with different moisture content. The average absolute value of absolute errors is less than 2.5%. The results show that the sensor has stable and reliable working performance, high measurement accuracy and good linearity, and is suitable for moisture measurement in most types of soil.

Keywords: Capacitance , Dielectric , Permittivity , Probes , Accuracy , Linearity.

ESTIMATION OF DAILY AND GLOBAL EXTRATERRESTRIAL SOLAR RADIATION AT MAKURDI BENUE STATE

Ode Jonathan ACHA

Department of Physics J.S Tarka University Makurdi, Benue State.(formally Federal University of Agriculture Makurdi) Nigeria

Dr. Donald Dehiin HILE

B.Sc. (BSU), M.S.C. (UNN), P.H.D. (UFS, South Africa)

Department of Physics Federal University of Agriculture Makurdi, Benue State. Nigeria.

Agada Felix OJOCHEGBE

Department of Chemistry J.S Tarka University Makurdi, Benue State. Nigeria

ABSTRACT

In this study, estimation of daily and extraterrestrial solar radiation was carried out so as to assess the feasibility of solar energy utilization in Makurdi Benue state. Accumulated data of Extraterrestrial solar radiation, Global solar radiation, Clearness index, Diffuse radiation, Diffuse ratio and Diffuse coefficient were obtained from the NIMET station Makurdi Benue state. The data obtained covered the period of eight years (2007-2014). The Extraterrestrial solar radiation, Global solar radiation, Clearness index, Diffuse radiation, Diffuse ratio and Diffuse coefficient were compared, the daily, monthly and annual variation were also evaluated .

The results revealed that the Extraterrestrial solar radiation, Global solar radiation, Clearness index, Diffuse radiation, Diffuse ratio and Diffuse coefficient varies over the period of the year, the month of April and August have the highest radiation while the month of May and September has the least values . The implication of these results on the effective utilization of solar radiation are discussed, the results in the study serve as very useful information for Engineers and other renewable energy technologists in the process of designing and estimation of performance of solar application system.

Key Words: Solar radiation, Extraterrestrial solar radiation, Clearness index

THE IMPACT OF LIVER CIRRHOSIS ON THE PROGRESSION AND COMPLICATIONS OF DIABETES MELLITUS

TASKEEN Fatima

Hajvery University

Adnan SARWAR

Hajvery University

ABSTRACT

Background: Liver cirrhosis and diabetes mellitus are two chronic conditions that frequently coexist and interact in complex ways. The liver plays a central role in glucose metabolism, and cirrhosis significantly alters hepatic function, insulin sensitivity, and glucose homeostasis. This interaction often results in a specific form of diabetes known as hepatogenous diabetes, complicating the management and prognosis of both conditions.

Objective: This study aims to explore the impact of liver cirrhosis on the onset, progression, and complications of diabetes mellitus. It also examines the bidirectional relationship between hepatic dysfunction and glycemic control, focusing on how cirrhosis influences diabetic complications such as cardiovascular disease, nephropathy, and neuropathy.

Methods: A comprehensive review and clinical data analysis were conducted on patients with coexisting liver cirrhosis and diabetes. Key indicators such as glycemic variability, insulin resistance, and complication rates were compared with diabetic patients without liver disease.

Results: Patients with cirrhosis exhibited higher rates of glycemic instability, increased insulin resistance, and more severe complications, particularly in renal and cardiovascular systems. Cirrhotic patients also faced challenges in diabetes management due to altered drug metabolism and reduced tolerance to standard therapies.

Conclusion: Liver cirrhosis significantly exacerbates the pathophysiology and complications of diabetes mellitus. Early detection and integrated management of both conditions are essential to improve clinical outcomes and reduce morbidity. Further studies are warranted to develop optimized treatment protocols for this high-risk population.

Key Words: Liver cirrhosis, DM, Complications, glycemic control

LIQUID BIOPSY IN EARLY CANCER DETECTION: REVOLUTIONIZING NON-INVASIVE DIAGNOSTICS

Dr. Saloni SHARMA

PhD. holder, Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute of Research Studies, (Deemed to be University), Faridabad, India

Suhani SHARMA

MSc. Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University), New Delhi, India

ABSTRACT

Early detection remains a cornerstone of effective cancer management, significantly improving prognosis and survival rates. Liquid biopsy has emerged as a transformative, non-invasive diagnostic tool that enables the detection and monitoring of cancer through the analysis of biomarkers in bodily fluids—primarily blood. Unlike traditional tissue biopsies, which are invasive and often limited by tumor accessibility, liquid biopsy offers a safer, repeatable, and real-time alternative for identifying molecular signatures of malignancy.

Key analytes include circulating tumor DNA (ctDNA), circulating tumor cells (CTCs), exosomes, and tumor-derived RNA, all of which can provide insights into early tumor presence, mutational burden, treatment resistance, and minimal residual disease. Technologies such as next-generation sequencing (NGS) and digital droplet PCR have significantly enhanced the sensitivity and specificity of liquid biopsies, allowing for earlier detection than conventional imaging and pathology in certain cancers.

Clinical applications are expanding rapidly, particularly in lung, breast, colorectal, and prostate cancers. Moreover, liquid biopsy is showing potential in cancer screening among asymptomatic individuals, offering a promising pathway toward population-level early detection strategies. However, challenges such as standardization, cost, low ctDNA concentrations in early-stage disease, and false positives remain areas of active research.

Overall, liquid biopsy holds immense promise in revolutionizing cancer diagnostics and personalized treatment, aligning with the future of precision oncology and minimally invasive patient care.

Keywords: Liquid Biopsy, Early Cancer Detection, Circulating Tumor DNA (ctDNA), Circulating Tumor Cells (CTCs), Exosomes, Minimal Residual Disease, Next-Generation Sequencing (NGS), Digital Droplet PCR, Non-Invasive Diagnostics, Precision Oncology, Cancer Biomarkers, Tumor Heterogeneity, Cancer Screening, Real-Time Monitoring, Personalized Medicine

1. Introduction

Cancer is one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, contributing to nearly one in six deaths globally and posing an immense burden on patients, healthcare systems, and economies. The complex nature of the disease, characterized by uncontrolled cellular proliferation, genomic instability, clonal evolution, and phenotypic heterogeneity, makes both diagnosis and treatment particularly challenging. While conventional diagnostic tools such as imaging and tissue biopsy remain the cornerstone of clinical oncology, they are associated with inherent limitations. Imaging techniques often lack sensitivity in detecting early-stage disease and micrometastases, whereas tissue biopsies, although considered the gold standard, are invasive, time-consuming, and sometimes not feasible due to tumor inaccessibility or patient condition. Moreover, tissue biopsy provides only a static snapshot of a single tumor site at one point in time, thereby failing to capture spatial heterogeneity between primary and metastatic lesions or temporal heterogeneity during disease progression.

and treatment response. This incomplete representation of tumor biology often leads to suboptimal clinical decision-making. In this context, liquid biopsy has emerged as a groundbreaking alternative that leverages circulating biomarkers such as circulating tumor cells (CTCs), circulating tumor DNA (ctDNA), cell-free DNA (cfDNA), microRNAs, exosomes, and other extracellular vesicles found in blood, urine, saliva, cerebrospinal fluid, and other bodily fluids. Unlike traditional biopsy, liquid biopsy offers a minimally invasive, repeatable, and dynamic approach for comprehensive tumor profiling. Its applications extend far beyond early cancer detection; it enables longitudinal monitoring of tumor burden, detection of minimal residual disease, identification of molecular alterations driving resistance, and real-time evaluation of therapeutic efficacy. Importantly, by providing a holistic and continuous view of tumor evolution, liquid biopsy aligns seamlessly with the paradigm of precision oncology, facilitating personalized treatment strategies tailored to the unique molecular landscape of each patient. As technological advancements such as next-generation sequencing (NGS), digital PCR, and single-cell analysis enhance sensitivity and specificity, liquid biopsy is increasingly being recognized not only as a complementary diagnostic tool but also as a potential replacement for certain invasive procedures in the near future, thereby revolutionizing cancer management and patient care.

Moreover, liquid biopsy addresses one of the most critical limitations of conventional tissue biopsies—tumor heterogeneity. A single tissue biopsy often represents only a small portion of the tumor mass, failing to capture its genetic and molecular diversity. In contrast, circulating biomarkers released into the bloodstream originate from multiple tumor sites, including primary lesions and metastatic deposits, thereby offering a more comprehensive and dynamic representation of the cancer genome and transcriptome. This makes liquid biopsy a particularly powerful tool in cases where tumors evolve rapidly under therapeutic pressure, leading to drug resistance. For example, the detection of resistance-conferring mutations in circulating tumor DNA (ctDNA) allows clinicians to adjust treatment regimens in near real-time, improving patient outcomes and minimizing unnecessary exposure to ineffective therapies.

Another significant advantage of liquid biopsy lies in its repeatability and patient compliance. Unlike tissue biopsies, which are invasive and may pose procedural risks, liquid biopsies can be performed frequently, enabling longitudinal monitoring of disease progression, therapeutic response, and early relapse. This is especially valuable in cancers such as non-small cell lung cancer (NSCLC), colorectal cancer, and breast cancer, where treatment decisions increasingly rely on the identification of evolving genetic alterations. The ability to conduct serial sampling also facilitates the tracking of minimal residual disease (MRD) and micrometastatic disease, which are often undetectable using conventional imaging or histopathology.

In addition to ctDNA, liquid biopsy encompasses a broad spectrum of biomarkers including circulating tumor cells (CTCs), cell-free RNA, microRNAs, exosomes, extracellular vesicles, and tumor-educated platelets (TEPs). Each of these analytes offers unique biological insights into tumor biology, with potential applications ranging from early detection to prognosis and treatment stratification. For instance, CTCs can provide information about epithelial-mesenchymal transition (EMT) and metastatic potential, while exosomal cargo reflects the intercellular communication between tumor and host tissues, influencing immune evasion and therapy resistance. Such multi-analyte approaches enhance the diagnostic and prognostic accuracy of liquid biopsy, paving the way for integrated precision oncology platforms.

Furthermore, liquid biopsy is increasingly being evaluated in population-level cancer screening programs. Emerging studies suggest that multi-cancer early detection (MCED) assays, which combine advanced sequencing technologies with machine learning algorithms, may enable the simultaneous detection of multiple cancer types from a single blood draw. This paradigm shift holds transformative potential for public health by enabling cancer

diagnosis at earlier, more treatable stages, thereby reducing mortality rates and healthcare burden.

2. Biological Basis of Liquid Biopsy

Liquid biopsy leverages the presence of tumor-derived material circulating in easily accessible biological fluids, predominantly blood, but also saliva, urine, cerebrospinal fluid (CSF), and pleural effusions. Unlike tissue biopsy, which provides a static snapshot, liquid biopsy captures the dynamic tumor ecosystem, enabling longitudinal monitoring of disease progression and treatment response. The major biological analytes forming the foundation of liquid biopsy include:

1. Circulating Tumor DNA (ctDNA)

- **Origin:** ctDNA is released primarily from apoptotic and necrotic tumor cells, as well as actively secreted DNA from viable cancer cells.
- **Characteristics:** It is usually fragmented (150–200 bp), representing nucleosomal DNA. Its concentration correlates with tumor burden and disease stage.
- **Applications:**
 - Detection of somatic mutations (e.g., EGFR, KRAS, BRAF) for targeted therapy selection.
 - Monitoring of tumor clonal evolution under therapy.
 - Tracking minimal residual disease (MRD) post-surgery or chemotherapy.
 - Detection of epigenetic changes (DNA methylation patterns) that provide additional sensitivity for early cancer detection.

2. Circulating Tumor Cells (CTCs)

- **Origin:** These are intact malignant cells shed from primary or metastatic lesions into the bloodstream.
- **Biological Role:** CTCs are thought to represent the seeds of metastasis and are therefore a direct link to the tumor's metastatic potential.
- **Heterogeneity:** They exhibit epithelial-mesenchymal transition (EMT), a key mechanism of invasion and dissemination.
- **Applications:**
 - Enumeration of CTCs has been validated as a prognostic biomarker in breast, prostate, and colorectal cancers.
 - CTC isolation enables single-cell genomics, transcriptomics, and proteomics, offering insights into intra-tumoral heterogeneity.
 - Functional assays (e.g., organoid cultures) allow drug sensitivity testing in real time.

3. Exosomes and Extracellular Vesicles (EVs)

- **Origin:** Exosomes are 30–150 nm vesicles secreted via endosomal pathways, while larger EVs (microvesicles, apoptotic bodies) bud directly from the plasma membrane.
- **Cargo:** Exosomes contain proteins, mRNA, miRNA, lncRNA, lipids, and metabolites, encapsulated in a lipid bilayer that protects them from enzymatic degradation.

- **Biological Function:** They mediate intercellular communication, promoting tumor progression, angiogenesis, immune evasion, and therapy resistance.
- **Applications:**
 - Non-invasive cancer diagnostics and prognostics based on molecular cargo.
 - Identification of resistance mechanisms, such as transfer of drug-efflux proteins or resistance-associated miRNAs.
 - Potential therapeutic role, as engineered exosomes can serve as drug delivery vehicles.

4. Circulating RNA Species

- **Types:**
 - **mRNA:** Reflects gene expression profiles of the tumor.
 - **microRNAs (miRNAs):** Small (~22 nt) non-coding RNAs that regulate gene expression post-transcriptionally; often dysregulated in cancers.
 - **Long non-coding RNAs (lncRNAs):** Regulatory transcripts (>200 nt) implicated in chromatin remodeling and tumor progression.
 - **Circular RNAs (circRNAs):** Covalently closed RNAs with enhanced stability in circulation.
- **Applications:**
 - Serve as highly specific and sensitive biomarkers due to tumor-specific expression.
 - miRNA signatures can distinguish cancer patients from healthy individuals.
 - RNA cargo in exosomes reflects active biological processes and may predict treatment outcomes.

Integrative Potential of Biomarkers

While each analyte has unique strengths and limitations, their combined analysis—so-called multi-omic liquid biopsy—enhances diagnostic accuracy and provides a comprehensive portrait of tumor biology. For example:

- ctDNA identifies mutations,
- CTCs inform on metastatic potential,
- exosomes reveal resistance signaling pathways, and
- RNA profiles capture real-time tumor activity.

This integrative approach is increasingly being recognized as a powerful strategy to guide personalized oncology, monitor minimal residual disease, and predict therapy resistance with high precision.

3. Technologies Empowering Liquid Biopsy

The clinical success of liquid biopsy is deeply rooted in the continuous evolution of molecular technologies that have drastically improved detection sensitivity, specificity, and throughput. These technologies enable the capture and characterization of diverse circulating biomarkers, including circulating tumor DNA (ctDNA), circulating tumor cells (CTCs), exosomes, and cell-free RNA, thereby facilitating minimally invasive cancer diagnostics and disease monitoring.

Next-Generation Sequencing (NGS):

NGS represents one of the most transformative technologies in liquid biopsy, enabling high-throughput parallel sequencing of millions of DNA fragments. This allows comprehensive profiling of genetic alterations such as single nucleotide variants (SNVs), insertions/deletions (indels), copy number variations (CNVs), and chromosomal rearrangements. Importantly, NGS can also detect epigenetic modifications such as DNA methylation, which serve as highly specific cancer biomarkers. Ultra-deep sequencing with error-correction algorithms (e.g., Safe-SeqS, CAPP-Seq) has increased sensitivity to detect mutations present at frequencies as low as 0.01% in ctDNA. Clinically, NGS is being employed to identify actionable mutations for targeted therapies, monitor clonal evolution, and detect resistance mechanisms in real time.

Digital Droplet PCR (ddPCR):

ddPCR is an ultrasensitive quantitative technique that partitions a DNA sample into thousands of nanoliter droplets, each functioning as an independent PCR reaction chamber. This digital partitioning allows the detection and absolute quantification of rare mutant alleles even at extremely low variant allele frequencies (VAFs). Unlike conventional PCR, ddPCR reduces background noise and provides precise quantification of ctDNA, making it especially valuable for monitoring minimal residual disease (MRD), treatment response, and early relapse. For example, ddPCR can reliably detect a single mutant copy among tens of thousands of wild-type alleles, providing superior sensitivity compared to traditional qPCR.

Microfluidics and Immunoaffinity Platforms:

CTCs, though rare in circulation, carry crucial information on tumor heterogeneity and metastatic potential. Microfluidics-based platforms utilize size, deformability, and dielectric properties to enrich CTCs from blood samples with minimal processing. Immunoaffinity-based approaches, on the other hand, exploit tumor-specific surface markers (e.g., EpCAM, HER2) to selectively capture CTCs using antibody-coated microchips or magnetic beads. More advanced platforms combine both physical and biochemical properties, improving CTC recovery rates and enabling downstream analyses such as single-cell sequencing, transcriptomics, and drug sensitivity assays. These systems provide valuable insights into tumor biology and allow real-time monitoring of treatment response.

Exosome Profiling Technologies:

Exosomes are nano-sized extracellular vesicles secreted by tumor cells, enriched with proteins, lipids, and nucleic acids that mirror the molecular state of their parent cells. Recent advances in isolation methods—including ultracentrifugation, size-exclusion chromatography, immunoaffinity capture, and microfluidic chips—have improved yield and purity of exosome samples. Proteomic and transcriptomic profiling of exosomes using mass spectrometry, NGS, and RNA-seq is now feasible, enabling detection of tumor-specific signatures such as miRNAs, long non-coding RNAs, and surface proteins. These advances are expanding the diagnostic and prognostic capabilities of liquid biopsy beyond genetic mutations, offering insights into tumor progression, immune evasion, and drug resistance.

Integration of Multi-Omics Approaches:

Beyond individual technologies, there is a growing trend toward integrating multi-omics data derived from ctDNA, CTCs, exosomes, and cfRNA to achieve a holistic view of tumor biology. Artificial intelligence (AI) and machine learning algorithms are increasingly applied to interpret these high-dimensional datasets, improving biomarker discovery and enabling highly accurate disease prediction models.

Impact on Clinical Utility:

The combination of these advanced molecular technologies has significantly improved both sensitivity and specificity of liquid biopsy assays, making them suitable for early-stage cancer detection, longitudinal monitoring, and personalized therapy guidance. For example, ultra-deep sequencing of ctDNA can detect relapse months before radiographic evidence, while

exosome-based assays provide complementary information on tumor microenvironment dynamics. Such advancements are paving the way for liquid biopsy to transition from a promising research tool to a validated standard-of-care diagnostic strategy.

4. Clinical Applications

Liquid biopsy has demonstrated strong translational value in oncology, with applications across:

Liquid biopsy has emerged as a transformative tool in precision oncology, offering a non-invasive yet highly informative alternative to traditional tissue biopsies. Its versatility lies in detecting circulating tumor DNA (ctDNA), circulating tumor cells (CTCs), exosomes, and other biomarkers, which can be leveraged at different stages of cancer care.

1. Early Cancer Detection

- **Scientific Basis:** Early-stage tumors release very low levels of ctDNA into circulation. Sensitive platforms like NGS and ddPCR can now detect even trace amounts of cancer-associated mutations, methylation patterns, or fragmentomic signatures.
- **Clinical Utility:**
 - **Lung Cancer:** The *CancerSEEK* and *Galleri* (GRAIL) blood tests have shown promise in identifying cancers before symptoms manifest.
 - **Breast & Colorectal Cancers:** Detection of aberrant DNA methylation in cfDNA has been linked to early tumorigenesis.
- **Impact:** Enables screening of at-risk populations (e.g., smokers for lung cancer, BRCA mutation carriers for breast/ovarian cancer) without exposing patients to invasive procedures or radiation.
- **Challenge:** Distinguishing tumor-derived signals from background “noise” in healthy individuals remains a hurdle.

2. Treatment Stratification (Personalized Therapy Guidance)

- **Scientific Basis:** Many cancers are driven by specific genomic alterations. Liquid biopsy can rapidly identify actionable mutations without the need for tissue retrieval.
- **Examples:**
 - **EGFR mutations in Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC):** Detection of *EGFR L858R* or *exon 19 deletions* guides the use of tyrosine kinase inhibitors (TKIs) like erlotinib and osimertinib.
 - **HER2 amplifications in Breast Cancer:** ctDNA-based detection assists in prescribing HER2-targeted therapy (trastuzumab, pertuzumab).
 - **KRAS/NRAS mutations in Colorectal Cancer:** Helps determine eligibility for anti-EGFR monoclonal antibodies.
- **Impact:** Enables real-time patient stratification when tissue is insufficient or inaccessible, ensuring that patients are matched to the most effective targeted therapies.

3. Monitoring Minimal Residual Disease (MRD)

- **Scientific Basis:** After surgical resection or chemotherapy, microscopic residual tumor cells may persist and later cause relapse. Traditional imaging often fails to detect

disease at this stage, whereas ctDNA can reveal molecular traces of recurrence months earlier.

- **Examples:**
 - In **colorectal cancer**, ctDNA positivity after surgery strongly predicts recurrence risk, even when scans show no disease.
 - **Breast cancer trials** (e.g., *c-TRAK-TN*) are evaluating ctDNA-guided interventions to preempt relapse in triple-negative breast cancer.
- **Impact:** Offers a dynamic, non-invasive relapse surveillance tool, guiding early therapeutic interventions and improving survival outcomes.

4. Tracking Treatment Resistance

- **Scientific Basis:** Tumors evolve under therapeutic pressure, acquiring new mutations that drive drug resistance. Liquid biopsy captures this clonal evolution in real time.
- **Examples:**
 - **NSCLC:** Resistance to EGFR inhibitors often occurs via the *T790M* mutation, detectable in plasma ctDNA before clinical progression.
 - **Melanoma:** Emergence of secondary mutations in *BRAF* or *MEK* pathways can be monitored through ctDNA.
 - **Prostate Cancer:** AR-V7 splice variant in CTCs predicts resistance to androgen receptor inhibitors.
- **Impact:** Enables dynamic adaptation of therapy, switching treatments earlier to prevent disease progression.

5. Population-Level Screening & Cancer Prevention Programs

- **Scientific Basis:** Multi-cancer early detection (MCED) tests using ctDNA methylation signatures, fragmentomics, and machine learning can detect multiple tumor types from a single blood draw.
- **Examples:**
 - **Galleri test (GRAIL):** Detects over 50 cancer types with tissue-of-origin prediction.
 - **Guardant Health & Freenome trials:** Developing blood-based screening for colorectal cancer to complement or replace colonoscopy.
- **Impact:** Could revolutionize public health screening, especially in resource-limited settings, by enabling earlier detection and reducing cancer-related mortality.
- **Challenges:** Large-scale validation, cost-effectiveness, and reducing false positives/negatives remain critical before widespread adoption.

5. Challenges and Limitations

Despite its transformative potential, liquid biopsy technology continues to face significant scientific, technical, and regulatory challenges that limit its routine clinical adoption.

- **1. Low Biomarker Abundance**

One of the foremost hurdles is the extremely low concentration of circulating tumor DNA (ctDNA) and other biomarkers, particularly in patients with early-stage cancers or minimal residual disease. In such cases, the signal-to-noise ratio is poor, making detection challenging even with highly sensitive next-generation sequencing (NGS) and digital PCR technologies. Biological factors such as tumor heterogeneity, tumor size, vascularity, and

turnover rates directly influence biomarker release into circulation, leading to inconsistent sensitivity across cancer types and disease stages.

- **2. False Positives and Negatives**

A major limitation arises from biological confounders such as clonal hematopoiesis of indeterminate potential (CHIP), where somatic mutations in hematopoietic stem cells mimic tumor-derived mutations in liquid biopsy assays. This increases the risk of false positives, particularly in older patients. Conversely, false negatives occur when ctDNA is undetectable due to low tumor shedding or technical assay limitations. Such diagnostic inaccuracies pose a serious risk in clinical decision-making, as they may lead to inappropriate treatment initiation or delayed interventions.

- **3. Lack of Standardization and Reproducibility**

Liquid biopsy platforms vary widely in their methodologies, ranging from digital PCR to targeted NGS and whole-genome approaches. In addition, pre-analytical variables—including blood collection tubes, storage conditions, plasma separation times, and nucleic acid extraction protocols—affect the integrity and yield of ctDNA. The absence of globally standardized guidelines hampers reproducibility and cross-study comparisons, ultimately slowing regulatory approval and clinical trust in the technology.

- **4. Cost and Accessibility**

Advanced liquid biopsy assays, especially those based on deep sequencing and multi-analyte approaches, are costly and require sophisticated laboratory infrastructure. This restricts their availability in resource-limited settings, widening disparities in cancer care. Even in high-income countries, reimbursement policies are inconsistent, preventing equitable patient access. For population-level screening, cost-effectiveness remains a major concern.

- **5. Regulatory and Ethical Barriers**

To date, only a limited number of liquid biopsy assays, such as the FDA-approved Guardant360 CDx and FoundationOne Liquid CDx, have achieved clinical validation and regulatory approval. The regulatory pathway is further complicated by uncertainties in demonstrating clinical utility across diverse cancer settings. Ethical concerns also arise regarding incidental findings (e.g., germline variants, CHIP-related mutations) and data privacy in large-scale genomic testing. Informed consent and responsible reporting are critical, yet underdeveloped, frameworks in current practice.

6. Future Perspectives

- The future of liquid biopsy is expected to be transformative, driven by continuous technological advancements, integration with computational tools, and broader clinical applications. However, its success will depend on addressing current limitations while building robust evidence for large-scale adoption.
- **Technological Innovation:** Progress in ultrasensitive multi-omics platforms is anticipated to revolutionize the field. By integrating genomics, transcriptomics, proteomics, and metabolomics, researchers can obtain a holistic view of tumor biology. Emerging technologies such as nanopore sequencing, droplet digital PCR, and CRISPR-based detection are being refined to achieve unparalleled sensitivity, enabling the detection of minimal residual disease and early tumorigenesis.
- **Artificial Intelligence and Machine Learning:** AI-driven approaches hold promise in deciphering complex datasets generated by liquid biopsy. Deep learning algorithms

can distinguish between true tumor-derived signals and background noise, reducing false positives/negatives. Integration with electronic health records and clinical decision support systems may further enhance predictive modeling, allowing oncologists to make real-time, evidence-based treatment decisions.

- **Standardization and Guidelines:** A key priority will be the development of globally harmonized protocols for pre-analytical variables such as blood collection tubes, storage conditions, and processing time. International regulatory bodies, such as the FDA, EMA, and WHO, are expected to collaborate in establishing validation frameworks, assay benchmarking, and reporting standards. This harmonization will improve reproducibility and accelerate clinical translation.
- **Personalized Medicine:** Liquid biopsy will increasingly enable precision oncology, tailoring treatment strategies to individual molecular signatures. Beyond monitoring response to therapy, dynamic liquid biopsy profiling may predict resistance mechanisms and guide adaptive treatment regimens. For patients with rare cancers, liquid biopsy could provide non-invasive access to actionable genomic information otherwise difficult to obtain.
- **Population Screening Programs:** Perhaps the most ambitious application lies in incorporating liquid biopsy into population-wide cancer screening initiatives. Multi-cancer early detection (MCED) tests, capable of identifying dozens of tumor types from a single blood draw, are already under investigation in large-scale clinical trials. If validated, these tools could transform public health by shifting cancer diagnosis from late- to early-stage disease, drastically improving survival outcomes and reducing healthcare costs.
- **Global Health and Equity Considerations:** To ensure equitable access, efforts must focus on reducing costs, expanding infrastructure, and training healthcare professionals in low- and middle-income countries. International collaborations and public-private partnerships will be vital to avoid widening disparities in cancer care

7. Conclusion

Liquid biopsy is revolutionizing the paradigm of cancer diagnostics by offering a minimally invasive, dynamic, and real-time approach to disease detection and management. Unlike traditional tissue biopsies, which are invasive, costly, and often limited by tumor heterogeneity and accessibility, liquid biopsy enables continuous monitoring of tumor evolution through circulating tumor DNA (ctDNA), circulating tumor cells (CTCs), extracellular vesicles (EVs), and other biomarkers derived from peripheral blood and bodily fluids. This capacity to capture the temporal and spatial heterogeneity of cancer makes liquid biopsy particularly advantageous for monitoring minimal residual disease (MRD), detecting resistance mutations, and guiding therapeutic adjustments in precision oncology.

A major strength of liquid biopsy lies in its ability to complement or even replace tissue biopsy in situations where invasive procedures are either high-risk or impractical. For instance, ctDNA analysis allows clinicians to detect actionable mutations (e.g., EGFR, KRAS, ALK) that inform the use of targeted therapies, thus aligning treatment strategies with the evolving genomic landscape of tumors. Additionally, liquid biopsy can detect tumor recurrence months before radiological imaging, enabling earlier intervention and potentially improved survival outcomes.

However, several challenges hinder its full-scale integration into routine clinical practice. Sensitivity remains a critical bottleneck, as early-stage tumors often shed minimal amounts of ctDNA, making detection difficult. Moreover, the lack of standardized protocols for pre-analytical handling, sequencing platforms, and bioinformatics pipelines introduces variability in results across laboratories. Cost-effectiveness is another barrier, particularly in low- and

middle-income countries, where widespread access to advanced molecular diagnostics is limited. Ethical considerations also arise in the context of population-wide screening, such as overdiagnosis, false positives, and psychological impacts on patients.

Despite these challenges, the trajectory of liquid biopsy is strongly promising. Advances in ultrasensitive multi-omics platforms—integrating genomics, transcriptomics, proteomics, and metabolomics—are expected to enhance diagnostic precision. Coupled with artificial intelligence and machine learning, these technologies will enable high-throughput biomarker discovery, predictive modeling of treatment responses, and real-time clinical decision support systems. Additionally, efforts by international consortia to establish standardized guidelines for sample collection, processing, and reporting are expected to accelerate regulatory approvals and clinical adoption.

In the long term, liquid biopsy could be seamlessly incorporated into population-level cancer screening programs, enabling the detection of malignancies at the preclinical stage. This paradigm shift from reactive treatment of advanced disease to proactive prevention and early intervention could significantly reduce cancer mortality and healthcare burden worldwide. Furthermore, the incorporation of liquid biopsy into personalized medicine frameworks will allow clinicians to tailor therapies based on a patient's unique molecular signature, ensuring optimized efficacy with minimized toxicity.

Liquid biopsy represents not merely a technological innovation but a transformative step toward the future of oncology. While technical, regulatory, and economic hurdles remain, ongoing research and clinical trials continue to refine its utility and expand its applications. As precision oncology advances, liquid biopsy is poised to redefine cancer care by enabling earlier detection, dynamic monitoring, and individualized treatment strategies—ultimately heralding a new era where cancer management is proactive, precise, and patient-centered.

References

- Wan, J. C. M., Sasieni, P., & Rosenfeld, N. (2025). Promises and pitfalls of multi-cancer early detection using liquid biopsy tests. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 22, 566–580.
- Ma, L., Guo, H., Zhao, Y., Liu, Z., Wang, C., Bu, J., ... Wei, J. (2024). Liquid biopsy in cancer: Current status, challenges and future prospects. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 9, 336.
- Coppola, C. A. (2025). Liquid biopsy: The challenges of a revolutionary diagnostic tool. *Clinical Use and Future Perspectives*. *PMC*.
- Pugazhendhi, I. (2025). Liquid biopsy for early detection and monitoring of lung cancer. *Journal of Clinical Oncology: Oncology Abstracts*.
- Pandey, S. (2024). Liquid biopsy in cancer management: Integrating cutting-edge technologies. *Clinical Translation in Oncology*, volume, pages.
- Qureshi, Z. (2025). Liquid biopsies for early detection and monitoring of cancer. *Annals of Medicine and Surgery*.
- Sheriff, S., et al. (2025). A scoping review of factors influencing the implementation of liquid biopsy in clinical practice. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, 44, Article 50.
- Xu, Y., Zhu, S., Xia, C., Yu, H., Shi, S., Chen, K., ... Fitzgerald, R. (2025). Liquid biopsy-based multi-cancer early detection: An exploration road from evidence to implementation. *Science Bulletin (Beijing)*.
- Wang, H. (2024). Liquid biopsy for human cancer: cancer screening potential and challenges. *Molecular Oncology*, volume, pages.

- Liang, X. (2025). Liquid Biopsy: A breakthrough technology in early cancer detection. *Cancer Precision*, volume, pages.
- Alix-Panabières, C. (2025). Advances in liquid biopsy: From exploration to practical applications. *Translational Oncology Reviews*, volume, pages.
- Qian, S., & Pandey, R. (2025). Clinical utility of various liquid biopsy samples for early cancer detection. *Frontiers in Oncology*, volume.
- New Yorker Staff. (2025, June 23). The catch in catching cancer early. *The New Yorker*.
- Washington Post Staff. (2025, July 15). Can new blood tests really detect cancer early? *Washington Post*.
- The Sun Health Desk. (2025, May 29). ‘Revolutionary test’ that detects cancer up to a year before it shows on scans to be rolled out on NHS in world first. *The Sun*.
- Times of India Health Desk. (2025). What is 'liquid biopsy', the revolutionary blood test that will help in faster cancer diagnosis and treatment. *Times of India*.
- Verywell Health. (2023). The unique use of liquid biopsy. *Verywell Health*.
- Frontline Genomics Staff. (2024, February 13). Clinical trials: What is holding liquid biopsy back? *Frontline Genomics*.
- PLOS ONE Staff. (2024). Impact of pre-analytical variables on cfDNA recovery and analysis. *PLOS ONE*.
- ASCO Press. (2025). Impact of liquid biopsies on early detection, monitoring, and prognostication of prostate cancer. *Journal of Clinical Oncology (ASCO)*.
- Journal of Translational Medicine. (2023). Liquid biopsies: The future of cancer early detection. *Journal of Translational Medicine*.
- Scientific Reports. (2023). Comprehensive liquid biopsy analysis as a tool for the early detection of minimal residual disease in breast cancer. *Scientific Reports*.
- Journal of Hepatology. (2023). Liquid biopsy-based protein biomarkers for risk prediction and early diagnosis of cholangiocarcinoma. *Journal of Hepatology*, 79, 93–108.
- JAMA Oncology. (2023). Early detection of molecular residual disease via ctDNA methylation. *JAMA Oncology*, 9, 770.
- Gastroenterology. (2023). A liquid biopsy signature for early detection of gastric cancer. *Gastroenterology*, 165, 402–413.e13.
- Journal of Clinical Oncology. (2024). Overall survival with CTC count-driven therapy choice in advanced breast cancer. *Journal of Clinical Oncology*, 42, 383–389.
- BMC Medicine. (2023). Accuracy of MRD detection by ctDNA profiling in lung cancer: A meta-analysis. *BMC Medicine*, 21, 180.
- Surgical Oncology. (2023). Prognostic utility of KRAS-mutated ctDNA in resected pancreatic cancer. *Surgical Oncology*, 51, 102007.
- Cell Reports Medicine. (2023). The Liquid Biopsy Consortium: Challenges and opportunities for early cancer detection and monitoring. *Cell Reports Medicine*, 4, 101198.

PERCEPTION OF AGRICULTURAL STUDENTS OF UNIVERSITY OF NIGERIA, NSUKKA TOWARDS AGRICULTURE AS A MEANS OF LIVELIHOOD

Ojo, O. F.

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka

Ezeugwu, J. N.

Department of Agricultural Extension, University of Nigeria, Nsukka

ABSTRACT

The study ascertained the perception of Agricultural students particularly the final year students towards agriculture as a means of future livelihood. Proportionate random sampling was used to select 145 respondents for the study. Data were collected using structured questionnaire, presented and analyzed using percentages, frequency and mean scores. The findings showed that 86.1% of the respondents were between the ages of 21-25 years. The findings revealed that the respondents had a positive perception towards agriculture as a means of future livelihood based on the following perception statements: Agriculture has potential of feeding a large growing population ($\bar{x}=3.79$), career in agriculture is appealing and sustainable ($\bar{x}=3.26$), and agriculture has potential of contributing to national development ($\bar{x}=3.79$). Livelihood preferences of respondents showed that the majority preferred to engage in non-agricultural business/entrepreneurship (84.1%), agriculture (rearing of animals, growing of crops etc) (71.7%), tech industry (70.3%), health and medical sciences (48.3%). Majority (85.5%) of the respondents were willing to establish an agricultural business after graduation. The major challenges perceived by the respondents include; unavailability of land, low level of technology and infrastructure, lack of access to credit and financial institutions, herder's farmers conflict, etc. The following were revealed to be ways to improve youth involvement in agriculture, availability of land (98.6%), initiating youth friendly agricultural programmes, easy access to credit facilities etc. Therefore, the study recommends that the government, agricultural lecturers, agricultural entrepreneurs and other stakeholders in agriculture should encourage agricultural students to take up agriculture as a means of livelihood, as this will not only increase food availability but will drastically reduce the level of unemployment in the country.

Keywords: Perception, Agricultural students, Means of livelihood, Students of Faculty of Agriculture

TECHNO-PEDAGOGICAL SKILLS AMONG TEACHER EDUCATORS: STATUS AND ISSUES

Assist. Prof. Dr. Mohammed TRIQUE

(Education)MANUU, CTE-NUH, Haryana, India

Assoc. Prof. Dr. Ansarul HASAN

(Education)MANUU, CTE-NUH, Haryana, India

Assoc. Prof. Dr. Anil KUMAR

(Education)MANUU, CTE-NUH, Haryana, India

ABSTRACT

The technology usage in teaching learning process is increasing day by day after Corona Crisis leading to the innovation of new terminologies in the field of education and the term techno-pedagogy is among one of them. Basically the term "techno-pedagogy skills" refers to the ability to use technology for pedagogical purposes as well as the ability to integrate technology into the classroom. It is a mixed or blended teaching method through which e-resources or information and communication technology (ICT) are used in the learning process by the educators. These skills not only guide the teaching experience in an effective manner but these technical and teaching skills are very much necessary for making the teaching process enjoyable as it is expected that it'll significantly change the teacher's mode of interaction. However technical pedagogy is considered as a unavoidable support in the teaching process, and some circumstances such as Corona pandemic have increased its' value as virtual classes have replaced face-to-face classes genuinely. But the truth is that due to lack of knowledge and practice of these skills, teachers are not able to use these skills correctly. There are so many reasons which are responsible for this condition. But in the present scenario the knowledge of teachers regarding techno-pedagogical knowledge demands keen attention as it is one of the basic or primary requirement in practicing these skills. The present study is an attempt to explore the teacher educators' ability to use techno pedagogical skills in classrooms, their awareness about it. The study has been conducted on a group of app. **86 (Eighty Six)** teacher educators from **10 (ten)** teacher education institutions based in NCT, Delhi. The study also highlighted the issues that are acting as barriers in practicing Techno-pedagogical skills by the teacher educators.

Keywords: Techno-pedagogical Skills, E-learning and Teacher Educators.

TRANSIENT BEHAVIOUR OF MAGNETIZED MICROPOLAR FLUID FLOWING IN AN INCLINED PERMEABLE SURFACE: A NUMERICAL MODEL

Ephesus O. FATUNMBI AKANBI

Department of Mathematics and Statistics, Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria.

ABSTRACT

Fluid flow in porous devices is significant in several fields of science, engineering, and industry. For instance, in petroleum engineering, flow in reservoirs, metal casting, and composite manufacturing, it is important to produce high-quality products. Thus, this study explores the dynamic modelling of the transient flow of an electroconductive micropolar fluid in a porous material device. The parameters included in the study are thermal radiation, changeable thermophysical properties, nonuniform heat sources, and chemical reactions. A mathematical model is set up for the design of the problem, and the equations are subjected to a numerical solution via the Runge-Kutta Fehlberg method combined with the shooting techniques. The outcomes of the investigation are shown in various tables and figures to determine the impacts of the physical parameters on the transport phenomenon. The investigation reveals that the flow of the fluid is depleted by the porous parameter, unsteadiness, and magnetic field terms. There is a significant reduction in the surface drag tension as the material term and magnetic field term rise in magnitude. Heat transfer is improved by the micropolar parameter but reduced by the magnetic field term.

Keywords: Transient fluid flow; Micropolar fluid; Permeable surface; Inclined surface.

PHARMACOLOGY: HIV DRUG RESISTANCE

B. Pharm Student S. KEERTHIGA

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research , Chennai.

B. Pharm Student V. VARALAKSHMI

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research , Chennai.

Prof. Dr. R. DEVI

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research , Chennai.

Dean and Prof. Dr. R. SRINIVASAN

Faculty Of Pharmacy, Bharath Institute Of Higher Education And Research , Chennai.

ABSTRACT

HIV drug resistance poses a significant challenge in the management of HIV/AIDS. The emergence of drug-resistant strains of the human immunodeficiency virus (HIV) has been a major obstacle to the successful treatment of HIV-infected individuals. This resistance can occur due to a variety of factors, including suboptimal adherence to antiretroviral therapy, the high mutation rate of HIV, and the selective pressure exerted by the drugs themselves. Understanding the mechanisms of HIV drug resistance is crucial for designing effective treatment regimens. Resistance can develop against different classes of antiretroviral drugs, including nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NRTIs), non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs), protease inhibitors (PIs), integrase inhibitors (INSTIs), and entry inhibitors. These drugs target various stages of the HIV life cycle, and resistance may involve mutations in the viral genome that affect drug binding or replication fitness. Laboratory testing, such as genotypic and phenotypic resistance assays, plays a vital role in identifying drug-resistant strains and guiding treatment decisions. Clinicians must regularly monitor viral load and resistance patterns in HIV-infected individuals to optimize therapy. Moreover, the development of new antiretroviral drugs and combination therapies is essential to combat evolving resistance and improve long-term outcomes for people living with HIV. In conclusion, HIV drug resistance remains a complex and dynamic field within pharmacology. Continued research, surveillance, and the development of innovative treatment strategies are essential to address the ongoing challenge of HIV drug resistance and to improve the quality of life for those affected by the virus.

Keywords: Anti-retroviral therapy, non-nucleoside reverse, integraseinhibitors, drug resistance strains.

IMPACT OF MOTIVATION ON TEACHERS' EFFECTIVENESS IN TEACHING JUNIOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS' IN LAGOS STATE NIGERIA

Moruf Adebayo ABIDOGUN

Lagos State University of Education, Oto/Ijanikin, Department of Counselling Psychology
Education, College of Specialised and Professional Education, Kilometres 30, Badagry
Expressway, P.M.B 007 Festac Town, Lagos state, Nigeria.

ORCID ID: 0000-0001-7958-6371

ABSTRACT

The study investigated the impact of motivation on teachers' effectiveness in teaching junior secondary school students'. The focused to determine the impact of teachers' motivation on their job performance; impact of teachers' years of service on their job performance and the impact of male and female teachers' motivation on their job performance. The research design adopted was a descriptive survey, the population for this study consisted of all junior secondary school teachers in Mushin Local Government Area of Lagos State Nigeria. Ninety teachers made up the sample for this study and purposive sampling technique was adopted to randomly select thirty teachers from three Junior Secondary Schools in Mushin Local Government Area of Lagos State. Research Instrument was self-constructed questionnaire and validation was done by expert in test and measurement department. Descriptive statistics of frequency counts and percentages were used for the demographic data while inferential statistic of Chi-square was used to test all stated hypotheses at 0.05 significance level. Based on the findings, it was concluded that the teachers' years of service in their pedagogical practice contributes to their job performance and gender has played a prominent role in teachers' job motivation towards their performance on the job, with the impact more noticeable among female teachers than their counterparts. Recommendations were made that there is need to improve the terms and conditions of service; and in further deployment of teachers into the teaching profession to consider employing more female teachers than their male counterparts.

Keywords: Motivation, teachers' effectiveness and Teaching Job.

NEW FIXED POINT RESULTS EMPLOYING COMMON PROPERTY (E.A.) IN NEUTROSOPHIC FUZZY METRIC SPACE

Vishal GUPTA

Department of Mathematics, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana
(Haryana), India

Ishit SEHGAL

Department of Mathematics, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana
(Haryana), India

ABSTRACT

In this present work, in order to prove fixed point theorems, we employ common property (E.A.) on neutrosophic fuzzy metric space with the help of implicit functions. The concept of compatible mappings is also used to prove the new results. This paper generalizes the concept of fixed point theorems by using E.A. property on fuzzy metric space.

Keywords: NFMS, compatible mappings, common property (E.A.), implicit relation.

A REVIEW OF NATURAL ORGANIC LUBRICANT – SYNOVIAL AND BURSA FLUID

K. DHANUSHA

Faculty Of Pharmacy-Bharath Institute Of Higher Education And Research

Dr. R. SRINIVASAN

Faculty Of Pharmacy-Bharath Institute Of Higher Education And Research

M. K. VIJAYALAKSHMI

Faculty Of Pharmacy-Bharath Institute Of Higher Education And Research

ABSTRACT

The Bursa fluid and Synovial fluid, which act as natural lubricants for joints and tendons, respectively, are crucial parts of the musculoskeletal system. In joint cavities, where it surrounds and lubricates the articulating surfaces of bones, synovial fluid is present. Bursae, which are tiny sacs filled with synovial fluid and are found close to joints and tendons, contain bursa fluid. Water, glycosaminoglycans (GAGs), and lubricin proteins make up synovial fluid. Water, GAGs, and lubricin make up the composition of bursa fluid, which is similar to synovial fluid in structure. These natural lubricants are essential for preserving joint health and promoting pain-free, fluid movement throughout the body. They lessen the incidence of ailments like osteoarthritis and bursitis and assist in preventing wear and strain on joint surfaces. Although synovial and bursa fluids themselves are not directly involved in organic chemistry reactions, they are studied in fields like biochemistry and biological chemistry because of their potential applications in medicine and drug development. Although synovial and bursa fluids play vital roles in the body, there may be certain negative effects or risks related to their use in the context of diseases or injuries such bursitis, chronic disorders, calcification, and infectious joint inflammation. It's vital to remember that these side effects or risk factors are frequently connected to diseases or accidents involving synovial and bursa fluids. Most of the time, these fluids work well to lubricate joints, lessen friction, and protect tendons. Consult a medical expert for a correct diagnosis and treatment if you think there may be a problem with these fluids.

Keywords: Synovial and Bursa Fluids, Pain free, Tendons, Biological chemistry, Diagnosis.

SOME ASPECTS OF ISLAMIC EDUCATION IN AKMOLA REGION IN THE XIX CENTURY

Balchikh Aitolkyn OMIRBEKKYZY

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

ORCID ID: 0009-0007-2724-8224

ABSTRACT

This article highlights some aspects of Islamic education on the territory of Kazakhstan in the 19th century using the example of the Akmola region. The authors draw attention to the formation of religious educational institutions as one of the main factors in the spread and preservation of Islam in Kazakhstan. The authors in their study pose the following questions: What is Jadidism? Who are the representatives of Jadidism in the Akmola region? What is the role of spiritual and educational activities in different historical periods? How has Islam survived in Kazakhstan?

The desire of the Kazakh people for education in the second half of the 19th - early 20th centuries collided with the colonial policy of the tsarist empire, which was interested in the destruction of the language and religion, traditions and customs of the local population and its Russification. The colonial administration did not pay attention to the development of education of the Kazakh people. Spiritual and educational activities in Kazakhstan are considered from the point of view of different forms of education on the basis of archival documents.

Key words: Kazakhstan, Jadidism, Islam, education, mosque; madrasah; colonial policy.

**SETTLEMENT PATTERN AND ENVIRONMENTAL HEALTH RISK : A
HISTORICAL STUDY OF URBAN DEVELOPMENT AT KARIMO IN FEDERAL
CAPITAL TERRITORY, 1976-1999**

Bankole Dickson

Department of History

FCT College of Education Zuba-Abuja, Nigeria

Kehinde Oyindamola

Nigerian Federal Fire Service and Safety, Abuja.

Caroline M.

Nigerian Federal Fire Service and Safety, Abuja.

FCT College of Education Zuba-Abuja, Nigeria

ABSTRACT

The study examines the Settlement Pattern and Health Challenges at Karmo Area of Abuja, FCT Nigeria, 1992-2007. The creation of FCT in Abuja invokes Urban Development Master Plan that creates different settlement patterns with Abuja. The reason for the master plan is to make the new capital a befitting one and to adhere strictly with the Twenty-First Century Urban standard. However, despite all the measures taken by the federal government of Nigeria, for three and the half decades, the dwellers of Karmo have found it difficult to experience sustainable development. FCT's Master Plan has impacted the settlement of Karmo negatively; peaceful settlement pattern has been replaced with restless settlement and the seasonal displacement and hazards. Karmo suburb and its occupants have experienced nightmare over the years due to the recurrence of poorly implemented Urban Development Plan consequences such as health problems and environmental hazards. This research investigates the problems that have bedeviled the development of Karmo, such frequent marginalization, neglect and poor implementation of Urban Development Master plans. Despite the strategic location of Karmo, the settlement has not been freed from health hazards, fire disasters, and environmental degradation among others. Karmo, in the post-establishment of FCT becomes the shadow of stabled, peaceful and sustainable development settlement in Abuja. Karmo, thus reduces to a slum and the impacts of this has betrayed the objectives of Millennium Development Goals and smart urban settlement. The study uses both primary and secondary sources for analysis and research report.

Keywords : Settlement Pattern, Health, Challenges and Federal Capital Territory.

Copyright © Liberty

Date: 21.12.2025

Liberty Publishing House

Water Street Corridor New York, NY 10038

www.libertyacademicbooks.com

+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adopted by Mariam Rasulan

Issued: 21.12.2025

ISBN: 979-8-89695-269-5



INTERNATIONAL CONFERENCE NETWORK