



ARCENG VI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CONGRESS BOOK

EDITOR: Prof. Dr. Bekir KOCADAŞ

ISBN: 978-625-96390-4-8

ARCENG VI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARC CONGRESS

**February 6–8, 2026
ANKARA, TURKIYE**

EDITOR
Prof.Dr. Bekir KOCADAŞ

COPYRIGHT © 2026

BY ARCENG CONGRESS ORGANIZATION
PUBLISHING COMPANY LIMITED

ALL RIGHTS RESERVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED, DISTRIBUTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING OR OTHER ELECTRONIC OR MECHANICAL METHODS, WITHOUT THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF THE PUB LISHER, EXCEPT IN THE CASE OF BRIEF QUOTATI ONS EMBODIED IN CRITICAL REVIEWS AND CERTAIN OTHER NONCOMMERCIAL USES PERM ITTED BY COPYRIGHT LAW. ASES CONGRESS ORGANIZATION PUBLISHING® IT IS RESPONSIBILITY OF THE AUTHOR TO ABIDE BY THE PUBLISHING ETHICS RULES.

ARCENG PUBLICATIONS – 2026©

LICANCE KEY: 2022/ 63715

22.02.2026

ISBN: 978-625-96390-4-8

CONGRESS ID

CONFERENCE TITLE

ARCENG VI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH
CONGRESS

DATE AND PLACE

February 6–8, 2026

ANKARA, TURKIYE

ORGANIZATION

ARCENG (ACADEMIC EVENTS, CONFERENCE & CONGRESS)

LANGUAGES

Turkish, English, Arabic, Russian



T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Malatya Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü



Sayı : E-33440855-900-697832
Konu : Düzenleme Kuruluna Akademisyen
Temsilciliği Seçimi (Doç. Dr. Engin
ÖZDEMİR)

13/01/2026

Sayın Doç.Dr. Engin ÖZDEMİR
Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölüm Başkanlığı - Bölüm Başkanı

İlgi : 12.01.2026 tarih ve E-696956 sayılı yazınız.

Bölümünüz Öğretim Elemanı Doç. Dr. Engin ÖZDEMİR'in, Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli ve 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararında yer alan "**Doçentlik başvuru şartlarında, adayın yer aldığı bilimsel toplantının düzenleme komitesinde resmi olarak görevlendirilmiş üniversite akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur.**" hükmü gereğince, ARCENG (Academic Events- Conference- Congress) tarafından düzenlenecek kongrelerde akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Öğr.Grv. Mehmet ÖZCAN
Yüksekokul Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS90Z50S4Z Pin Kodu :72072

Belge Takip Adresi :
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=3837&eD=BS90Z50S4Z&eS=697832>

Adres:Malatya Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü
Telefon:422 211 86 77 Faks:422 211 86 78
e-Posta:mmyo.inonu@inonu.edu.tr Web:http://www.inonu.edu.tr/mmyo
Kep Adresi:inonuuniversitesi@hs03.kep.tr

Bilgi için: Özlem KARAKUŞ
Unvanı: Memur
Tel No: 4223410585



CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Engin ÖZDEMİR

REGULATORY BOARD

Prof. Dr. ELMAN QULİYEV

AZERBAIJAN DEVLET PEDAGOJI UNIVERSITESI (AZERBAIJAN)

Prof. Dr. MIRVARI ISMAYILOVA

AZERBAIJAN DEVLET PEDAGOJI UNIVERSITESI (AZERBAIJAN)

Prof. Dr. Mehmet GUNGOR

MERSIN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. MUSTAFA TALAS

NIGDE OMER HALISDEMİR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. Siham BABA AHMED

ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN UNIVERSITY (ALGERIA)

Assoc. Prof. Bünyamin SARIKAYA

MUS ALPARSLAN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. FATİH MUTLU OZBILEN

CANAKKALE ONSEKİZ MART UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. LOKMAN ZOR

NIGDE OMER HALISDEMİR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. MERVE ERSAN

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. OGUZ HAN OZTAY

VAN YUZUNCU YIL UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. Seçil KARTOPU

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. SERPİL ÖZKURT SIVRİKAYA

KOCAELİ UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. TAMER TURGUT
ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. ULVIYYA NASIROVA
ODLAR YURDU UNIVERSITY (AZERBAIJAN)

Assist. Prof. OZGENUR HACIOGLU
KIRKLARELI UNIVERSITESI (TURKIYE)

Dr. ULKER BAHSIYEVA
AZERBAIJAN DEVLET PEDAGOJI UNIVERSITESI

KOORDINATOR

ELIF NISA AVCI

SCIENCE BOARD

Prof. Dr. Asli YAZICI
BARTIN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. Birsen CEKEN
ANKARA HACI BAYRAM VELI UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. DERVISH ALIM
UNIVERSITY OF TETOVA (MAKEDONYA)

Prof. Dr. ELMAN GULIYEV
AZERBAIJAN DEVLET PEDAGOJI UNIVERSITESI (AZERBAIJAN)

Prof. Dr. HABA HAMADA
UNIVERSITÉ BATNA 1. (ALGERIA)

Prof. Dr. HASSAN ZARIOUH
MOHAMMED FIRST UNIVERSITY (MOROCCO)

Prof. Dr. HIKMET ZEKI KAPCI
ERCIYES UNIVERSITESI (TURKIYE)

Prof. Dr. KHALIL KASSMI
MOHAMED PREMIER UNIVERSITY OF OUJDA (MOROCCO)

Prof. Dr. KOSHERBAYEVA AIGERIM

ABAY KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY (KAZAKHSTAN)

Prof. Dr. LAYACHI RAJAÂ

MOHAMMED V UNIVERSITY (MOROCCO)

Prof. Dr. LEILA MEDRAOUI

MOHAMMED V UNIVERSITY (MOROCCO)

Prof. Dr. MELAHAT AKDENİZ

AKDENİZ UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. M. HANIFI ASLAN

HASAN KALYONCU UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

PROF. DR. M. MEZİYET ARI

İSTANBUL GELİSİM UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. Mustafa GÜÇLÜ

ERCIYES UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. SACİDE VURAL

İSTANBUL GELİSİM UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. SEMRA DEMİR BASARAN

ERCIYES UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. TARIK ÇAKAR

İSTANBUL GELİSİM UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Prof. Dr. WILLIAM MOSIER

İSTANBUL GELİSİM UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Assoc. Prof. Cristina A. Huertas-ABRIL

UNIVERSITY OF CÓRDOBA (SPAIN)

Assoc. Prof. Doğan CİLOĞLU

ATATÜRK UNIVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Assoc Prof. ERDAL YABALAK

MERSİN ÜNİVERSİTESİ (TÜRKİYE)

Assoc. Prof. EHSAN RASOULINEZHAD

UNIVERSITY OF TEHRAN (IRANIAN)

Assoc. Prof. FATMA TUGCE SENBERBER DUMANLI

ISTANBUL NISANTASI UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. FUNDA COBAN

IZMIR DEMOKRASI UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. KEZBAN SONMEZ

AKDENIZ UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. MEHMET BUGRA OZHAN

ATATURK UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. Naseem Akhter

SHAHEED BENAZIR BHUTTO WOMEN UNIVERSITY (PAKISTAN)

Assoc. Prof. Nassima AIT ISSAD

SAAD DAHLEB, BLIDA 1 UNIVERSTY (ALGERIA)

Assoc. Prof. NURAY ALACA

ACIBADEM MEHMET ALI AYDINLAR UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. OZGUR EKEN

INONU UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. Sabah RAZI

UNIVERSITY OF BISKRA (ALGERIA)

Assoc. Prof. Sadrettin YUKSEL

ATATURK UNVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. TUBA YAGCI

BILECIK SEYH EDEBALI UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. YILMAZ YURTSEVEN

AKDENIZ UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. YUNUS EMRE TANSU

GAZIANTEP UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assoc. Prof. YUCEL DUMAN

INONU UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. AQDI ROFIQ ASNAWI

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR (INDONESIA)

Assist. Prof. Duygu KAYALIK SAHIN

BARTIN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. FULYA HARP CELIK

HASAN KALYONCU UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. Fulya SAVAS

CANAKKALE ONSEKIZ MART UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. GHANSHYAM BARMAN

UKA TARSADIA UNIVERSITY (INDIA)

Assist. Prof. IVAN TASLIM

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GORONTALO (INDONESIA)

Assist. Prof. Mehmet BOZKOYUN

HARRAN UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. OZGEN KILIC ERKEK

PAMUKKALE UNIVERSITESI (TURKIYE)

Assist. Prof. SUKRU AYDIN

INONU UNIVERSITESI (TURKIYE)

Dr. Cornelia-Victoria ANGHĒL-DRUGĂRIN

BABEŞ-BOLYAI UNIVERSITY (ROMANIA)

CONFERENCE STATISTICS

Distribution of the papers presented orally at the conference by countries

Country	Number of Papers	Percentage (%)
TURKIYE	16	%40
AZERBAIJAN	19	%47.5
ALGERIA	1	%2.5
MOROCCO	1	%2.5
PAKISTAN	1	%2.5
NIGERIA	1	%2.5
UZBEKISTAN	1	%2.5
TOTAL	40	100%

CONFERENCE STATISTICS

ARCENG VI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

February 6–8, 2026
ANKARA, TURKIYE

ONLINE CONFERENCE PROGRAM



ID: 486 276 1839

PASSWORD: ases06

06.02.2026

FRİDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL: 1 / MODERATOR

Nurdan DEMİRTAŞ

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Nurdan DEMİRTAŞ	Mardin Artuklu Üniversitesi	DOĞAL ANTİMİKROBİYAL MADDELERİN GIDA KORUYUCU OLARAK KULLANIMI
Rustem USTUN	Akdeniz University	YIELD EVALUATION OF COMMONLY CULTIVATED SOYBEAN VARIETIES UNDER ANTALYA CONDITIONS
Ahsen PEKTAŞ Buse Aslan Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI Doç. Dr. Lutfiye Karcioğlu Batur	Biruni Üniversitesi	TAKVİYE EDİCİ GIDA SEKTÖRÜNDE EKZOZOM TEKNOLOJİSİNİN BİYOAKTİF BİLEŞEN TAŞINIMINDAKİ POTANSİYEL ROLÜ
Gülben DİNÇ Prof. Dr. Münir TUNÇER Nisa Gül KAYA Doç. Dr. Ali Osman ADIGÜZEL	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	"KATI ATIK DEPOLAMA SAHALARINDAKİ ATIK PLASTİKLERDEN İZOLE EDİLEN YENİ TERMOFİLİK BREVİBACİLLUS SP. KN31'İNİN POLİ(ε-KAPROLAKTON) (PCL), POLİETİLEN TEREFTALAT (PET), DÜŞÜK YOĞUNLUKLU POLİETİLEN (LDPE), POLİLAKTİK ASİT (PLA), POLİPROPİLEN (PP), POLİSTİREN (PS) VE POLİÜRETANIN (PUR) DEGRADASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ"

06.02.2026

FRİDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL:2 / MODERATOR

Duygu KIRKIK

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Duygu KIRKIK	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	Pankreas Kanseri İmmün Modülasyonla İlişkili Genetik Ağların İn Silico Analizi
Volkan ALTINOK Ecem İpek ALTINOK	Ordu Üniversitesi	ÇOCUK HASTADA ENTEROBİUS VERMICULARIS'E BAĞLI AKUT APANDİSİT
Hilal Fulya AYDIN		Kanser Hastalığında Beslenme Kültürünün Önemi Ve Besin Desteklerinin Hastalığın Seyri Üzerinde Etkileri
Zelal RAEI Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI	Biruni Üniversitesi	MİKROBİYOM VE KANSER TEDAVİSİNDE ROLÜ: MOLEKÜLER MEKANİZMALAR VE TERAPÖTİK YAKLAŞIMLAR
Zehra AĞIRTIŞ Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI	Biruni Üniversitesi	Metforminin Meme Kanseri Üzerindeki Potansiyel Etkisi: Diyabet ve Kanser İlişkisi
Buse ASLAN Ahsen PEKTAŞ Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI Doç. Dr. Lutfiye Karcioğlu Batur	Biruni Üniversitesi	Kırmızı Pancar (Beta vulgaris) ve Betalainlerin Kolorektal Kanserde Antikanser Potansiyeli: Hücre Kültürü Bulgularının Derlemesi

06.02.2026

FRIDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL: 3/ MODERATOR

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Munise KAYNAK

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Seyit Ahmet KARIŞ Doç. Dr. Mustafa ENGİN	Ege Üniversitesi	ENDÜSTRİYEL ORTAMLARDA OTONOM MOBİL ROBOTLAR İÇİN KAMERA VE DERİN ÖĞRENME TABANLI TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ
Gökhan Yurdakul Prof. Dr. Nezir Aydın Doç.Dr. Şükran Şeker	Hamad Bin Khalifa University Yıldız Teknik Üniversitesi	TALEP BELİRSİZLİĞİ ALTINDA E- SCOOTER BATARYA ALTYAPISININ PLANLANMASININ ŞANS KISITLI KÜME KAPSAMA VE SENARYO TABANLI P- MEDYAN MODELİ TEMELLİ OPTİMİZASYONU
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Munise KAYNAK	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	SİVİL HAVACILIKTA PİLOT YORGUNLUĞU FAKTÖRÜNÜN UÇUŞ EMNİYETİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ
Deniz AKBAY Murat SERT Gökhan EKİNCİOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Afyon Kocatepe Üniversitesi Ahi Evran Üniversitesi	SINIRDA KARBON DÜZENLEME MEKANİZMASI (CBAM): SEKTÖREL ANALİZ VE MADENCİLİK

06.02.2026

FRIDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL: 4 / MODERATOR

Aygun Ahmadova Shukur kızı

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Gunel Shefiyeva Elkhan	Azərbaycan devlet pedaqoji universiteti	WORD ORDER VARIATION IN NATURAL LANGUAGES
Svetlana MƏMMƏDOVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	TOFIQ HACIYEVİN AZƏRBAYCAN ƏDƏBİ DİL TARİXİ İLƏ BAĞLI BAXIŞLARI
Lale MUSAYEVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	CHATGPT TIPLİ ARAÇLARIN KULLANIMINDA METODİK İLKELER VE ETİK KONULAR
Prof. Dr. Elman Quliyev	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	CENGİZ DAĞCI'NIN HAYATI VE LİRİKASI
Aygun Ahmadova Shukur kızı	Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA MİKAYIL MÜŞFİQ NOVATORLUĞU
Aygun Ahmadova Shukur kızı	Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	1970-1980-Cİ İLLƏRDƏ AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA MARAQLI NÜMUNƏLƏR
Rəhilə Hümətova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	MİRZƏ FƏTƏLİ AXUNDOVUN YENİ ƏLİFBƏ UĞRUNDƏ MÜBƏRİZƏSİ
GÜNEL HÜMMƏTOVA (PƏNİYEVƏ) Saleh	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏNİN "ANAMIN KİTABI DRAMI" YENİ TƏHLİL MÜSTƏVİSİNDƏ
Gülər NURİYEVƏ	Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi	AKTİV TƏLİM METODLARININ ALİ MƏKTƏBDƏ TƏTBİQİ PROBLEMLƏRİ VƏ İMKANLARI

06.02.2026

FRIDAY / 10:00-12:00

SESSION: 1 HALL:5 / MODERATOR

Dr. Ülker Bahşiyeva

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Könül Ələddin qızı Məmmədova	Azərbaycan devlet pedaqoji üniversitesi	ANA DİLİ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRİMİZDİR
Ulduz Fərhad Qəhrəmanova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	Bədii metod yaradıcılıq hadisəsi kimi
Natevan Paşayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	EKOLOJİK BİLİNÇ VE EKOLOJİK AÇIDAN BİLGE EBEVEYNLİK
Turan BAYRAMLI	Azərbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi	HAM PETROLÜN BİRİNCİL İŞLENMESİ İÇİN ELOU-AVT TEKNOLOJİK SÜRECİNİN MODELLENMESİ
Səfərəliyeva Fəridə Akif qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	MÜASİR TƏHSİL YANAŞMALARININ ANA DİLİ TƏDRİSİNDƏKİ ROLU
Qasımova Maya Rəhim qızı	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	İBTİDAİ MƏKTƏBDƏ AZƏRBAYCAN DİLİNİN TƏDRİSİNDƏ KOMMUNİKATİV METODUN TƏTBİQİ
Gülşən Mehdizadə Kamal qızı	ADPU	İNNOVATİV PEDAQOJİ VƏ TEXNOLOJİ TƏHSİL MÜHİTİNDƏ MÜƏLLİM HAZIRLIĞI
Nurane Esedullayeva	Azərbaycan Teknik Üniversitesi	DİJİTAL EKONOMİNİN GELİŞİMİ VE GELENEKSEL İŞ MODELLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ
Dr. Ülker Bahşiyeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	Mirzə İbrahimov və təriqət ədəbiyyatı
EMİLYA Hüseynova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	AİLƏNİN TƏRBIYƏ PROSESİNDƏ MÜASİR ROLU VƏ MƏSULİYYƏTİ

06.02.2026
FRIDAY / 10:00-12:00
SESSION: 1 HALL:6 / MODERATOR
DR CHUKWUEMEKA G. EME

AUTHORS	UNIVERSITY/INSTITUTION	TOPIC TITLE
Khadija BOUGHANBOUR	Ibnou Zohr University	Numerical optimization of lead-free FASnI3-based perovskite solar cells using
Selka ghouti	Laboratoire EOLE Université	Numerical simulation of thermal behaviour of wallboards containing a Phase Change Material (PCM) for the light envelope of buildings.
Khadija BOUGHANBOUR Latifa RAKASSI Mustapha SAHAL	Ibnou Zohr University	Optimizing lead-free FASnI ₃ -based perovskite solar cells using SCAPS-1D: A numerical Study with different Hole Transport Layers (HTLs)
MUHAMMAD FAISAL	Allama Iqbal Open University	Sovereign AI Geopolitics and the Localization of Intelligence
DR CHUKWUEMEKA G. EME	National Open University of Nigeria	Sustainability Strategies in Contemporary Business Management: Integrating Environmental, Social, and Governance (ESG) Principles in Corporate Planning
Axtamova Zebo Asliddin qizi	Samarqand davlat chet tillar instituti	Töy - milliy qadiryat,yoxud,jamiyatimizda töylar tatbiqi

CONTENTS

AUTHOR(S)	TITLE	PAGE NO
Nurdan DEMİRTAŞ	DOĞAL ANTİMİKROBİYAL MADDELERİN GIDA KORUYUCU OLARAK KULLANIMI	1
Rustem USTUN	YIELD EVALUATION OF COMMONLY CULTIVATED SOYBEAN VARIETIES UNDER ANTALYA CONDITIONS	7
Ahsen PEKTAŞ Buse Aslan Nermin AKÇALI Lutfiye Karcioğlu Batur	TAKVİYE EDİCİ GIDA SEKTÖRÜNDE EKZOZOM TEKNOLOJİSİNİN BİYOAKTİF BİLEŞEN TAŞINIMINDAKİ POTANSİYEL ROLÜ	8
Gülben DİNÇ Münir TUNÇER Nisa Gül KAYA Ali Osman ADIGÜZEL	"KATI ATIK DEPOLAMA SAHALARINDAKİ ATIK PLASTİKLERDEN İZOLE EDİLEN YENİ TERMOFİLİK BREVİBACİLLUS SP. KN31'NİN POLİ(ε-KAPROLAKTON) (PCL), POLİETİLEN TEREFTALAT (PET), DÜŞÜK YOĞUNLUKLULU POLİETİLEN (LDPE), POLİLAKTİK ASİT (PLA), POLİPROPİLEN (PP), POLİSTİREN (PS) VE POLİÜRETANIN (PUR) DEGRADASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	10
Duygu KIRKIK	Pankreas Kanseri İmmün Modülasyonla İlişkili Genetik Ağların In Silico Analizi	12
Hilal Fulya AYDIN	Kanser Hastalığında Beslenme Kültürünün Önemi Ve Besin Desteklerinin Hastalığın Seyri Üzerinde Etkileri	14
Zelal RAEI Nermin AKÇALI	MİKROBİYOM VE KANSER TEDAVİSİNDE ROLÜ: MOLEKÜLER MEKANİZMALAR VE TERAPÖTİK YAKLAŞIMLAR	16
Zehra AĞIRTIŞ Nermin AKÇALI	Metforminin Meme Kanseri Üzerindeki Potansiyel Etkisi: Diyabet ve Kanser İlişkisi	18
Buse ASLAN Ahsen PEKTAŞ Nermin AKÇALI Lutfiye Karcioğlu Batur	Kırmızı Pancar (Beta vulgaris) ve Betalainlerin Kolorektal Kanserde Antikanser Potansiyeli: Hücre Kültürü Bulgularının Derlemesi	32
Seyit Ahmet KARIŞ Mustafa ENGİN	ENDÜSTRİYEL ORTAMLARDA OTONOM MOBİL ROBOTLAR İÇİN KAMERA VE DERİN ÖĞRENME TABANLI TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ	34
Gökhan Yurdakul Nezir Aydın Şükran Şeker	TALEP BELİRSİZLİĞİ ALTINDA E-SCOOTER BATARYA ALTYAPISININ PLANLANMASININ ŞANS KISITLI KÜME KAPSAMA VE SENARYO TABANLI P-MEDYAN MODELİ TEMELLİ OPTİMİZASYONU	36
Özlem Munise KAYNAK	SİVİL HAVACILIKTA PİLOT YORGUNLUĞU FAKTÖRÜNÜN UÇUŞ EMNİYETİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ	54
Gunel Shefiyeva Elkan	WORD ORDER VARIATION IN NATURAL LANGUAGES	70
Svetlana MƏMMƏDOVA	TOFIQ HACIYEVİN AZƏRBAYCAN ƏDƏBİ DİL TARİXİ İLƏ BAĞLI BAXIŞLARI	72
Lale MUSAYEVA	CHATGPT TİPLİ ARAÇLARIN KULLANIMINDA METODİK İLKELER VE ETİK KONULAR	77
Elman Quliyev	CENGİZ DAĞCI'NIN HAYATI VE LİRİKASI	79

Aygun Ahmadova Shukur kızı	AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA MİKAYIL MÜŞFİQ NOVATORLUĞU	85
Aygun Ahmadova Shukur kızı	1970-1980-CI İLLƏRDƏ AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA MARAQLI NÜMUNƏLƏR	92
Rəhilə Hümətova	MİRZƏ FƏTƏLİ AXUNDOVUN YENİ ƏLİFBƏ UĞRUNDƏ MÜBARİZƏSİ	100
GÜNEL HÜMMƏTOVA (PƏNİYEVƏ) Saleh	CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏNİN "ANAMIN KİTABI DRAMI" YENİ TƏHLİL MÜSTƏVİSİNDƏ	104
Gülər NURİYEVƏ	AKTİV TƏLİM METODLARININ ALİ MƏKTƏBDƏ TƏTBİQİ PROBLEMLƏRİ VƏ İMKANLARI	106
Könül Ələddin qızı Məmmədova	ANA DİLİ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRİMİZDİR	108
Ulduz Fərhad Qəhrəmanova	Bədii metod yaradıcılıq hadisəsi kimi	110
Natevan Paşayeva	EKOLOJİK BİLİNÇ VE EKOLOJİK AÇIDAN BİLGE EBEVEYNLİK	114
Turan BAYRAMLI	HAM PETROLÜN BİRİNCİL İŞLENMESİ İÇİN ELOU-AVT TEKNOLOJİK SÜRECİNİN MODELLENMESİ	116
Səfərəliyeva Fəridə Akif qızı	MÜASİR TƏHSİL YANAŞMALARININ ANA DİLİ TƏDRİSİNDƏKİ ROLU	120
Qasımova Maya Rəhim qızı	İBTİDAİ MƏKTƏBDƏ AZƏRBAYCAN DİLİNİN TƏDRİSİNDƏ KOMMUNİKATİV METODUN TƏTBİQİ	124
Gülşən Mehdizadə Kamal qızı	İNNOVATİV PEDAQOJİ VƏ TEXNOLOJİ TƏHSİL MÜHİTİNDƏ MÜƏLLİM HAZIRLIĞI	128
Nurane Esedullayeva	DİJİTAL EKONOMİNİN GELİŞİMİ VE GELENEKSEL İŞ MODELLERİ ÜZƏRİNDEKİ ETKİSİ	134
Ülker Bahşiyeva	Mirzə İbrahimov və təriqət ədəbiyyatı	136
EMİLYA Hüseynova	AİLƏNİN TƏRBİYƏ PROSESİNDƏ MÜASİR ROLU VƏ MƏSULİYYƏTİ	139
Khadija BOUGHANBOUR	Numerical optimization of lead-free FASn13-based perovskite solar cells using	141
Selka ghouti	Numerical simulation of thermal behaviour of wallboards containing a Phase Change Material (PCM) for the light envelope of buildings.	142
Khadija BOUGHANBOUR Latifa RAKASSI Mustapha SAHAL	Optimizing lead-free FASn13-based perovskite solar cells using SCAPS-1D: A numerical Study with different Hole Transport Layers (HTLs)	143
MUHAMMAD FAISAL	Sovereign AI Geopolitics and the Localization of Intelligence	144
CHUKWUEMEKA G. EME	Sustainability Strategies in Contemporary Business Management: Integrating Environmental, Social, and Governance (ESG) Principles in Corporate Planning	145
Axtamova Zebo Asliddin qızı	Töy - milliy qadiryat,yoxud,jamiyatimizda töylar tatbiqi	170
Volkan ALTINOK Ecem İpek ALTINOK	ÇOCUK HASTADA ENTEROBİUS VERMICULARIS'Ə BAĞLI AKUT APANDİSİT	173

Deniz AKBAY Murat SERT Gökhan EKİNCİOĞLU	SINIRDA KARBON DÜZENLEME MEKANİZMASI (CBAM): SEKTÖREL ANALİZ VE MADENCİLİK	178
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	------------

**DOĞAL ANTİMİKROBİYAL MADDELERİN GIDA KORUYUCU OLARAK
KULLANIMI**
USE OF NATURAL ANTIMICROBIAL SUBSTANCES AS FOOD PRESERVATIVES

Nurdan DEMİRTAŞ

**Gıda Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans, Mardin Artuklu Üniversitesi,
0009-0007-4632-6961**

Özet

Gıda endüstrisinde ürünlerin mikrobiyal güvenliğinin sağlanması ve raf ömrünün uzatılması amacıyla sentetik koruyucu maddeler uzun yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak sentetik katkı maddelerine yönelik artan sağlık endişeleri, tüketicilerin temiz etiketli ve daha doğal içeriklere sahip ürünlere yönelmesiyle birlikte doğal antimikrobiyal maddelere olan ilgiyi önemli ölçüde artırmıştır. Bu bağlamda, doğal kaynaklı bileşikler hem gıda güvenliğinin sağlanması hem de sürdürülebilir üretim hedefleri açısından dikkat çekici bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Bu derleme çalışmasının amacı, doğal antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanım alanlarını, etki mekanizmalarını, farklı gıda gruplarındaki uygulama örneklerini ve endüstriyel sınırlılıklarını güncel literatür ışığında kapsamlı biçimde incelemektir. Çalışma kapsamında bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kaynaklı doğal antimikrobiyaller ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Bitkisel kaynaklı antimikrobiyaller arasında kekik, tarçın ve karanfil gibi uçucu yağlar ile fenolik bileşiklerin geniş spektrumlu antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmektedir. Hayvansal kaynaklı lizozim, laktoferrin ve kitosan gibi bileşikler özellikle süt ve süt ürünlerinde etkinlik sağlarken, mikrobiyal kaynaklı bakteriyosinler (nisin ve natamisin) Gram-pozitif bakteriler ile küf ve mayaların kontrolünde öne çıkmaktadır. Literatür bulguları, doğal antimikrobiyallerin hücre zarını bozma, enzim aktivitelerini inhibe etme ve metabolik süreçleri engelleme yoluyla etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu bileşikler et ve et ürünleri, süt ürünleri, fırıncılık ürünleri ile meyve ve sebzelerde raf ömrünün uzatılmasında kullanılmaktadır. Bununla birlikte, duyuşsal özelliklerde değişim, stabilite sorunları, etkin dozun belirlenmesi ve mevzuata ilişkin kısıtlamalar endüstriyel uygulamalarda sınırlayıcı faktörlerdir. Mikroenkapsülasyon, aktif ambalajlama ve engel teknolojisi gibi yenilikçi yaklaşımlar, bu sınırlılıkların aşılmasında umut verici çözümler sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Doğal antimikrobiyaller, gıda koruyucular, raf ömrü, gıda güvenliği

Abstract

Synthetic preservatives have long been widely used in the food industry to ensure microbial safety and extend the shelf life of food products. However, increasing health concerns regarding synthetic additives and the growing consumer demand for clean-label and natural products have significantly increased interest in natural antimicrobial agents. In this context, naturally derived compounds have gained attention as promising alternatives in terms of food safety, sustainability, and consumer acceptance. The aim of this review is to comprehensively evaluate the use of natural antimicrobial agents as food preservatives by examining their sources, mechanisms of action, application examples in different food groups, and industrial limitations

in light of current literature. Within the scope of this study, natural antimicrobials derived from plant, animal, and microbial sources were reviewed under separate categories. Among plant-derived antimicrobials, essential oils such as thyme, cinnamon, and clove, as well as phenolic compounds, have been reported to exhibit broad-spectrum antimicrobial activity. Animal-derived compounds, including lysozyme, lactoferrin, and chitosan, have shown notable effectiveness particularly in dairy products, while microbial-derived bacteriocins such as nisin and natamycin stand out in the control of Gram-positive bacteria, molds, and yeasts. Literature findings indicate that natural antimicrobial agents exert their effects through multiple mechanisms, including disruption of cell membrane integrity, inhibition of enzymatic activities, and interference with microbial metabolic processes. These compounds have been applied in various food matrices such as meat and meat products, dairy products, bakery goods, and fruits and vegetables to reduce microbial load and extend shelf life. Nevertheless, challenges related to sensory changes, stability in food matrices, determination of effective doses, and regulatory constraints limit their widespread industrial application. Innovative approaches such as microencapsulation, active packaging systems, and hurdle technology have been proposed as effective strategies to overcome these limitations. In conclusion, when supported by appropriate technological applications, natural antimicrobial agents represent a strong alternative to synthetic preservatives in ensuring food safety and sustainable food production.

Keywords: Natural antimicrobials, food preservatives, shelf life, food safety

1. GİRİŞ

Gıda endüstrisinde ürünlerin mikrobiyal güvenliğinin sağlanması ve raf ömrünün uzatılması, hem halk sağlığının korunması hem de ekonomik kayıpların azaltılması açısından temel hedefler arasında yer almaktadır. Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar ve bozulma etmenleri, üretimden tüketime kadar geçen süreçte önemli riskler oluşturmakta ve her yıl küresel ölçekte ciddi miktarda gıda israfına yol açmaktadır (Gustavsson ve ark., 2011). Bu nedenle gıdalarda mikrobiyal gelişimin kontrol altına alınması, modern gıda sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik bir gereklilik olarak kabul edilmektedir.

Geleneksel olarak gıda endüstrisinde mikrobiyal bozulmayı önlemek amacıyla sodyum benzoat, potasyum sorbat, nitritler ve süfitler gibi sentetik koruyucu maddeler yaygın biçimde kullanılmaktadır (Davidson ve ark., 2013). Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, bu katkı maddelerinin aşırı veya uzun süreli tüketiminin potansiyel toksik, alerjik ve karsinojenik etkilerle ilişkilendirilebileceğini ortaya koymuştur (Carocho ve ark., 2014). Bu durum, tüketicilerde sentetik katkı maddelerine karşı artan bir hassasiyet oluşturmuş ve “temiz etiket” (clean label) kavramının gıda sektöründe ön plana çıkmasına neden olmuştur (Asioli ve ark., 2017).

Tüketici taleplerindeki bu değişim, doğal kökenli antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanımına yönelik bilimsel araştırmaları hızlandırmıştır. Doğal antimikrobiyaller; bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kaynaklardan elde edilen ve mikroorganizmaların gelişimini baskılayan biyoaktif bileşiklerdir (Gyawali ve Silva, 2014). Özellikle bitkisel kaynaklı uçucu yağlar ve fenolik bileşikler, hücre zarının bütünlüğünü bozma ve enzim aktivitelerini inhibe etme yoluyla geniş spektrumlu antimikrobiyal etki göstermektedir (Burt, 2004). Hayvansal kaynaklı lizozim, laktoferrin ve kitosan gibi bileşikler ile mikrobiyal kaynaklı bakteriyosinler (nisin, natamisin), belirli patojen ve bozulma etmenlerine karşı yüksek etkinlikleri nedeniyle dikkat çekmektedir (Cleveland ve ark., 2001; Silva ve ark., 2018).

Bununla birlikte, doğal antimikrobiyallerin gıda matrisinde doğrudan kullanımı; duyuşal özelliklerde değişim, stabilite sorunları, gıda bileşenleriyle etkileşim ve mevzuata ilişkin

kısıtlamalar gibi bazı sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir (Hyldgaard ve ark., 2012). Bu nedenle son yıllarda mikroenkapsülasyon, aktif ambalajlama ve engel teknolojisi gibi yenilikçi yaklaşımlar, doğal antimikrobiyallerin etkinliğini artırmak amacıyla yoğun şekilde araştırılmaktadır (Donsi ve Ferrari, 2016; Leistner, 2000).

Bu derleme çalışmasının amacı, doğal antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanımını kaynakları, etki mekanizmaları ve farklı gıda gruplarındaki uygulamaları açısından değerlendirmek; mevcut sınırlılıkları ve geleceğe yönelik araştırma eğilimlerini güncel literatür ışığında ortaya koymaktır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, doğal antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanımına ilişkin güncel bilimsel literatürün incelendiği derleme niteliğinde bir araştırmadır. Literatür taraması, doğal antimikrobiyallerin kaynakları, etki mekanizmaları, gıda gruplarındaki uygulamaları ve endüstriyel sınırlılıklarını kapsayacak şekilde planlanmıştır.

Çalışma kapsamında Web of Science, Scopus, PubMed ve ScienceDirect veritabanlarında yayımlanan bilimsel makaleler taranmıştır. Literatür taramasında *natural antimicrobials*, *food preservatives*, *essential oils*, *bacteriocins*, *active packaging*, *edible films* ve *shelf life* anahtar kelimeleri kullanılmıştır. İncelenen çalışmalar, özellikle son yıllarda yayımlanmış ve gıda güvenliği ile raf ömrü üzerine odaklanan araştırmalar arasından seçilmiştir.

Elde edilen kaynaklar; doğal antimikrobiyallerin bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kaynakları, antimikrobiyal etki mekanizmaları, farklı gıda gruplarındaki uygulama örnekleri ve endüstriyel kullanımda karşılaşılan sınırlılıklar başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Çalışmaların değerlendirilmesinde, doğal antimikrobiyallerin mikrobiyal inhibisyon düzeyi, raf ömrü üzerindeki etkileri ve duyuşal özellikler üzerindeki olası etkileri dikkate alınmıştır (Burt, 2004; Gyawali ve Silva, 2014).

Ayrıca mikroenkapsülasyon, aktif ambalajlama ve engel teknolojisi gibi yenilikçi uygulamaları ele alan çalışmalar, doğal antimikrobiyallerin etkinliğini artırmaya yönelik yaklaşımlar kapsamında değerlendirilmiştir (Leistner, 2000; Donsi ve Ferrari, 2016). Bu derleme, deneysel bir uygulama içermemekte olup, mevcut literatür bulgularının karşılaştırmalı ve bütüncül analizine dayanmaktadır.

3. BULGULAR

Yapılan literatür incelemesi sonucunda, doğal antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanımına ilişkin önemli ve tutarlı bulgular elde edilmiştir. İncelenen çalışmalar, doğal antimikrobiyallerin kaynaklarına, etki mekanizmalarına ve uygulandıkları gıda gruplarına bağlı olarak farklı düzeylerde antimikrobiyal etkinlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

3.1. Doğal Antimikrobiyallerin Kaynaklarına Göre Bulgular

Bitkisel kaynaklı doğal antimikrobiyallerin, özellikle uçucu yağlar ve fenolik bileşiklerin, geniş spektrumlu antimikrobiyal etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. Kekik, tarçın ve karanfil gibi bitkilerden elde edilen uçucu yağların, hem Gram-pozitif hem de Gram-negatif bakteriler üzerinde etkili olduğu; hücre zarının geçirgenliğini bozarak mikroorganizma gelişimini baskıladığı belirlenmiştir (Burt, 2004; Hyldgaard ve ark., 2012).

Hayvansal kaynaklı doğal antimikrobiyaller arasında yer alan lizozim, laktoferrin ve kitosan, özellikle süt ve süt ürünlerinde patojen ve bozulma etmeni mikroorganizmaların kontrolünde etkili olduğu bulunmuştur. Lizozimin, Clostridium türlerinin neden olduğu geç şişme problemini azalttığı; laktoferrinin ise demir şelasyonu yoluyla bakteriyostatik etki gösterdiği rapor edilmiştir (Proctor ve ark., 2005; Gifford ve ark., 2005).

Mikrobiyal kaynaklı antimikrobiyallerden bakteriyosinler, özellikle nisin ve natamisin, Gram-pozitif bakteriler ile küf ve mayaların inhibisyonunda öne çıkmaktadır. Nisinin ısıya dayanıklı yapısı sayesinde et ve süt ürünlerinde etkinliğini koruduğu; natamisinin ise peynir ve fermente et ürünlerinde yüzey küflerinin kontrolünde başarılı olduğu bildirilmektedir (Cleveland ve ark., 2001; Tiwari ve ark., 2009).

3.2. Gıda Gruplarına Göre Uygulama Bulguları

Literatürde doğal antimikrobiyallerin et ve et ürünlerinde mikrobiyal yükü azaltarak raf ömrünü 4–6 gün uzattığı; süt ve süt ürünlerinde ise gaz oluşumu ve küflenmenin geciktirilmesinde etkili olduğu belirtilmektedir (Sirocchi ve ark., 2017; Proctor ve ark., 2005). Meyve ve sebzelerde uygulanan kitosan kaplamalar ve uçucu yağ bazlı aktif ambalaj sistemlerinin fungal bozulmayı önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Dutta ve ark., 2009; Nazzaro ve ark., 2013). Fırıncılık ürünlerinde ise bitkisel ekstraktların, sentetik koruyuculara benzer düzeyde küf önleyici etki gösterdiği rapor edilmiştir (Gyawali ve Silva, 2014).

3.3. Teknolojik Uygulamalara İlişkin Bulgular

Mikroenkapsülasyon, aktif ambalajlama ve engel teknolojisi gibi yenilikçi yaklaşımların, doğal antimikrobiyallerin etkinliğini artırdığı ve duysal olumsuzlukları azalttığı literatürde vurgulanmaktadır. Bu teknolojilerin, kontrollü salım sağlayarak daha düşük dozlarda yüksek antimikrobiyal etki oluşturduğu belirlenmiştir (Leistner, 2000; Donsi ve Ferrari, 2016).

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışmasında elde edilen bulgular, doğal antimikrobiyal maddelerin gıda koruyucu olarak kullanımının, hem gıda güvenliği hem de raf ömrünün uzatılması açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kaynaklı doğal antimikrobiyallerin farklı gıda gruplarında etkili bir mikrobiyal kontrol sağladığını göstermektedir. Özellikle uçucu yağlar, bakteriyosinler ve hayvansal kökenli antimikrobiyaller, sentetik koruyuculara alternatif olarak öne çıkmaktadır (Burt, 2004; Cleveland ve ark., 2001).

Tartışma kapsamında değerlendirildiğinde, doğal antimikrobiyallerin etkinliğinin; uygulama dozu, hedef mikroorganizma, gıda matrisi ve çevresel koşullara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bitkisel kaynaklı uçucu yağların geniş spektrumlu etkiye sahip olmasına rağmen, yüksek konsantrasyonlarda duysal özellikleri olumsuz etkileyebildiği bildirilmektedir (Hyldgaard ve ark., 2012). Hayvansal ve mikrobiyal kaynaklı antimikrobiyaller ise daha spesifik etki mekanizmalarıyla belirli patojenlerin kontrolünde avantaj sağlamaktadır. Ancak bu bileşiklerin de stabilite, maliyet ve mevzuat açısından bazı sınırlılıkları bulunmaktadır (Carocho ve ark., 2014).

Doğal antimikrobiyallerin endüstriyel ölçekte daha etkin ve güvenilir şekilde kullanılabilmesi için mikroenkapsülasyon, aktif ambalajlama ve engel teknolojisi gibi yenilikçi yaklaşımlar kritik önem taşımaktadır. Bu teknolojiler sayesinde antimikrobiyal bileşiklerin kontrollü salımı sağlanmakta, duysal olumsuzluklar azaltılmakta ve daha düşük dozlarda yüksek etkinlik elde edilebilmektedir (Leistner, 2000; Donsi ve Ferrari, 2016). Gelecekte yapılacak çalışmaların; farklı gıda matrisleri için standart dozlama protokollerinin belirlenmesine, uzun dönem raf ömrü ve tüketici kabulü çalışmalarının artırılmasına ve mevzuat uyumlu uygulamaların geliştirilmesine odaklanması önerilmektedir. Ayrıca doğal antimikrobiyallerin tarımsal yan ürünlerden geri kazanımı gibi sürdürülebilir üretim yaklaşımları, maliyetlerin düşürülmesi açısından önemli bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, doğal antimikrobiyaller uygun teknolojik stratejilerle desteklendiğinde, gıda endüstrisinde sentetik koruyuculara güçlü ve sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır

5. KAYNAKLAR

- Appendini, P., & Hotchkiss, J. H. (2002). Review of antimicrobial food packaging. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 3(2), 113–126.
- Asioli, D., Aschemann-Witzel, J., Caputo, V., Vecchio, R., Annunziata, A., Næs, T., & Varela, P. (2017). Making sense of the “clean label” trends: A review of consumer, industry and regulation perspectives. *Food Research International*, 99, 1–11.
- Burt, S. (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods—A review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253.
- Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377–399.
- Cleveland, J., Montville, T. J., Nes, I. F., & Chikindas, M. L. (2001). Bacteriocins: Safe, natural antimicrobials for food preservation. *International Journal of Food Microbiology*, 71(1), 1–20.
- Davidson, P. M., Taylor, T. M., & Schmidt, S. E. (2013). Chemical preservatives and natural antimicrobial compounds. In M. P. Doyle & R. L. Buchanan (Eds.), *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers* (4th ed., pp. 765–801).
- Donsì, F., & Ferrari, G. (2016). Essential oil nanoemulsions as antimicrobial agents in food. *Journal of Biotechnology*, 233, 106–120.
- Dutta, P. K., Tripathi, S., Mehrotra, G. K., & Dutta, J. (2009). Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Food Chemistry*, 114(4), 1173–1182.
- Gifford, J. L., Hunter, H. N., & Vogel, H. J. (2005). Lactoferricin: A lactoferrin-derived peptide with antimicrobial, antiviral, antitumor and immunological properties. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 62(22), 2588–2598.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention*. FAO.
- Gyawali, R., & Silva, J. L. (2014). Natural antimicrobials: Sources, applications and design of delivery systems. *Food Chemistry*, 151, 531–547.
- Hyltdgaard, M., Mygind, T., & Meyer, R. L. (2012). Essential oils in food preservation: Mode of action, synergies, and interactions with food matrix components. *Frontiers in Microbiology*, 3, 12.
- Leistner, L. (2000). Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *International Journal of Food Microbiology*, 55(1–3), 181–186.
- Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., & De Feo, V. (2013). Effect of essential oils on pathogenic bacteria. *Pharmaceuticals*, 6(12), 1451–1474.
- Proctor, V. A., & Cunningham, F. E. (2005). The chemistry of lysozyme and its use as a food preservative. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 26(4), 359–395.
- Sirocchi, V., Caprioli, G., Cecchini, C., Coman, M. M., Cresci, A., Maggi, F., & Vittori, S. (2017). Biogenic amines as freshness index of meat wrapped in a new active packaging system formulated with essential oils. *Food Chemistry*, 222, 83–92.
- Silva, A. S., Sant’Ana, A. S., & Atungulu, G. G. (2018). *Natural antimicrobials in food safety and quality*. CRC Press.

Tiwari, B. K., Valdramidis, V. P., O'Donnell, C. P., Muthukumarappan, K., Cullen, P. J., & Bourke, P. (2009). Application of natural antimicrobials for food preservation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(14), 5987–6000.

YIELD EVALUATION OF COMMONLY CULTIVATED SOYBEAN VARIETIES UNDER ANTALYA CONDITIONS

Rustem USTUN

Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Akdeniz University, 07070, Antalya,
Turkey

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6211-5071>

Abstract

This study aimed to evaluate the yield performance of different soybean genotypes under field conditions using a randomized complete block design (RCBD). The experiment was conducted with seven soybean genotypes (Arisoy, Lider, Cinsoy, Umut, Turbo, 119, and Antsoy) in three replications in Antalya province in 2023. Agronomic traits, including plant height, first pod height, number of pods per plant, thousand seed weight, plot yield (1.4 m²), and total seed yield (kg da⁻¹), were recorded. Statistical analyses were performed using analysis of variance (ANOVA) based on the RCBD model, and mean comparisons were conducted using the Least Significant Difference (LSD) test at the 0.05 probability level. The ANOVA results indicated that genotypic differences had a highly significant effect ($p < 0.001$) on total seed yield, whereas the impact of replications was not statistically significant. Mean yield values ranged from 253.7 to 565.7 kg da⁻¹ among the genotypes. According to the LSD test, the Antsoy genotype produced the highest yield and formed a distinct statistical group. Lider and Arisoy genotypes ranked second and did not differ significantly from each other. Turbo showed moderate yield performance, while Cinsoy, 119, and Umut were grouped among the lower-yielding genotypes. In conclusion, the results demonstrate substantial yield variability among soybean genotypes under conditions in Antalya province. The Antsoy genotype exhibited superior yield performance and is recommended for further evaluation and potential cultivation in similar agroecological environments.

Keywords: soybean, yield, genotype,

TAKVİYE EDİCİ GIDA SEKTÖRÜNDE EKZOZOM TEKNOLOJİSİNİN BİYOAKTİF BİLEŞEN TAŞINIMINDAKİ POTANSİYEL ROLÜ

Ahsen PEKTAŞ¹, Buse Aslan², Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI³, Doç. Dr. Lutfiye Karcıoğlu Batur⁴

¹Yüksek Lisans Öğrencisi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 0009-0004-1239-653X

²Yüksek Lisans Öğrencisi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 0009-0009-9911-1694

³Dr. Öğr. Üyesi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, [ORCID 0000-0001-6816-9687](https://orcid.org/0000-0001-6816-9687)

⁴Doç. Dr. Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, [ORCID 0000-0002-4803-9137](https://orcid.org/0000-0002-4803-9137)

Özet

Takviye edici gıda alanında geliştirilen biyoaktif bileşenlerin etkinliği, büyük ölçüde bu bileşenlerin gastrointestinal sistemdeki stabiliteyi, biyoyararlanımları ve hedef dokulara ulaşabilme kapasiteleri ile ilişkilidir. Bu nedenle, fonksiyonel bileşenlerin biyolojik sistemler içerisindeki taşınımını optimize edebilecek yenilikçi taşıyıcı sistemlere olan ilgi giderek artmaktadır. Hücreler arası iletişimde doğal olarak görev alan ekzozomlar, nano-boyutlu veziküler yapıları, fosfolipid çift tabakalı membran organizasyonları ve endojen kökenli olmaları nedeniyle biyotaşıyıcı sistemler arasında dikkat çekici bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Ekzozomlar; proteinler, lipitler, mRNA ve mikroRNA gibi nükleik asitler ile çeşitli küçük molekülleri koruyucu bir mikroçevre içerisinde taşıyabilme yeteneğine sahiptir. Bu özellikleri sayesinde, biyoaktif bileşenlerin gastrointestinal koşullara bağlı degradasyonunu sınırlayarak emilim süreçlerine olumlu katkı sağlayabilecekleri düşünülmektedir. Bu çalışmada, bitkisel, hayvansal ve mikrobiyal kaynaklı ekzozomların takviye edici gıda bileşenlerinin taşınımında potansiyel rolü; biyoyararlanım artışı, hedefli biyodağılım ve biyogüvenlik parametreleri çerçevesinde literatür verileri doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Literatürde yer alan bulgular, ekzozomların düşük immünojenisite profilleri ve biyoyumlu yapıları sayesinde uzun süreli kullanıma uygun taşıyıcı sistemler olarak öne çıktığını göstermektedir. Ayrıca, ekzozom temelli yaklaşımların antioksidan, antiinflamatuvar ve hücrel homeostazi destekleyici biyoaktiflerin fonksiyonel etkinliğini artırma potansiyeline sahip olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, üretim süreçlerinin standardizasyonu, ölçeklenebilirlik ve regülasyon gereklilikleri, bu teknolojinin takviye edici gıda sektörüne entegrasyonunda ele alınması gereken temel sınırlayıcı faktörler arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak, ekzozom teknolojisi, takviye edici gıda alanında biyoaktif bileşenlerin biyolojik etkinliğini artırmaya yönelik bilimsel temelli ve ileri teknoloji bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekzozom, Takviye Edici Gıda, Biyotaşıyıcı Sistemler, Biyoyararlanım, Nano-veziküller

Abstract

The efficacy of bioactive compounds developed for the dietary supplement field is largely dependent on their stability within the gastrointestinal tract, bioavailability, and capacity to reach target tissues. Consequently, there is an increasing interest in innovative delivery systems capable of optimizing the transport of functional components within biological systems. In this context, exosomes—naturally occurring extracellular vesicles involved in intercellular communication—are considered a promising alternative among biocarrier systems due to their nano-scale size, phospholipid bilayer structure, and endogenous origin.

Exosomes possess the ability to encapsulate and transport proteins, lipids, nucleic acids such as mRNA and microRNA, as well as various small molecules within a protective microenvironment. This intrinsic property suggests that exosomes may contribute to improved bioavailability by reducing the degradation of bioactive compounds under gastrointestinal conditions and facilitating more efficient absorption processes. In this study, the potential role of plant-, animal-, and microbe-derived exosomes in the delivery of dietary supplement components was evaluated based on literature evidence, with particular emphasis on bioavailability enhancement, targeted biodistribution, and biosafety parameters.

Available findings indicate that exosomes exhibit low immunogenicity and high biocompatibility, rendering them suitable candidates for long-term use as delivery systems. Moreover, exosome-based approaches have been reported to enhance the functional efficacy of bioactive compounds with antioxidant, anti-inflammatory, and cellular homeostasis-supporting properties. Despite these advantages, challenges related to production standardization, scalability, and regulatory frameworks remain critical considerations for the integration of exosome technology into the dietary supplement industry.

In conclusion, exosome technology represents a scientifically grounded and advanced strategy with significant potential to enhance the biological effectiveness of bioactive compounds in dietary supplement applications.

Keywords: Exosomes, Dietary Supplements, Biocarrier Systems, Bioavailability, Nanovesicles

KATI ATIK DEPOLAMA SAHALARINDAKİ ATIK PLASTİKLERDEN İZOLE EDİLEN YENİ TERMOFİLİK *BREVIBACILLUS SP.* KN31’NİN POLİ(ε-KAPROLAKTON) (PCL), POLİETİLEN TEREFTALAT (PET), DÜŞÜK YOĞUNLUKLU POLİETİLEN (LDPE), POLİLAKTİK ASİT (PLA), POLİPROPİLEN (PP), POLİSTİREN (PS) VE POLİÜRETANIN (PUR) DEGRADASYONU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF THE DEGRADATION EFFECT OF POLY(ε-CAPROLACTONE) (PCL), POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET), LOW-DENSITY POLYETHYLENE (LDPE), POLYLACTIC ACID (PLA), POLYPROPYLENE (PP), POLYSTYRENE (PS), AND POLYURETHANE (PUR) BY A NOVEL THERMOPHILIC *BREVIBACILLUS sp.* KN31 ISOLATED FROM SOLID WASTE LANDFILL SITES

Gülben DİNÇ^{1*}, Münir TUNÇER¹, Nisa Gül KAYA¹, Ali Osman ADIGÜZEL¹

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, ORCID: 0009-0002-4656-8497,

¹ Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, ORCID: 0000-0003-1157-0060,

¹Yüksek Lisans Öğrencisi., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, ORCID: 0000-0003-2911-9876,

¹ Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye, ORCID: 0000-0002-3656-3505,

10

ÖZET

Plastikler, çevresel etkenler altında parçalanarak mikroplastik ve nanoplastiklere dönüşmekte; bu durum ekosistemler ve insan sağlığı açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Özellikle uzun süreli çevresel birikimleri, canlı organizmalar üzerindeki toksik etkileri ve besin zincirine dahil olmaları, plastik kirliliğini küresel ölçekte önemli bir çevre sorunu hâline getirmiştir. Plastiklerin çevre dostu yöntemlerle degradasyonu, plastik kirliliğinin azaltılmasına yönelik sürdürülebilir alternatifler arasında öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, polikaprolakton (PCL) başta olmak üzere polietilen tereftalat (PET), düşük yoğunluklu polietilen (LDPE), polilaktik asit (PLA), polipropilen (PP), polistiren (PS) ve poliüretan (PU) plastiklerinin enzimatik bozunma potansiyeli termofilik bakteriler kullanılarak araştırılmıştır. Katı atık depolama sahalarından alınan plastik örneklerinden izole edilen bakteriler arasından, yüksek bozunma potansiyeline sahip suşlar seçilmiş, biyodegradasyon esteraz aktivite tayinleri ile de desteklenmiştir. Moleküler tanımlama amacıyla gerçekleştirilen 16S rRNA gen dizilemesi sonucunda, *Brevibacillus gelatini* ile %99.93 benzerlik gösteren termofilik *Brevibacillus sp.* KN31 olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda plastiklerde ağırlık kayıpları meydana gelmiş; SEM analizleri sonucunda plastiklerin başlangıçta düzgün ve homojen olan yüzeyinin bozunma sonrası gözenekli ve çatlak yapıya dönüştüğü gözlenmiştir ve FTIR analizleri sonucunda da yüzey

modifikasyonlarının olduğuna dair karakteristik piklerde azalma gözlenmiştir. Temas açısı ölçüm analizleri, plastiğin yüzey özelliklerinde hidrofobik yapıdan hidrofilik yapıya doğru bir dönüşüm gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Esteraz aktivitesi bakımından PLA ve LDPE örnekleri diğer plastik türlerine kıyasla belirgin şekilde daha yüksek aktivite göstermiştir. PLA'nın karbon kaynağı olarak bulunduğu kültürde ölçülen esteraz aktivitesi $14,65 \pm 0,15$ U/mL ile en yüksek değer olarak belirlenirken, bunu LDPE ($7,812 \pm 0,53$ U/mL) ve PCL ($5,81 \pm 0,35$ U/mL) takip etmiştir. Elde edilen bulgular, *Brevibacillus sp.* KN31'in plastik biyobozunması ile birlikte esteraz enzimi üretimi açısından da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, biyobozunur polimerlerin mikrobiyal degradasyonuna yönelik çevre dostu ve endüstriyel uygulamalar açısından değerli veriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İzolasyon, Termofilik, Plastik biyodegradasyon, Esteraz, SEM

ABSTRACT

Plastics are fragmented into microplastics and nanoplastics under environmental conditions, posing serious risks to ecosystems and human health. In particular, their long-term accumulation in the environment, toxic effects on living organisms, and incorporation into the food chain have made plastic pollution a major global environmental concern. The environmentally friendly degradation of plastics has emerged as one of the sustainable alternatives for mitigating plastic pollution.

In this study, the enzymatic degradation potential of various plastics, primarily poly(ϵ -caprolactone) (PCL), as well as polyethylene terephthalate (PET), low-density polyethylene (LDPE), polylactic acid (PLA), polypropylene (PP), polystyrene (PS), and polyurethane (PU), was investigated using thermophilic bacteria. Among the bacteria isolated from plastic samples collected from solid waste landfill sites, strains with high degradation potential were selected, and biodegradation was further supported by esterase activity assays. Molecular identification based on 16S rRNA gene sequencing revealed that the thermophilic isolate was identified as *Brevibacillus sp.* KN31, showing 99.93% similarity to *Brevibacillus gelatini*.

As a result of the study, weight losses were observed in the plastic samples. SEM analyses demonstrated that the initially smooth and homogeneous surfaces of the plastics transformed into porous and cracked structures following degradation, while FTIR analyses indicated surface modifications through a decrease in characteristic peaks. Contact angle measurements revealed a transition in surface properties from hydrophobic to hydrophilic. In terms of esterase activity, PLA and LDPE samples exhibited significantly higher activity compared to other plastic types. The highest esterase activity was measured in the culture containing PLA as the carbon source, with a value of $14,65 \pm 0,15$ U/mL, followed by LDPE ($7,812 \pm 0,53$ U/mL) and PCL ($5,81 \pm 0,35$ U/mL). These findings demonstrate that *Brevibacillus sp.* KN31 is effective not only in plastic biodegradation but also in esterase enzyme production. Overall, this study provides valuable data for environmentally friendly and industrial applications aimed at the microbial degradation of biodegradable polymers.

Keywords: Isolation, Thermophilic, Plastic biodegradation, Esterase, SEM

**PANKREAS KANSERİNDE İMMÜN MODÜLASYONLA İLİŞKİLİ GENETİK
AĞLARIN *IN SILICO* ANALIZI**

**IN SILICO ANALYSIS OF GENETIC NETWORKS ASSOCIATED WITH IMMUNE
MODULATION IN PANCREATIC CANCER**

Duygu KIRKIK^{1,2}

**1Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Tıp Fakültesi, İmmünoloji ABD,
İstanbul, Türkiye.**

**2 Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji
ABD, İstanbul, Türkiye.**

1ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1417-6915>

Özet

Pankreas kanseri, immün baskılayıcı tümör mikroçevresi ve geç evrede tanı konulması nedeniyle kötü prognoza sahip maligniteler arasında yer almaktadır. Erken tanıya katkı sağlayabilecek immüngenetik biyobelirteçlerin belirlenmesi, hastalığın klinik yönetimi açısından önemli bir gereksinimdir. Bu çalışmanın amacı, pankreas kanserinde immün yanıt, immün kaçış ve tümör-immün hücre etkileşimlerinde rol oynayan aday genleri *in silico* yaklaşımlar kullanarak değerlendirmektir.

Çalışmada, pankreas kanseri ile ilişkili halka açık transkriptom veri setleri kullanılarak diferansiyel gen ekspresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. İmmün yanıtla ilişkili olduğu bilinen CD8A, PDCD1 (PD-1), CD274 (PD-L1), CTLA4, FOXP3, CXCL12, CXCR4, CSF1R, FLT3, CD40, IL10, TGFB1 ve GZMB genleri önceliklendirilmiştir. Anlamlı olarak değişen genler üzerinden protein-protein etkileşim ağları oluşturulmuş; immün aktivasyon, kemokin sinyalleme, antijen sunumu ve immün baskılanma ile ilişkili biyolojik yollar bilgi-temelli biyoinformatik analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.

Analizler, pankreas kanserinde sitotoksik T-hücre aktivitesinin baskılandığını, kemokin aracılı T-hücre dışlanması arttığını ve myeloid kökenli immün baskılayıcı mekanizmaların belirgin şekilde aktive olduğunu göstermektedir. Özellikle CXCL12/CXCR4 eksenini, FOXP3 ve CSF1R ilişkili yolların immün kaçışta merkezi rol oynadığı saptanmıştır.

Sonuç olarak bu *in silico* immüngenetik değerlendirme, pankreas kanserinde erken tanı ve hedefe yönelik tanısal yaklaşımlar için aday olabilecek genleri ve moleküler yolları ortaya koymakta; ileri deneysel ve klinik çalışmalar için güçlü bir hipotez altyapısı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pankreas kanseri, immün modülasyon, biyobelirteçler, erken tanı, kişisel tıp

Abstract

Pancreatic cancer remains one of the malignancies with the poorest prognosis, largely due to its immunosuppressive tumor microenvironment and late-stage diagnosis. The identification of immunogenetic biomarkers that may contribute to early detection represents a critical need in the clinical management of this disease. The aim of this study was to evaluate candidate genes involved in immune response, immune evasion, and tumor-immune cell interactions in pancreatic cancer using in silico approaches.

Publicly available transcriptomic datasets related to pancreatic cancer were analyzed to identify differentially expressed genes. Immune-related genes, including CD8A, PDCD1 (PD-1), CD274 (PD-L1), CTLA4, FOXP3, CXCL12, CXCR4, CSF1R, FLT3, CD40, IL10, TGFB1, and GZMB, were prioritized based on their established roles in immune regulation. Protein-protein interaction networks were constructed from significantly dysregulated genes, and biological pathways associated with immune activation, chemokine signaling, antigen presentation, and immune suppression were examined using knowledge-based bioinformatic analyses.

The results indicate suppressed cytotoxic T-cell activity, enhanced chemokine-mediated T-cell exclusion, and prominent activation of myeloid-derived immunosuppressive mechanisms in pancreatic cancer. Notably, the CXCL12/CXCR4 axis, along with FOXP3- and CSF1R-associated pathways, was identified as a central mediator of immune evasion.

In conclusion, this in silico immunogenetic evaluation highlights key genes and molecular pathways that may serve as potential candidates for early diagnosis and targeted diagnostic strategies in pancreatic cancer, providing a strong hypothesis-generating framework for future experimental and clinical studies.

Keywords: Pancreatic cancer, immune modulation, biomarkers, early diagnosis, personalized medicine

KANSER HASTALIĞINDA BESLENME KÜLTÜRÜNÜN ÖNEMİ VE BESİN DESTEKLERİNİN HASTALIĞIN SEYRİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

Hilal Fulya AYDIN

Yüksek Lisans Tezi İstanbul, 2026

ORCID ID: 0009-0002-5914-305X

Bu çalışmada kanser tanımı ana hatlarıyla anlatılmış, kanser türleri, evreleme, kanser nedenleri, kansere iyi gelen besinler, alternatif tıp ürünleri ve daha bir çok konu başlıklar halinde özetlenmiş ve hastaların yapması gerekenler, pişirme teknikleri, ideal saklama kapları, destek ürünleri, faydalı alternatif tıp ürünleri hakkında bilgi verilmiştir

İncelenen makaleler ve taranan kaynaklar sonucunda kanser hastalarının tanı öncesindeki süreçte sıvı tüketimlerinin yetersiz kaldığı, posa tüketimlerinin az olduğu, hastaların çoğunun saklama kabı olarak plastik kaplar ve bitmiş ürün kaplarını (dondurma) kullandıklarına dair bilgiler görülmüştür. Ve genel olarak tanı konulduktan sonra koruyucu beslenmeye önem verdikleri ve pişirme-saklama hatalarına dikkat ettikleri görülmüştür. Tütün ve ürünlerini kullanan hastaların çoğunun akciğerle ilgili sorunlar yaşadıkları ve bazılarının kanserle sonuçlandığı görülmüştür.

Bireylerin kanserden koruyucu beslenme eğitimi alması, özellikle kanser hastalarına mutlaka 'kanser hastalığı tedavisinde beslenme eğitimi' verilmesi ve tedavisi bitmiş hastaların ise 'kanser sonrası beslenme eğitimleri' alması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Kanser, beslenme, fitoterapi, tamamlayıcı tıp, fonksiyonel besinler, suplamentler

In this study, the definition of cancer is outlined, cancer types, staging, causes of cancer, foods that are good for cancer, alternative medicine products and many other topics are summarized under headings, and information is given about what patients should do, cooking techniques, ideal storage containers, supplements and useful alternative medicine products.

The articles and sources reviewed revealed that cancer patients consumed insufficient liquids and fiber before diagnosis, and that most used plastic containers and finished product containers (ice cream) for storage. Furthermore, it was observed that, after diagnosis, they generally prioritized preventative nutrition and were more cautious about cooking and storage errors. It was observed that most patients who used tobacco and tobacco products experienced lung problems, some resulting in cancer.

It has been concluded that individuals should receive cancer-preventive nutrition education, and especially cancer patients should be given 'nutrition education in cancer treatment' and patients who have completed their treatment should receive 'post-cancer nutrition education'.

Keywords

Cancer, nutrition, phytotherapy, complementary medicine, functional foods, supplements

MİKROBİYOM VE KANSER TEDAVİSİNDE ROLÜ: MOLEKÜLER MEKANİZMALAR VE TERAPÖTİK YAKLAŞIMLAR

Zelal RAEI1, Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI2

1Yüksek Lisans Öğrencisi, Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
0009-0002-7629-3842

2Dr. Öğr. Üyesi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
ORCID 0000-0001-6816-9687

Özet

Kanser, dünya genelinde artan insidansı ile önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, insan mikrobiyomunun kanserin gelişimi, ilerlemesi ve tedaviye yanıtı üzerinde belirleyici bir role sahip olduğunu ortaya koymuştur. Mikrobiyom; tümör mikroçevresi ve sistemik düzeyde bağışıklık yanıtını düzenleyerek, ilaç metabolizmasını etkileyerek ve transkripsiyonel ile epigenetik programları modüle ederek kanser biyolojisine çok yönlü katkılarda bulunmaktadır. Özellikle tümör mikrobiyomunun organa özgü bir yapı sergilediği ve her kanser türünün hem lokal doku mikrobiyomunu hem de bağırsak mikrobiyomunu yeniden şekillendirdiği gösterilmiştir.

Güncel kanıtlar, belirli mikrobiyal profillerin kanser gelişimini baskılayıcı etkilere sahip olabileceğini; buna karşılık bazı mikroorganizmaların kronik inflamasyon, genotoksisite ve immün baskılanma yoluyla kanser riskini artırabildiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, bağırsak mikrobiyomu özellikle immünoterapi, kemoterapi ve radyoterapiye verilen yanıtın belirlenmesinde kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Akkermansia muciniphila ve Bifidobacterium türleri gibi bazı bakterilerin antitümör bağışıklığı güçlendirdiği ve immün kontrol noktası inhibitörlerinin etkinliğini artırdığı bildirilmiştir. Buna karşılık, mikrobiyal dengenin bozulması tedavi direnci ve artmış toksisite ile ilişkilidir.

Bu bağlamda, mikrobiyomu hedefleyen yenilikçi tedavi stratejileri giderek önem kazanmaktadır. Dışkı mikrobiyota transplantasyonu, diyet müdahaleleri, prebiyotik ve probiyotik uygulamalar ile postbiyotik yaklaşımlar, kanser tedavisinde tamamlayıcı terapötik seçenekler olarak değerlendirilmektedir. Ancak mevcut veriler, mikrobiyom temelli müdahalelerin etkisinin bireyler arasında değişkenlik gösterdiğini ve bu nedenle mekanizma temelli, biyobelirteç odaklı ve kişiselleştirilmiş yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, mikrobiyom; kanser tedavisinde yalnızca bir biyobelirteç değil, aynı zamanda değiştirilebilir ve hedeflenebilir bir terapötik unsur olarak büyük bir potansiyele sahiptir. Mikrobiyom konak tümör etkileşimlerinin moleküler düzeyde daha iyi anlaşılması, gelecekte daha etkili, daha az toksik ve kişiselleştirilmiş kanser tedavilerinin geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Mikrobiyom, kanser, bağırsak mikrobiyomu, kanser tedavisi.

Abstract

Cancer remains a major public health concern worldwide, with a steadily increasing incidence. Recent studies have demonstrated that the human microbiome plays a critical role in cancer development, progression, and response to therapy. The microbiome contributes to cancer biology through multiple mechanisms, including regulation of the tumor microenvironment and systemic immune responses, modulation of drug metabolism, and alteration of transcriptional and epigenetic programs. Notably, the tumor microbiome exhibits organ-specific characteristics, and each cancer type has been shown to reshape both the local tissue microbiome and the gut microbiome.

Current evidence indicates that certain microbial profiles may exert tumor-suppressive effects, whereas other microorganisms can increase cancer risk through mechanisms such as chronic inflammation, genotoxicity, and immune suppression. In addition, the gut microbiome has emerged as a key determinant of therapeutic response, particularly in immunotherapy, chemotherapy, and radiotherapy. Specific bacterial taxa, including *Akkermansia muciniphila* and *Bifidobacterium* species, have been reported to enhance antitumor immune responses and improve the efficacy of immune checkpoint inhibitors. Conversely, microbial dysbiosis is associated with treatment resistance and increased toxicity.

In this context, innovative strategies targeting microbiomes are gaining increasing attention. Approaches such as fecal microbiota transplantation, dietary interventions, prebiotic and probiotic supplementation, and postbiotic-based therapies are being explored as adjunctive options in cancer treatment. However, existing data indicates substantial interindividual variability in the effectiveness of microbiome-based interventions, underscoring the need for mechanism-driven, biomarker-guided, and personalized approaches.

In conclusion, the microbiome represents not only a prognostic and predictive biomarker but also a modifiable and targetable therapeutic component in cancer treatment. A deeper molecular understanding of microbiome–host–tumor interactions will facilitate the development of more effective, less toxic, and personalized cancer therapies in the future.

Keywords: Microbiome, Cancer, Gut microbiome, Cancer therapy.

**METFORMİNİN MEME KANSERİ ÜZERİNDEKİ POTANSİYEL ETKİSİ:
DİYABET VE KANSER İLİŞKİSİ**

**THE POTENTIAL EFFECT OF METFORMİN ON BREAST CANCER: THE
RELATIONSHIP BETWEEN DIABETES AND CANCER**

Zehra AĞIRTIŞ¹, Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI²

¹Yüksek Lisans Öğrencisi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik
Bölümü, [0000-0001-9226-3462](https://doi.org/10.1111/1744-3113.12345)

²Dr. Öğr. Üyesi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, [ORCID
0000-0001-6816-9687](https://orcid.org/0000-0001-6816-9687)

Özet

Diyabetes Mellitus (DM) ve meme kanseri, dünya genelinde önemli sağlık sorunlarıdır ve diyabetli bireylerde meme kanseri riski artmakta, mortalite oranları daha yüksek seyretmektedir. Bu ilişki, diyabet yönetiminde kanser riskini ve tedavi prognozunu dikkate almayı zorunlu kılmaktadır. Metformin, tip 2 diyabet tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir antihiperglisemik ajandır ve son yıllarda meme kanseri üzerindeki potansiyel koruyucu etkileri ile dikkat çekmektedir. Klinik ve prelinik çalışmalar, metforminin kanser hücre proliferasyonunu inhibe edebileceğini, tümör büyümesini yavaşlatabileceğini ve tedavi sonuçlarını iyileştirebileceğini göstermektedir. Bu etkiler, AMP-aktivilenen protein kinaz (AMPK) yolaklarının aktivasyonu ve insülin/IGF-1 sinyalizasyonunun modülasyonu ile ilişkilendirilmektedir. Bu derlemede, metforminin meme kanseri riskini azaltmadaki ve prognozu iyileştirmedeki potansiyel mekanizmaları incelenmiştir. Ayrıca diyabetli hastalarda metformin kullanımının güvenlik profili ve olası yan etkileri göz önünde bulundurularak, klinik uygulamalarda dikkat edilmesi gereken noktalar tartışılmıştır. Sonuç olarak, mevcut bulgular metforminin sadece glisemik kontrol sağlamakla kalmayıp, meme kanseri riskinin azaltılmasında ve tedavi sonuçlarının iyileştirilmesinde de umut verici bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Diyabetli bireylerde meme kanseri gelişimi ve prognozu üzerine metforminin etkilerinin daha geniş, prospektif klinik çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Metformin, Diyabetes Mellitus , Meme Kanseri, Kanser Tedavisi

Abstract

Diabetes mellitus (DM) and breast cancer are significant health problems worldwide, and individuals with diabetes have an increased risk of breast cancer and higher mortality rates. This relationship necessitates considering cancer risk and treatment prognosis in diabetes management. Metformin, a commonly used antihyperglycemic agent in the treatment of type 2 diabetes, has attracted attention in recent years for its potential protective effects against breast cancer. Clinical and preclinical studies show that metformin can inhibit cancer cell proliferation, slow tumor growth, and improve treatment outcomes. These effects are associated with the activation of AMP-activated protein kinase (AMPK) pathways and the modulation of insulin/IGF-1 signaling. This review examines the potential mechanisms by which metformin reduces breast cancer risk and improves prognosis. Furthermore, the safety profile and potential side effects of metformin use in diabetic patients are considered, and points to be addressed in clinical practice are discussed. In conclusion, the current findings suggest that metformin may play a promising role not only in providing glycemic control but also in reducing breast cancer risk and improving treatment outcomes. Further, larger, prospective clinical trials are needed to confirm the effects of metformin on breast cancer development and prognosis in individuals with diabetes.

Keywords: Metformin, Diabetes Mellitus, Breast Cancer, Cancer Treatment.

1. GİRİŞ

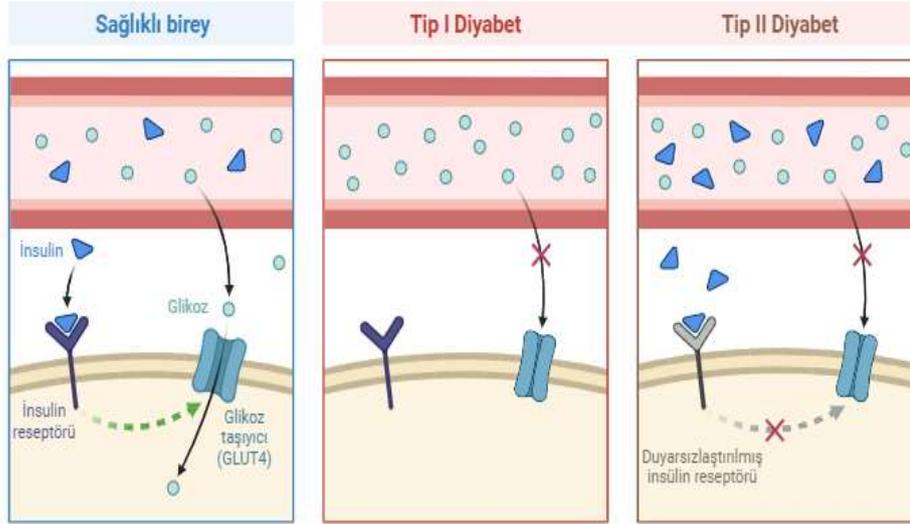
1.1. DİYABET MELLİTUS

Diyabet, idrarla meydana gelen bozukluklar ile karakterize edilen bir hastalıktır. Antik dönemde M.Ö. 1500'e kadar uzanan Mısır el yazmalarında diyabet hastalığı yer almaktadır. Hintli doktorlar, bu olayı karıncaların beslendiği idrara dayanarak madhumeha ("bal idrarı") olarak adlandırdılar. MS 400-500 civarında yaşamış olan Hintli Doktor Sushruta ve cerrah Charaka, ve ardından Tip I ve Tip II diyabet olarak adlandırılacak iki türü açıklamayı başardılar. Kayıtlı tarihin son üç bin yılında, MS 1. yüzyılda ilk tam açıklamalarıyla diyabet kelimesini türeten ve ifade eden Kapadokyalı Aretaeus'a atfedilir: "...İçilen içeceklerin önemli bir kısmı vücut tarafından emilirken, büyük miktarlarda su sıvılaştırılarak idrar haline getirilir." İranlı hekim İbn Sina (MS 980–1037), The Canon of Medicine'de sadece iştahsızlıktan bahsetmekle kalmamış, aynı zamanda diyabetik kangreni gözlemlemiş ve tohumlardan (bakla, çemen otu, zedoary) oluşan bir karışım hazırlamıştır. Mellitus terimi Latince, 'bal gibi tatlı' anlamına gelmektedir, 1798'de İngiliz Genel Cerrah John Rollo tarafından, bu diyabeti idrarın tatsız olduğu diğer diyabetlerden ayırmak amacıyla bulunmuştur (Lakhtakia, R.,2013).

Diyabet genel olarak dört grupta incelenmektedir; tip I, tip II, gestasyonel diyabet ve spesifik tiplerdir. Tip I diyabet genellikle akut halde çocuklarda ve gençlerde pankreas β hücrelerinin otoimmün yıkımına bağlı olarak insülin eksikliğiyle açığa çıkar. En yaygın tür olan tip II (T2DM) insülin direnci ve insülin sekresyon bozukluğu ile bilinir. (Coşansu, G.,2015).

Tip I diyabet genetik olarak önceden belirlenmiş bir hastalık olmasa da artan duyarlılık kalıtsal olabilir. Diyabetik hastaların çoğunluğunda T2DM vardır. Bu hastalığın prevalansı giderek artmaktadır. Genetik faktörlerin T2DM ile ilişkisi dünyanın birçok yerinde iyi bir şekilde belgelenmiştir. Genetik yatkınlık hastalığın ortaya çıkışında ve etiyolojisinde önemli bir rol

oynamakta olup monozigotik ikizlerde uyum neredeyse eş değerdir. Glikoz metabolizmasındaki fizyolojik değişkenlik uzun yıllardır bilinmektedir (Şekil 1) (Adeghate, E., Schattner, P., & Dunn, E., 2006).



Şekil 1. Sağlıklı birey ve tip 1- tip 2 diyabet hastalarında insülin mekanizması.

Gestasyonel diyabet (GDM), ilk kez gebelik sırasında tespit edilen çeşitli derecelerdeki glukoz intoleransı olarak bilinmektedir. GDM, hamile kadınların klinik risk faktörleri açısından taranmasıyla ve risk altındaki kadınlar arasında, genellikle hafif ve asemptomatik olan anormal glukoz toleransının test edilmesi yoluyla teşhis edilir. GDM, gebelik dışında diyabeti karakterize eden aynı geniş yelpazedeki fizyolojik ve genetik anormalliklerden kaynaklanmaktadır (Buchanan, T. A., & Xiang, A. H., 2005).

2017 yılında yapılan çalışmaya göre yetişkinlerde diyabet prevalansının %8,4 olduğu tahmin ediliyor ve 2045'te %9,9'a çıkacağı tahmin ediliyor (Cho, N. H. vd., 2018).

Gençlik T2DM'si, hem çocuklarda Tip 1 Diyabetten hem de yetişkinlerde T2DM'den farklıdır. Örtüşen semptomlar nedeniyle bunu çocuklarda Tip 1 Diyabetten ayırt etmek zordur. Ancak gençlik T2DM'si, beta hücre fonksiyonunda hızlı bir düşüş, yüksek tedavi başarısızlık oranları ve komplikasyonların daha hızlı başlamasıyla birlikte agresif bir şekilde ilerlemektedir. Son araştırmalara rağmen, altta yatan mekanizmalar ve çeşitli risk faktörlerinin rolleri de dahil olmak üzere gençlik T2DM'sinin pek çok yönü belirsizliğini koruyor. Hastalığın tedavisi için genellikle diyet iyileştirmeleri ve artan fiziksel aktivite gibi yaşam tarzı değişikliklerinin yanı sıra metformin, insülin gibi ilaçlar kullanılmaktadır. Hastalar, aileler, doktorlar, okullar, sağlık hizmetleri ve politika yapıcılar da dahil olmak üzere tüm paydaşların T2DM'nin büyük ölçüde önlenabilir olduğunu kabul etmesi çok önemlidir. Bunda önemli bir etken olan pediatrik obezitenin ele alınması, yaşamın erken dönemlerinde başlamalı ve sağlıklı yaşam tarzlarını teşvik ederek yetişkinlikte de devam etmelidir. (Serbis, A., Giapros, V., Kotanidou, E. P., Galli-Tsinopoulou, A., & Siomou, E., 2021).

Hem kanser hem de diyabet için ortak olan potansiyel risk faktörleri (değiştirilebilir ve değiştirilemez) yaş, cinsiyet, obezite, fiziksel aktivite, diyet, alkol ve sigara içmeyi içerir.

1.2. Kanser ve Diyabet İçin Ortak Risk Faktörleri

1.2.1. Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

- Yaş
- Cinsiyet
- Irk / etnisite

1.2.2. Değiştirilebilir Risk Faktörleri

- Obezite
- Diyet
- Fiziksel aktivite
- Tütün içmek
- Alkol

Diyabetli hastalarda kanser risklerine ilişkin çalışmaların çoğu DM ile ilgilidir. Diyabette kanser riskinin artmasının nedenleri belirsizliğini korumaktadır ancak önde gelen üç olasılık bulunmaktadır. Birincisi, artan kanser riskinin doğrudan hiperglisemi ile ilişkili olduğu, ikincisi hiperinsülinemi ve insülin direncinin diyabet ve kanser gelişiminde ortak faktörler olduğu ve üçüncüsü ise bu ilişkinin dolaylı olduğu ve her iki durumda da ortak risk faktörlerinin aracılık ettiği. (Smith, U., & Gale, E. A.,2010).

DM ve kanser birbiriyle ilişkili hastalıklardır. Bu hastalıklar yaşamı değiştiren morbiditeye ve yüksek ölüm oranlarına neden olduğu bilinmektedir. (Garczorz, W., Kosowska, A., & Francuz, T.,2024).

1.3. KANSER

Kanser dünya çapında her sekiz ölümden birinden sorumludur. İnsan vücudundaki hücre tiplerinin ve organlarından kaynaklanan ve normal doku sınırlarının ötesine istila edebilen ve uzak doku ve organlara metastaz yapabilen hücrelerin nispeten kontrolsüz çoğalması ile karakterize edilen, farklı risk faktörleri ve epidemiyolojiye sahip 100'den fazla farklı hastalığı kapsamaktadır. Genomun kanser gelişimindeki merkezi rolüne ilişkin ilk bilgiler, on dokuzuncu yüzyılın sonlarında ve yirminci yüzyılın başlarında David von Hansemann ve Theodor Boveri'nin çalışmalarından ortaya çıkmıştır. Bölünen kanser hücrelerini mikroskop altında inceleyerek tuhaf kromozomal sapmaların varlığını gözlemlemiştir. Bu, kanserlerin, kalıtsal materyaldeki anormalliklerle karakterize edilen ve bu anormalliklerin neden olduğu anormal hücre klonları olduğu önerisine yol açmıştır. DNA'nın kalıtımın moleküler substratı olduğunun keşfedilmesinin ve yapısının belirlenmesinin ardından, bu spekülasyon, DNA'ya zarar veren ve mutasyonlar oluşturan ajanların aynı zamanda kansere de yol açtığına gösterilmesiyle desteklenmiştir. Daha sonra, kanser hücresi kromozomlarının giderek daha iyi hale getirilen analizleri, kronik miyeloid lösemide ("Philadelphia" translokasyonu olarak bilinir) kromozom 9 ve 22 arasındaki translokasyon gibi spesifik ve tekrarlayan genomik anormalliklerin belirli

kanser türleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. (Stratton, M. R., Campbell, P. J., & Futreal, P. A.,2009).

Nobel ödüllü doktor olan Otto Heinrich Warburg, kanserde artan aerobik glikoliz, çeşitli tümör hücrelerini gözlemlemiştir ve malign transformasyonla ilişkili önemli bir biyokimyasal değişikliklere Warburg etkisi adlı fenomenini ortaya atmıştır. Her ne kadar bu metabolik değişimin altında yatan kesin moleküler mekanizmalar henüz aydınlatılmamış olsa da kanser hücresi enerji metabolizmasındaki derin biyokimyasal değişim, glikolitik yolu hedef alarak tercihen kanser hücrelerini öldürmeye yönelik terapötik stratejilerin geliştirilmesi için heyecan verici fırsatlar sunmaktadır. (Chen, Z. vd.,2007).

Karsinogenez, kanserin gelişme sürecini ifade etmektedir. Karsinogenez, normal bir hücrenin tamamen neoplastik hale gelmeden, istila etmeden ve metastaz yapmadan önce birden fazla genetik değişikliğe uğramasıyla başlayan karmaşık bir süreçtir. Onkogeneze, teşvik edilen hücrelerde daha agresif bir fenotipin geliştiğini gösteren initsiyasyon (başlatma), promotion (ilerleme) ve progresyon(yayıma) aşamalarından geçer. Bu aşamaları etkileyen herhangi bir faktör, kanser vakalarının başlangıcıyla bağlantılı olabilir. Meme kanseri (BCa) kadınlarda en sık görülen malign tümördür. BCa, meme bezinin kanalları veya lobüllerinin epitelinden kaynaklanan kötü huylu bir tümördür ve bu nedenle adenokarsinom olarak sınıflandırılırlar. Hem kadınlarda hem de erkeklerde ortaya çıkabilir; ancak kadınlarda çok daha sık görülür. BCa'nın en yaygın türleri invaziv duktal karsinom ve invaziv lobüler karsinomdur. BCa'nın daha az görülen türleri, inflamatuvar meme kanseri ve öncelikle hastaların yaklaşık yüzde 1 ila 4'ünü etkileyen memenin Paget hastalığıdır. Diyabet, neoplastik süreci hiperinsülinemi, hiperglisemi veya kronik inflamasyon gibi çeşitli mekanizmalar yoluyla etkileyebilir (**Şekil 2**) (Garczorz, W., Kosowska, A., & Francuz, T.,2024; Giovannucci, E. vd.,2010).

Meme kanseri, ayırt edici histolojik ve biyolojik özellikler, klinik sunumlar ve davranışlar, tedaviye yanıtlar ile ilişkili çoklu antiteleri içeren heterojen bir hastalıktır. Genellikle ya taramayla ya da teşhis muayenesini gerektiren bir semptomla (örneğin, ağrı ya da ele gelen bir kitle) teşhis edilir. Sağlıklı kadınların taranması, daha küçük ve daha düşük metastaz olasılığına sahip, meme koruyucu ve sınırlı aksiller cerrahiye daha uygun ve kemoterapi gerektirme olasılığı daha düşük olan tümörlerin saptanması ile ilişkilidir. Bu senaryo, tedaviyle ilişkili morbiditenin azalması ve sağkalımın artması anlamına gelmektedir. (Weigelt, B., Geyer, F. C., & Reis-Filho, J. S.,2010; Fuller, M. S., Lee, C. I., & Elmore, J. G.,2015)



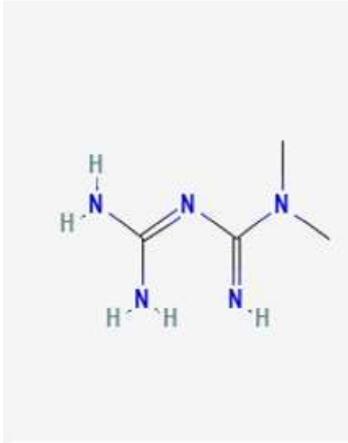
Şekil 2. Tip 2 diyabet ve karsinojen ilişkisi

2. ANTİDİYABETİK İLAÇLAR

T2DM tedavisi hasta özellikleri, hipergliseminin ciddiyeti ve mevcut tedavi seçenekleri arasındaki etkileşime dayanmaktadır. Metformin, sülfonilüreler (SU) ve tiazolidindionlar (TZD), dünya çapında kullanılan oral ilaçlar arasında en çok çalışılanlardır. Amerikan Diyabet Derneği (ADA) ve Avrupa Diyabet Çalışmaları Derneği (EASD) tarafından önerilen T2DM tedavi algoritmasında önemli bir başlangıç rolü oynarlar. Metformin tolere edilmediği veya kontrendike olmadığı sürece birinci basamak tedavi olarak kabul edilir. İkinci basamak tedavi SU'ları, TZD'leri, dipeptidil peptidaz-IV (DPP-4) inhibitörlerini, glukagon benzeri polipeptit-1 (GLP-1) agonistlerini veya insülini içerir. DPP-4 inhibitörleri nispeten daha yenidir ve inkretin terapötik hedefler ailesindeki tek oral ajandır (Stein, S. A., Lamos, E. M., & Davis, S. N.,2013).

2.1. METFORMİN

Metformin, kanser hücrelerinin enerji kaynaklarını sınırlayarak ve çoğalmalarını engelleyerek, tümörögenез sırasında Warburg etkisini düzenleyen sinyal yollarını değiştirir ve glikoz metabolizmasını durdurarak fayda sağlamaktadır. Metformin, T2DM'de birinci basamak tedavi olarak en yaygın şekilde kullanılan oral hipoglisemik ajandır. Antidiyabetik metforminin geçmişi 17. yüzyıla dayanmaktadır; metformin benzeri guanidin bileşikleri içeren Fransız leylağı Galega officinalis'in yapraklarından elde edilen özler veba, ateş, yılan sokması ve diğer rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmıştır. Bu bitkinin özütü galegine adı verilen ajandır. Toksik etkilerinden dolayı kan şekerini düşürmesine rağmen bir süre kullanılmamıştır. Galegine bulunduktan hemen sonra iki yeni türevi daha sentezlenmiştir bunlar; metformin ve fenformindir (Şekil 3)(Yenmis, G.vd.,2021).



Metformin

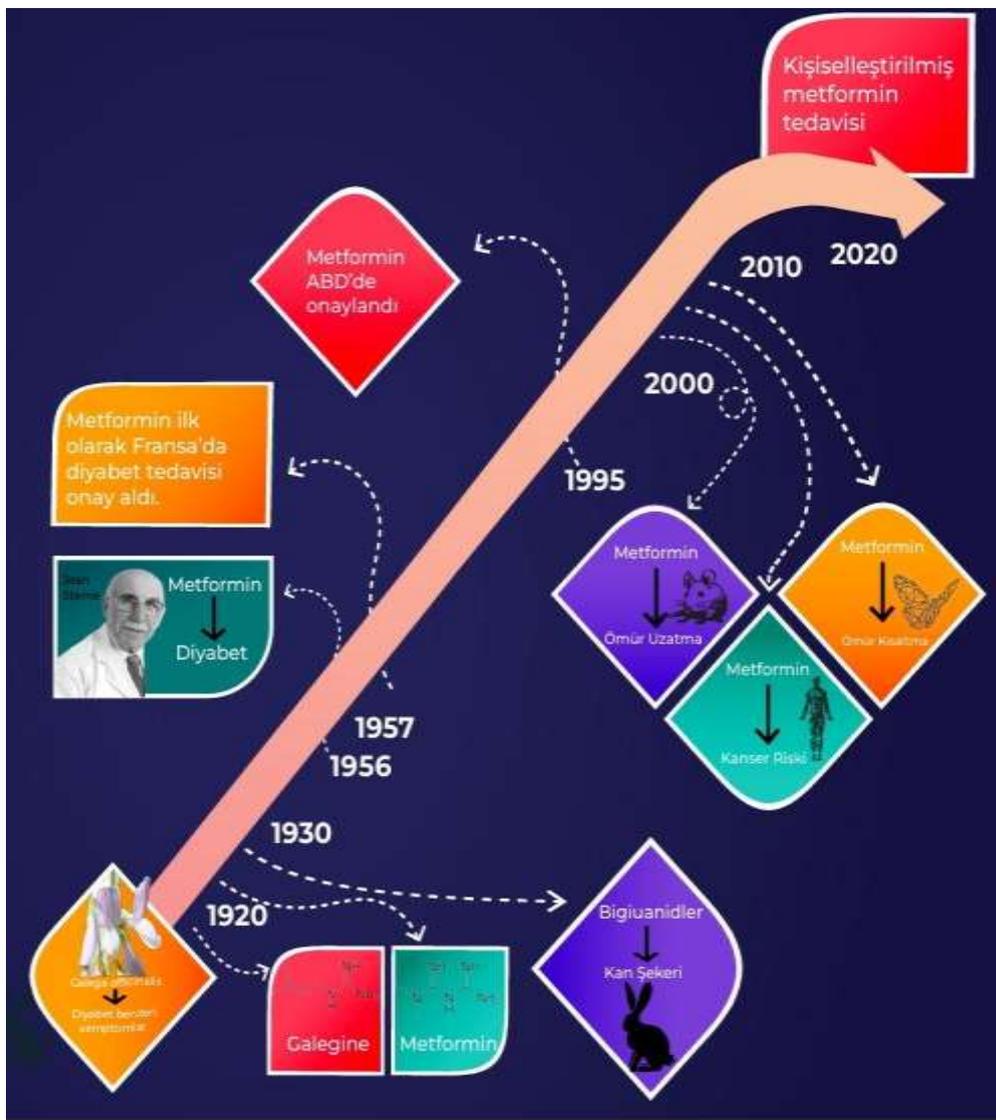
Şekil 3. Metforminin kimyasal yapısı (National Center for Biotechnology Information 2024).

Metformin, birincil anti-hiperglisemik etkilerinin ötesinde, vasküler koruyucu özellikler ve doğrudan kanser karşıtı etkiler göstermiştir. Bu etkiler, hepatik glukoneojenezin inhibisyonuna, PI3K hücrel tepkisinin baskılanması yoluyla insülin sinyalinin azalmasına ve kanser hücrelerinde artan AMPK aktivitesine atfedilir. Yüksek AMPK aktivitesi, PI3K/Akt/mTOR ve Ras/RafMEK/ERK sinyal yollarının aşağı yönde inhibisyonuna yol açarak protein sentezini ve çoğalmasını baskılar. Metformin, menopoz sonrası meme kanseri gelişimiyle ilişkilendirilen dolaşımdaki östrojen düzeylerini azaltır. Metformin ayrıca AMPK ve forkhead transkripsiyon faktörü 3 (FOXO3) proteinini aktive ettikten sonra oksidatif stresi artırarak apoptoza aracılık eder. Chlebowski ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmalar, metformin kullanan diyabetik hastalarda invazif meme kanseri insidansının, sülfonilüreler gibi diğer antidiyabetik ilaçları kullanan hastalara kıyasla daha düşük olduğunu göstermiştir. Diyabetli kadınlarda metformin uygulanması, meme kanseri görülme sıklığının azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu korelasyon hem östrojen hem de progesteron reseptörleri açısından pozitif olan ve insan epidermal büyüme faktörü reseptörü 2 (HER2) açısından negatif olan kanserleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir. ALTTO Faz III randomize çalışmadan elde edilen veriler, metformin kullanan HER2-pozitif diyabetik meme kanseri hastalarının, metformin tedavisi görmeyenlere kıyasla daha yüksek hastalısız sağkalım ve genel sağkalım oranları sergilediğini göstermiştir. Bununla birlikte, metforminin olumlu etkisi öncelikle hormon reseptörü pozitif hastalarda gözlenmiştir; bu, HER2 pozitif ve hormon reseptörü pozitif meme kanseri hastalarında diyabet ve insülin tedavisiyle ilişkili prognozda potansiyel iyileşmeyi düşündürmektedir (Garczor, W., Kosowska, A., & Francuz, T., 2024).

Metformin, hepatik glikoz üretimini baskılayarak ve kaslarda glikoz alımını artırarak hiperglisemi iyileştirmektedir. Son prelinik ve klinik çalışmalar, metforminin hiperglisemi, insülin direnci ve aterojenik dislipidemi gibi metabolik parametrelerin iyileştirilmesi yoluyla kronik enflamasyonu iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda doğrudan anti-enflamatuvar bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmüştür. Metforminin etki mekanizması tam olarak anlaşılammıştır, ancak öncelikle karaciğerde glukoneogenezi inhibe ederek glikoz üretiminin azalmasına yol açtığı bilinmektedir. Bununla birlikte, metforminin pleiotropik etkileri karaciğerin ötesine uzanmaktadır. Periferik dokularda insülin duyarlılığını artırdığı ve bir insülin duyarlılaştırıcı olarak hareket ettiği gösterilmiştir. Benzer şekilde, metformin bağırsak lümeninde bağırsak mikrobiyota bileşimini etkileyen, bağırsak kaynaklı glikoz üretimini azaltan ve bağırsak glikoz emilimini etkileyen etkiler göstermektedir.

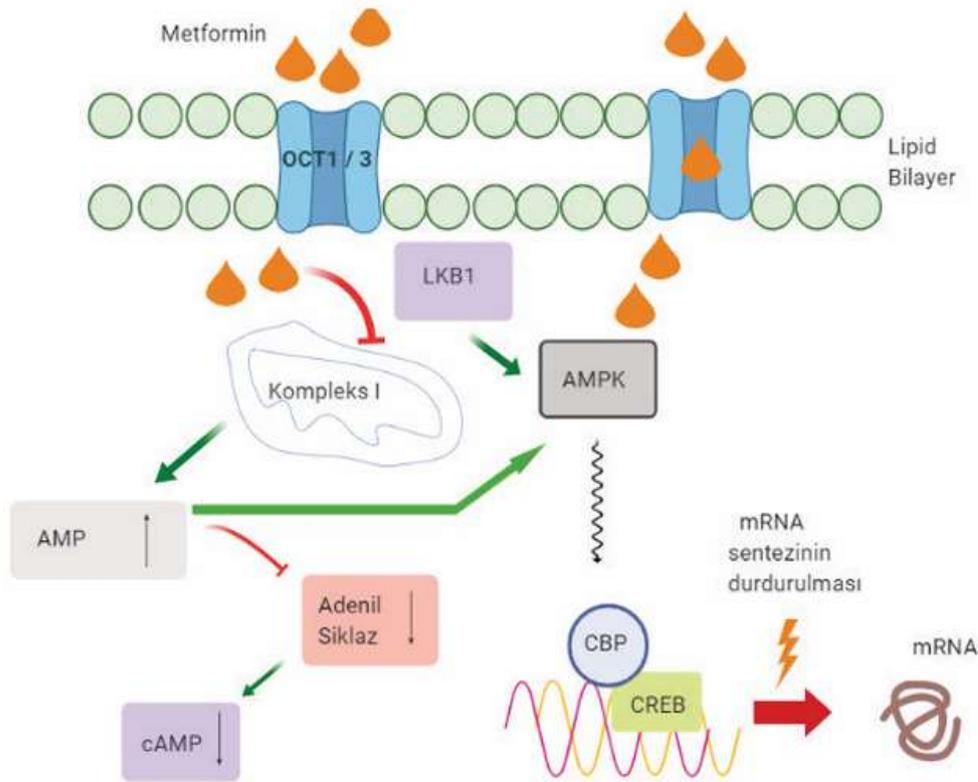
Metformin, hücrel bir enerji sensörü olan AMP ile aktive olan protein kinaz (AMPK) yolunu aktive ederek hepatik glikoz üretiminin azalmasına ve periferik dokularda glikoz alımının

artmasına katkıda bulunmaktadır. Metformin, Elektron Taşıma Sistemi'ni inhibe ederek reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini, oksidatif stresi ve DNA hasarını da azaltmaktadır. Metforminin insülin duyarlılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ve kemoterapinin neden olduğu şiddetli nötropeni üzerinde önemli önleyici etkiler gösterdiği ortaya çıkmıştır. Hücresel düzeyde etkileri olan metformin, antikanser terapötik olarak potansiyeline katkıda bulunan sistemik etkilere de sahiptir. Bu sistemik etkiler arasında, insülin/insülin benzeri büyüme faktörü (IGF)-1 sinyalini azaltarak tümör gelişiminin engellenmesi, proinflamatuvar sitokin seviyelerinin azaltılması, hücre adezyon moleküllerinin ekspresyonunun azaltılması, Warburg etkisinin baskılanması ve tümörler tarafından laktat salınımı yer almaktadır. Metforminin mitokondriyal redoks mekiğini inhibe etme kabiliyeti de öne sürülmüştür, ancak kesin moleküler hedefler ve mekanizmalar üzerine araştırmalar hala devam etmektedir. Genel olarak, metforminin çok yönlü etkileri, karmaşık etki şeklini vurgulamaktadır ve devam eden araştırmalar, terapötik potansiyelinin tam kapsamını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Şekil 4) (Saisho, Y., 2015; Soukas, A. A. vd.,2019; Vancura, A. vd.,2018).



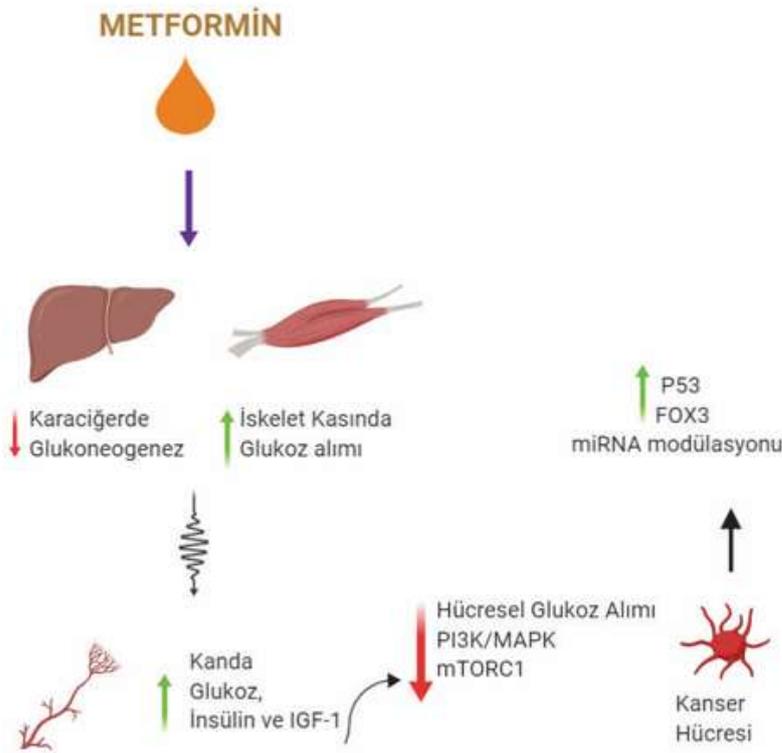
Şekil 4. Metformin tarihsel kullanımı

Metforminin etki mekanizması yaklaşık yirmi yıl önce AMPK, katalitik α alt ünitesinin 172. sıradaki treonin amino asidinin net fosforilasyonunu, primer hepatositlerde metforminin arttırdığı ve etkinleştirdiği gözlemlenmiştir. Ardından AMPK'nın treonin üstünden fosforillenerek yolakta uyarıcı aktivitesi oluşturan Serin/treonin kinaz 11 knock out edilen araştırmada metforminin hepatic glikoz üretimi üstündeki baskısının kaybolduğu raporlanmıştır. 2009 senesinde, AMPK aktivasyonunun CREB- bağlanma proteininin 426 numaralı serin amino asidinin fosforillenmesine sebep olduğu, bu farklılığın da CREB-koaktivatör kompleksin bozulmasına, bu bozulmanın ise glikoneojenik gen ekspresyonunun durmasına neden olduğu şekilde anlatılmıştır. (Şekil 5)



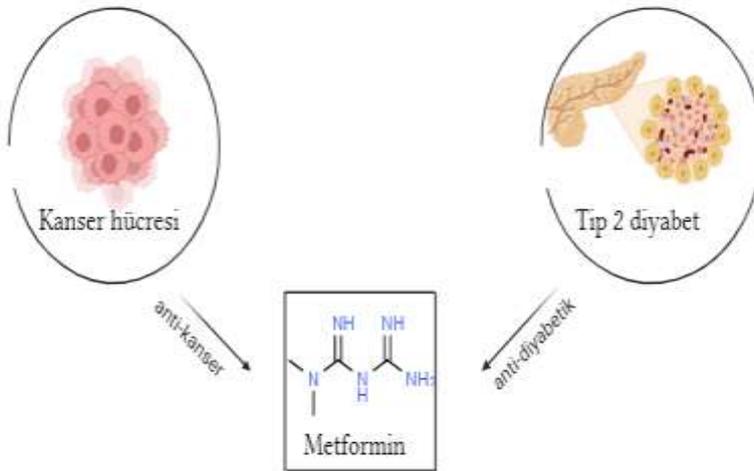
Şekil 5. Metforminin hücre içine alımı organik katyon taşıyıcılarla gerçekleşmektedir. (Yenmis, G. vd.,2021).

Hasta profiline ve hastalık şartlarının türlerine bağlı, kemik rahatsızlıkları, böbrek hasarı ve bozuklukları, karaciğer hastalıkları ve nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde metforminin faydalı etkileri bildirilmiştir. (Yenmis, G. vd.,2021).



Şekil 6. Metforminin AMPK aracılı veya AMPK-bağımsız yollar aracılığıyla etki mekanizması (Yenmis, G. vd.,2021).

Metformin, metabolik yeniden programlamayı değiştirme ve kanser tedavisi için potansiyel bir aday olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, metforminin meme kanseri hücrelerinde memeli rapamisin hedefi (mTOR) bağımlı çeviri başlatımını inhibe ettiğini öne süren bir dizi epidemiyolojik araştırmadan elde edilen sonuçlarla desteklenmiştir. Metformin, tümör oluşumu sırasında Warburg etkisini düzenleyen sinyal yollarını değiştirme yeteneğine sahiptir ve bu sayede kanser hücrelerinde glikoz metabolizmasını inhibe ederek enerji kaynaklarını sınırlayıp kanser hücrelerinin çoğalmasını ve hızlı büyümesini engelleyebilir. Erken evre meme karsinomu olan hastalarda metformin kullanımını inceleyen bir meta-analiz, neoadjuvan kemoterapi alan diyabetik hastalarda yanıt oranının diğer diyabet ilaçları kullanan hastalara kıyasla daha yüksek olduğunu (metformin grubunda %24'e karşılık diğer grup %8, $P = 0.007$) ortaya koymuştur. Hirsch ve arkadaşlarının çalışmaları, metforminin kemoterapötik ajanlarla birlikte sinerjik bir aktivite gösterdiğini ve özellikle meme kanseri kök hücrelerini hedef aldığını hem in vitro hem de in vivo modellerde göstermiştir. Dolaşımdaki insülin seviyesinin düşürülmesi, diyabetik kadınlarda meme kanserinin gelişimini ve teşhis aşamasını etkileyebilir. Toronto Üniversitesi Tıp Fakültesi tarafından 2007-2012 yılları arasında yapılan bir gözlemsel çalışma, metformin ile tedavi edilen diyabetik kadınlarda daha düşük meme kanseri riski olduğunu göstermiştir. Bu güvenli ve ekonomik ilaç, meme kanseri metabolizmasını değiştirmek amacıyla, kemoterapötik ajanlarla birlikte veya tek başına çok sayıda prelinik ve klinik araştırmanın konusu olmuştur. (De, A., & Kuppasamy, G.,2020).



Şekil 7. Diyabet ve kanser arasında metforminin rolü. Kanser, hücrel yaşlanma, tümör gelişimi, ilerlemesinin tekil ve birlikte etkileri göz önünde bulundurulduğunda, meme kanseri tedavisinde metforminin kullanılması, metforminin hücre yaşlanması karşıtı etkileri dolayısıyla da dolaylı olarak yaşam kalitesine katkı sunması muhtemeldir.

2. BULGULAR

Kanser insidansı ve mortalite:

28

- Retrospektif ve popülasyon çalışmaları, metformin kullanan tip 2 diyabetli kadınlarda meme kanseri insidansının daha düşük olduğunu göstermektedir.
- Metformin kullanımı, meme kanseri ile ilişkili mortaliteyi anlamlı olarak azaltmaktadır (Gonzalez-Angulo & Meric-Bernstam, 2010).

Kemoterapi yanıtı:

- Metformin kullanan hastalarda neoadjuvan kemoterapiye yanıt oranları artmıştır.
- Tümör boyutlarında ve rezidüel kanser oranlarında azalma gözlemlenmiştir.

Moleküler mekanizmalar:

- Metformin AMPK yollarını aktive ederek insülin seviyelerini düşürmekte ve mTOR/AKT sinyalizasyonunu inhibe ederek kanser hücrelerinin proliferasyonunu azaltmaktadır.
- Glikoz metabolizması üzerindeki etkisi, kanser hücrelerinin enerji üretimini kısıtlamaktadır (Yenmis et al., 2021).

Obezite ve glisemik kontrol:

- Metformin, glisemik kontrolü iyileştirirken kilo yönetimine katkı sağlamakta ve obeziteye bağlı riskleri azaltmaktadır.
- BMI ve menopoz durumu göz önünde bulundurulduğunda, metformin etkileri daha belirgin hale gelmektedir (Garczorz et al., 2024).

3. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tip 2 diyabetli kadınlarda meme kanseri riski artmakta ve insülin direnci, östrojen reseptörüne zengin organlarda kanser gelişimini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle diyabet yönetimi, meme kanseri prognozunu etkileyebilecek önemli bir faktördür (Garczorz, W., Kosowska, A., & Francuz, T., 2024).

Metformin, tip 2 diyabet tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir antihiperlipidemik ajandır ve meme kanseri üzerinde koruyucu ve tedavi edici potansiyeli ile dikkat çekmektedir. Popülasyon ve retrospektif çalışmalar, metforminin kanser insidansını ve kanserle ilişkili mortaliteyi azalttığını, neoadjuvan kemoterapiye yanıtı artırdığını göstermektedir (Gonzalez-Angulo, A. M., & Meric-Bernstam, F., 2010).

Metforminin etkileri, AMPK aktivasyonu ile insülin seviyelerini düşürmesi ve protein sentezi yollarını inhibe ederek kanser hücrelerinin çoğalmasını yavaşlatması ile açıklanmaktadır. Preklinik ve klinik veriler, metforminin tüm meme kanseri alt tiplerinde terapötik bir ajan olarak umut verici olabileceğini göstermektedir (Yenmis, G. vd., 2021).

Obezite, diyabet ve meme kanseri ilişkisi için önemli bir karıştırıcı faktördür; vücut kitle indeksi ve menopoz durumu dikkate alınmalıdır. Metformin kullanımı, glisemik kontrolü iyileştirirken kilo yönetimine de katkı sağlayarak meme kanseri riskini artırmadan terapötik etki gösterebilir (Garczorz, W., Kosowska, A., & Francuz, T., 2024).

Sonuç olarak, mevcut veriler metforminin meme kanseri gelişimini önlemede ve tedavi sonuçlarını iyileştirmede umut verici bir ajan olduğunu göstermektedir. Etkinliğinin tekli veya adjuvan terapi olarak doğrulanması için daha geniş, prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

5. KAYNAKLAR

1. Adeghate, E., Schattner, P., & Dunn, E. (2006). An update on the etiology and epidemiology of diabetes mellitus. *Annals of the New York academy of sciences*, 1084(1), 1-29.
2. Buchanan, T. A., & Xiang, A. H. (2005). Gestational diabetes mellitus. *The Journal of clinical investigation*, 115(3), 485-491.
3. Chen, Z., Lu, W., Garcia-Prieto, C., & Huang, P. (2007). The Warburg effect and its cancer therapeutic implications. *Journal of bioenergetics and biomembranes*, 39, 267-274.
4. Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. I. D. F. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice*, 138, 271-281.
5. Coşansu, G. (2015). Diyabet: Küresel bir salgın hastalık. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 31, 1-6.
6. De, A., & Kuppusamy, G. (2020). Metformin in breast cancer: preclinical and clinical evidence. *Current problems in cancer*, 44(1), 100488.
7. Fuller MS, Lee CI, Elmore JG. Breast cancer screening: an evidence-based update. *Med Clin North Am*. 2015;99:451-468
8. Garczor, W., Kosowska, A., & Francuz, T. (2024). Antidiabetic Drugs in Breast Cancer Patients. *Cancers*, 16(2), 299.
9. Gonzalez-Angulo, A. M., & Meric-Bernstam, F. (2010). Metformin: a therapeutic opportunity in breast cancer. *Clinical cancer research*, 16(6), 1695-1700.
10. Giovannucci, E., Harlan, D. M., Archer, M. C., Bergenstal, R. M., Gapstur, S. M., Habel, L. A., Pollak, M., Regensteiner, J. G., & Yee, D. (2010). Diabetes and cancer: a consensus report. *Diabetes care*, 33(7), 1674-1685. <https://doi.org/10.2337/dc10-0666>
11. Lakhtakia, R. (2013). The history of diabetes mellitus. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 13(3), 368.
12. National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 4091, Metformin. Retrieved May 7, 2024 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Metformin>.

13. Serbis, A., Giapros, V., Kotanidou, E. P., Galli-Tsinopoulou, A., & Siomou, E. (2021). Diagnosis, treatment and prevention of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *World Journal of Diabetes*, 12(4), 344.
14. Smith, U., & Gale, E. A. (2010). Cancer and diabetes: are we ready for prime time? *Diabetologia*, 53(8), 1541-1544. doi:10.1007/s00125-010-1815-8
15. Soukas, A. A., Hao, H., & Wu, L. (2019). Metformin as anti-aging therapy: is it for everyone?. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 30(10), 745-755.
16. Stratton, M. R., Campbell, P. J., & Futreal, P. A. (2009). The cancer genome. *Nature*, 458(7239), 719-724.
17. Vancura, A., Bu, P., Bhagwat, M., Zeng, J., & Vancurova, I. (2018). Metformin as an anticancer agent. *Trends in pharmacological sciences*, 39(10), 867-878.
18. Weigelt B, Geyer FC, Reis-Filho JS. Histological types of breast cancer: how special are they? *Mol Oncol*. 2010 Jun;4(3):192-208. doi:10.1016/j.molonc.2010.04.004. Epub 2010 Apr 18. PMID: 20452298; PMCID: PMC5527938.
19. Yenmis G, Yaprak Sarac E, Besli N, Soydas T, Tastan C, Dilek Kancagi D, Yilanci M, Senol K, Karagulle OO, Ekmekci CG, Ovali E, Tuncdemir M, Ulutin T, Kanigur Sultuybek G. Anti-cancer effect of metformin on the metastasis and invasion of primary breast cancer cells through mediating NF-kB activity. *Acta Histochem*. 2021 May;123(4):151709. doi: 10.1016/j.acthis.2021.151709. Epub 2021 Mar 9.

KIRMIZI PANCAR (BETA VULGARIS) VE BETALAINLERİN KOLOREKTAL KANSERDE ANTİKANSER POTANSİYELİ: HÜCRE KÜLTÜRÜ BULGULARININ DERLEMESİ

Buse ASLAN¹, Ahsen PEKTAŞ², Dr. Öğr. Üyesi Nermin AKÇALI³, Doç. Dr. Lutfiye Karcioğlu Batur⁴

1Yüksek Lisans Öğrencisi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 0009-0009-9911-1694

2Yüksek Lisans Öğrencisi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 0009-0004-1239-653X

3Dr. Öğr. Üyesi , Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, ORCID 0000-0001-6816-9687

4Doç. Dr. Biruni Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, ORCID 0000-0002-4803-9137

Özet

Kırmızı pancar (*Beta vulgaris*) ve başlıca pigment grubu olan betalainler (özellikle betanin), kolorektal kanser bağlamında hücresel düzeyde değerlendirildiğinde çoğunlukla tümör hücrelerinde büyümeyi baskılayıcı ve hücre ölümünü destekleyici bir etki profili göstermektedir. Kolorektal kanser hücre hatlarında yürütülen çalışmalar, pancar ekstraktı veya betanin uygulamasının hücre canlılığını ve çoğalmayı azalttığını; buna eşlik eden biçimde programlı hücre ölümü (apoptoz) belirteçlerinin arttığını ve hücre döngüsünün ilerleyişinin yavaşladığını bildirmektedir. Mekanizma düzeyinde, antiapoptotik sinyallerin zayıflaması ve proapoptotik yolların güçlenmesi (kaspaz aktivasyonu, ölüm reseptörü ilişkili yanıtlar ve mitokondri aracılı yollar gibi) öne çıkan ortak temalardır. Bazı çalışmalar, “normal kontrol” hücrelerinde etkilerin daha sınırlı olabildiğini belirtmekle birlikte, normal kolon kökenli hücrelerle yapılan karşılaştırmaların literatürde her zaman yeterince temsil edilmemesi önemli bir kısıt olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca sindirimi taklit eden yaklaşımlarla yapılan çalışmalar, pancar kaynaklı bileşenlerin gastrointestinal koşullar sonrasında da biyolojik etkinliğini tamamen kaybetmeyebileceğini; proliferasyonun baskılanmasıyla birlikte hücresel büyüme sinyallemeyle ilişkili bazı yollarda (ör. mTOR hattı) aşağı yönlü bir düzenlenme olabileceğini düşündürmektedir. Genel olarak mevcut bulgular, kırmızı pancar ve betalainlerin kolorektal kanserde kemopreventif/yardımcı potansiyel taşıyabileceğine işaret ederken; standartlaştırılmış içerik, uygun normal kolon modeli, in vivo doğrulama ve klinik düzeyde kanıt gereksinimi gelecekteki çalışmalar için temel ihtiyaçlar olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beta vulgaris, betalainler, betanin, kolorektal kanser, apoptoz

Abstract

Red beetroot (*Beta vulgaris*) and its major pigment group, betalains (particularly betanin), when evaluated at the cellular level in the context of colorectal cancer, generally exhibit a profile that suppresses tumor cell growth and promotes cell death. Studies conducted in colorectal cancer cell lines report that treatment with beetroot extracts or betanin reduces cell viability and proliferation; concomitantly, markers of programmed cell death (apoptosis) increase and cell-cycle progression slows. At the mechanistic level, recurring themes include attenuation of anti-apoptotic signaling and reinforcement of pro-apoptotic pathways (such as caspase activation, death receptor–related responses, and mitochondria-mediated pathways). While some studies indicate that effects may be more limited in “normal control” cells, a key limitation is that comparisons using normal colon–derived cell models are not consistently well represented across the literature. In addition, studies employing digestion-mimicking approaches suggest that beetroot-derived constituents may not completely lose biological activity under gastrointestinal conditions; alongside proliferation inhibition, a downstream modulation of pathways linked to cellular growth signaling (e.g., downregulation of the mTOR axis) has been proposed. Overall, the available evidence suggests that red beetroot and betalains may have chemopreventive and/or supportive potential in colorectal cancer; however, standardized preparations, appropriate normal colon models, *in vivo* validation, and clinical-level evidence remain essential needs for future research.

Keywords: *Beta vulgaris*, betalains, betanin, colorectal cancer, apoptosis

ENDÜSTRİYEL ORTAMLARDA OTONOM MOBİL ROBOTLAR İÇİN KAMERA VE DERİN ÖĞRENME TABANLI TAKİP SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPMENT OF A CAMERA AND DEEP LEARNING-BASED TRACKING SYSTEM FOR AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS IN INDUSTRIAL ENVIRONMENTS

Seyit Ahmet KARIŞ¹, Mustafa ENGİN²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Mekatronik Mühendisliği, İzmir, Türkiye

ORCID: 0009-0001-9473-240X

² Doç. Dr.,

Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon /

Elektronik Teknolojisi, İzmir, Türkiye

ORCID: 0000-0001-7247-4545

Özet

Endüstriyel ortamlarda otonom mobil robotların (OMR) kullanımının artmasıyla birlikte, bu robotların dinamik ve kısmen öngörülemez koşullar altında güvenli ve verimli bir şekilde çalışabilmesi kritik bir gereklilik hâline gelmiştir. İnsanlar, diğer robotlar ve hareketli ekipmanlarla paylaşılan bu tür ortamlarda, yalnızca statik haritalara dayalı geleneksel navigasyon yaklaşımları çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle mobil robotlardan, yalnızca konumlarını doğru bir şekilde belirlemeleri değil, aynı zamanda çevredeki dinamik nesnelere gerçek zamanlı olarak algılayıp takip edebilmeleri de beklenmektedir.

Bu çalışmada, endüstriyel ortamlarda görev yapan bir otonom mobil robot için harita tabanlı navigasyon sistemi ile entegre edilmiş kamera ve derin öğrenme tabanlı bir nesne takip sistemi geliştirilmiştir. Önerilen sistem, ROS 2 tabanlı bir mimari üzerine inşa edilmiş olup 2B LiDAR, RGB-D kamera ve IMU sensörlerini birlikte kullanmaktadır. Kısa süreli hareket kestirimi için RF2O lazer odometrisi kullanılmış, IMU verileri ise Genişletilmiş Kalman Filtresi (EKF) ile birleştirilerek daha kararlı ve güvenilir bir odometri çıktısı elde edilmiştir. Küresel konumlama ve navigasyon işlemleri, Harita tabanlı yaklaşım çerçevesinde AMCL algoritması ve Nav2 paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Dinamik nesne algılama ve takip süreci, YOLOv8 tabanlı derin öğrenme yöntemi ile yürütülmüş, tespit edilen nesnelere robota göre göreceli konumu RGB-D kameradan elde edilen derinlik bilgisi yardımıyla hesaplanmıştır. Nesne takibi sırasında pürüzsüz ve kararlı hareketler elde edebilmek amacıyla PID tabanlı bir kontrol yapısı uygulanmıştır. Navigasyon ve takip davranışları arasında oluşabilecek komut çakışmalarını önlemek için ise çevresel koşullara bağlı olarak hareket komutlarını önceliklendiren bir karar mekanizması geliştirilmiştir. Gerçek bir mobil robot platformu üzerinde gerçekleştirilen deneysel çalışmalar, önerilen sistemin dinamik iç mekân ortamlarında başarılı bir şekilde otonom navigasyon ve nesne takibi gerçekleştirebildiğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Otonom mobil robotlar, derin öğrenme, YOLOv8, endüstriyel navigasyon

Abstract

With the increasing adoption of autonomous mobile robots (AMRs) in industrial environments, operating safely and efficiently in dynamic and partially unpredictable conditions has become a critical requirement. Conventional navigation approaches based mainly on static maps often remain insufficient in environments shared with humans, other robots, and moving equipment. In such scenarios, mobile robots are expected not only to localize themselves reliably but also to perceive and track dynamic objects in real time in order to ensure safe and consistent operation.

In this study, a camera and deep learning–based object tracking system integrated with a map-based navigation framework is developed for an autonomous mobile robot operating in industrial environments. The proposed system is implemented on a ROS 2–based architecture and combines multiple sensing modalities, including a 2D LiDAR, an RGB-D camera, and an IMU. For short-term motion estimation, RF2O laser odometry is employed, while IMU measurements are fused using an Extended Kalman Filter (EKF) to obtain a stable and reliable odometry output. Global localization and navigation are achieved through a map-based approach using Adaptive Monte Carlo Localization (AMCL) together with the Nav2 framework.

Dynamic object perception is performed using a deep learning–based object detection approach built on the YOLOv8 algorithm. Detected objects are tracked in real time, and their relative position with respect to the robot is estimated using depth information from the RGB-D camera. A PID-based control strategy is applied to generate smooth and stable tracking motions. To avoid conflicting commands between navigation and tracking behaviors, a decision-making mechanism dynamically prioritizes motion commands according to current environmental conditions. Experimental results obtained on a real mobile robot platform demonstrate that the proposed system can successfully perform object tracking and autonomous navigation in dynamic indoor environments, improving motion consistency and operational safety.

Keywords: : Autonomous mobile robots, YOLOv8, industrial navigation.

**TALEP BELİRSİZLİĞİ ALTINDA E-SCOOTER BATARYA ALTYAPISININ
PLANLANMASININ ŞANS KISITLI KÜME KAPSAMA VE SENARYO TABANLI P-
MEDYAN MODELİ TEMELLİ OPTİMİZASYONU**

**OPTIMIZATION OF E-SCOOTER BATTERY INFRASTRUCTURE PLANNING
UNDER DEMAND UNCERTAINTY USING A CHANCE-CONSTRAINED SET
COVERAGE AND SCENARIO-BASED P-MEDIAN MODEL.**

Gökhan Yurdakul¹, Nezir Aydın², Şükran Şeker³

**¹Doktora Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü İstanbul Türkiye,
Matematiksel Optimizasyon, ocrıd id: 0000-0002-3551-2626**

**²Prof. Dr., Hamad Bin Khalifa University, College of Science and Engineering, Doha,
Qatar & Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü İstanbul, Türkiye,
Endüstri Mühendisliği**

**³Doç.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve
Teknoloji.**

Özet

Artan kentleşme ve motorlu taşıt sayısı, trafik tıkanıklığı, çevresel bozulma ve yaşam kalitesinde düşüş gibi çok boyutlu sorunları beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda mikromobilité çözümleri, özellikle elektrikli scooterlar (e-scooter), kısa mesafeli ve ilk-son mil yolculuklarda çevreci, esnek ve erişilebilir bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Ancak e-scooter ekosisteminin sürdürülebilirliği, yalnızca araçların yaygınlığına değil, batarya şarj ve değişim istasyonlarının sayısı, konumu ve kapasitesinin doğru biçimde planlanmasına doğrudan bağlıdır. Bu nedenle, talep belirsizliği ve hizmet güvencesini dikkate alan gelişmiş optimizasyon yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın amacı, e-scooter ekosistemi için batarya şarj ve değişim istasyonlarının sayısını, konumlarını ve kapasitelerini belirsizlik altında bütünleşik biçimde planlayan, hizmet düzeyi güvencesini ve mekânsal etkinliği eşzamanlı olarak dikkate alan bir karar destek çerçevesi geliştirmektir.

Bu çalışma, e-scooter ekosistemi için iki farklı batarya şarj ve değişim istasyonlarının planlanmasına yönelik bütünleşik ve ardışık bir karar destek çerçevesi önermektedir. Önerilen yaklaşım, iki tamamlayıcı matematiksel modelden oluşmaktadır. İlk aşamada, talep belirsizliği altında hedeflenen hizmet güvenilirliğini sağlamak amacıyla şans kısıtlı küme kapsama modeli kullanılarak optimum tesis sayısı belirlenmektedir. Farklı risk tolerans düzeylerini temsil eden α -parametreleri aracılığıyla kapsama ve maliyet ilişkileri analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise bu çıktı, senaryo tabanlı alternatif servis seviyeli p-medyan modeline girdi olarak aktarılmakta; böylece atama, erişilebilirlik ve mekânsal eşitlik kararları gerçekçi kapasite koşulları altında optimize edilmektedir. Talep belirsizliği, olasılıksal değişimler ve farklı risk tolerans düzeylerini ele alınmakta; güvenilirlik, maliyet ve kapsama arasındaki ilişkileri sistematik biçimde analiz edilmektedir.

Hizmet güvenilirliği hedefinin yükselmesiyle birlikte gerekli tesis sayısının ve toplam yatırım maliyetinin arttığını, buna karşın kapsama oranı ve mekânsal erişilebilirliğin belirgin biçimde

iyileştiğini göstermektedir. Ardışık model yapısı sayesinde tesis sayısının kapsama güvencesinden türetilmesi, p-medyan tabanlı atama kararlarının daha gerçekçi kapasite koşulları altında optimize edilmesini sağlamıştır. Senaryo analizleri, farklı istasyon tipi karmalarının ve bütçe seviyelerinin, mekânsal dağılım ve hizmet eşitliği üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Sonuçlar, kapsayıcılık ile operasyonel verimlilik arasındaki ilişkiyi açık biçimde görünür kılmaktadır.

Çalışma Konya kentinin için yapılmış ve tesis sayıları, konumları ve tesis tipleri arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri incelemiştir. Belirsiz talep kısıtı altında çalışmanın sonuçlara incelendiğinde her iki bölge için benzer sayıda tesis ile tüm bölgeler kapsamaktadır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında iki farklı tesis tipine de yaklaşık benzer oranda talep olduğu ancak tesis noktalarının farklılaştığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: E-scooter, Stokastik matematiksel optimizasyon, Batarya şarj/değişim istasyonu

Abstract

Increasing urbanization and the number of motor vehicles bring with them multifaceted problems such as traffic congestion, environmental degradation, and a decline in quality of life. In this context, micromobility solutions, especially electric scooters (e-scooters), stand out as an environmentally friendly, flexible, and accessible alternative for short-distance and first-mile/last-mile journeys. However, the sustainability of the e-scooter ecosystem depends not only on the prevalence of the vehicles but also directly on the accurate planning of the number, location, and capacity of battery charging and exchange stations. Therefore, advanced optimization approaches that consider demand uncertainty and service assurance are needed. The aim of this study is to develop a decision support framework that plans the number, locations, and capacities of battery charging and exchange stations for the e-scooter ecosystem in an integrated manner under uncertainty, while simultaneously considering service level assurance and spatial efficiency.

This study proposes an integrated and sequential decision support framework for planning two different battery charging and exchange stations for the e-scooter ecosystem. The proposed approach consists of two complementary mathematical models. In the first stage, the optimum number of facilities is determined using a chance-constrained cluster coverage model to ensure targeted service reliability under demand uncertainty. Coverage and cost relationships are analyzed through α -parameters representing different risk tolerance levels. In the second stage, this output is fed as input to a scenario-based alternative service level p-median model; thus, assignment, accessibility, and spatial equity decisions are optimized under realistic capacity conditions. Demand uncertainty, probabilistic variations, and different risk tolerance levels are considered; and the relationships between reliability, cost, and coverage are systematically analyzed. It shows that as the service reliability target increases, the number of required facilities and the total investment cost increase, while the coverage rate and spatial accessibility improve significantly. Thanks to the sequential model structure, deriving the number of facilities from coverage assurance has enabled the optimization of p-median-based assignment decisions under more realistic capacity conditions. Scenario analyses reveal that different station type mixes and budget levels have significant effects on spatial distribution and service equity. The results clearly demonstrate the relationship between coverage and operational efficiency. The study was conducted in Konya and examined the differences and similarities in the number, location, and type of facilities. Under an uncertain demand constraint, the results show that both regions are covered with a similar number of facilities. The study's findings

indicate that there is approximately similar demand for both types of facilities, but the locations of the facilities differ.

Keywords: E-scooter, Stochastic mathematical optimization, Battery charging/exchange station

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Gelişen ve nüfus yoğunluğu hızla artan mega kentlerin karşı karşıya olduğu en belirgin toplumsal sorunlardan biri de trafik problemidir. Genellikle yalnızca bir ulaşım sorunu olarak ele alınan trafik olgusu, gerçekte sosyal, çevresel ve psikolojik boyutları içeren çok katmanlı bir problem alanını ifade etmektedir. Özellikle şehir içi motorlu araç trafiğindeki yoğunluk, ulaşım sistemleri üzerinde yapısal baskılar oluşturmakta ve bu baskılar farklı türde sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Trafik yoğunluğu; can ve mal kayıplarına yol açan kazalar, yüksek düzeyde sera gazı emisyonları ve gürültü kirliliği gibi fiziksel etkiler yaratırken, trafikte harcanan zamanın artması nedeniyle bireylerin yaşam kalitesini düşürmekte ve sosyolojik ile psikolojik açıdan olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Bununla birlikte, fosil yakıtların çevresel etkileri ve sınırlı kaynak yapısı, bilim insanlarını ve otomotiv sektörünü alternatif enerji temelli ulaşım çözümlerine yönlendirmiştir. Elektrikli motorlu otomobiller ve diğer büyük ölçekli araçlar (otobüsler, kamyonlar vb.), fosil yakıtlı araçlara kıyasla daha düşük karbon emisyonu ve çevresel etki sunmalarına rağmen, kentsel trafik yoğunluğu problemlerine kayda değer bir çözüm üretememiştir. Ayrıca, elektrikli araçların yaygınlaşması, trafikte geçirilen sürenin bireyler üzerindeki sosyolojik ve psikolojik etkilerini azaltma konusunda da sınırlı bir katkı sağlamaktadır (Yavuz, 2021; Gatersleben & Uzzell, 2007).

Mikro-mobilite, kentsel hareketlilik bağlamında nispeten yeni bir kavram olup, küçük ölçekli ve çoğunlukla elektrikli araçlara dayalı bireysel veya paylaşımlı ulaşım sistemlerini ifade etmektedir. Mikro-mobilite kapsamında elektrikli scooterlar, elektrikli bisikletler, elektrikli kaykaylar ve elektrikli mopedler gibi araçların paylaşım temelli kullanımına dayalı sistemler ön plana çıkmaktadır (Lee et al., 2021).

E-scooterların artan popülaritesi, büyük ölçüde istasyon gerektirmeyen operasyonel yapısından kaynaklanmaktadır. Kullanıcılar, akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla en yakın aracı tespit edebilmekte, kiralayabilmekte ve anında kullanıma başlayabilmektedir. Yolculuk tamamlandığında ise araçların başlangıç noktasına geri götürülmesi zorunlu olmayıp, farklı lokasyonlarda bırakılabilmesi mümkündür. Bu istasyonsuz yapı, kiralama sürecini daha esnek ve erişilebilir hale getirmekte, potansiyel kullanıcıların sisteme entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır (Lee et al., 2021).

Öte yandan, mikro-mobilite sistemleri, motorlu taşıtların neden olduğu sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamak gibi önemli çevresel faydalar sunmaktadır. Ayrıca, özellikle yoğun trafik koşullarında bireylerin daha hızlı ve pratik bir şekilde hareket edebilmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, e-scooterların düşük maliyetli ve çevre dostu bir ulaşım alternatifi olarak konumlanması, mikro-mobilitiyi küresel ölçekte yükselen bir ulaşım trendi haline getirmiştir (Akova et al., 2021).

Bununla birlikte, e-scooter kullanımının yaygınlaşması, yalnızca araç sayısındaki artışla sınırlı olmayan, aynı zamanda bu araçların operasyonel sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen altyapı gereksinimlerini de gündeme getirmektedir. Özellikle batarya şarj süreçlerinin etkin biçimde yönetilmesi, e-scooter sistemlerinin sürekliliği ve hizmet kalitesi açısından kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Şarj altyapısının yetersiz veya düzensiz biçimde konumlandırılması,

araçların erişilebilirliğini azaltmakta, kullanıcı deneyimini olumsuz etkilemekte ve sistem verimliliğini düşürmektedir.

Bu bağlamda, e-scooter şarj istasyonlarının mekânsal dağılımının rastlantısal veya sezgisel yaklaşımlarla belirlenmesi, artan talep ve dalgalı kullanım yapısı karşısında yetersiz kalmaktadır. Kentsel ölçekte sınırlı kaynakların etkin kullanımı, kullanıcı talebinin mekânsal ve zamansal özellikleri ile hizmet düzeyi gereksinimlerinin eşzamanlı olarak dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla, e-scooter şarj istasyonlarının konumlandırılmasına ilişkin kararların, analitik ve sistematik bir çerçeve içerisinde ele alınması gerekmektedir.

Bu gereklilik, e-scooter şarj istasyonlarının yer seçim problemini, klasik ulaşım planlaması ve tesis yeri seçimi literatürü kapsamında ele alınabilecek bir optimizasyon problemi haline getirmektedir. Talep belirsizliği, hizmet düzeyi kısıtları ve kentsel mekânsal yapı gibi faktörlerin birlikte değerlendirilmesi, şarj istasyonlarının optimum sayısının ve konumlarının belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, e-scooter şarj istasyonlarının lokasyon optimizasyonunu hedefleyen matematiksel modelleme yaklaşımları, mikro-mobilite sistemlerinin sürdürülebilirliği ve etkinliği açısından vazgeçilmez bir araç olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çerçevede, e-scooter şarj istasyonlarının konumlandırılması problemi, klasik tesis yeri seçimi ve kentsel ulaşım optimizasyonu literatürü kapsamında çok kriterli ve çok kısıtlı bir karar problemi olarak değerlendirilebilir. Özellikle kullanıcı talebinin mekânsal dağılımı, hizmet erişilebilirliği ve altyapı maliyetleri arasındaki denge, optimum çözümün belirlenmesinde temel belirleyiciler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, şarj istasyonlarının yer seçiminde kullanılan modellerin, yalnızca mesafe veya maliyet minimizasyonuna odaklanan deterministik yaklaşımlarla sınırlı kalması, gerçek kentsel dinamikleri yansıtmakta yetersiz olmaktadır.

Tesis yeri seçimi problemlerinde yaygın olarak kullanılan p-medyan ve küme kapsama modelleri, e-scooter şarj istasyonlarının konumlandırılması için güçlü bir analitik çerçeve sunmaktadır. P-medyan yaklaşımı, talep noktaları ile tesisler arasındaki toplam mesafenin veya maliyetin minimize edilmesini hedeflerken, küme kapsama modelleri belirli bir hizmet mesafesi veya süre eşiği içinde talebin kapsanmasını önceliklendirmektedir. Ancak mikro-mobilite sistemlerinin doğası gereği, kullanıcı talebi sabit ve öngörülebilir bir yapı sergilememekte; zamansal ve mekânsal açıdan dalgalı ve belirsiz içermektedir. Bu durum, deterministik modellerin ötesine geçen ve belirsizlik unsurlarını dikkate alan optimizasyon yaklaşımlarının kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

Bu noktada, e-scooter şarj istasyonlarının lokasyon optimizasyonu problemi; (i) talep noktalarının mekânsal dağılımı, (ii) hizmet kapsama düzeyi, (iii) altyapı ve işletme maliyetleri ve (iv) talep belirsizliği gibi faktörlerin eşzamanlı olarak dikkate alınmasını gerektiren bütünlük bir optimizasyon problemi olarak tanımlanabilir. Bu problem, yalnızca optimum tesis sayısının belirlenmesini değil, aynı zamanda tesislerin kentsel mekân içindeki en uygun dağılımının belirlenmesini de kapsamaktadır. Bu nedenle, mikro-mobilite sistemlerinin etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından, e-scooter şarj istasyonlarının konumlandırılmasına yönelik gelişmiş optimizasyon modellerinin geliştirilmesi ve uygulanması hem kuramsal hem de uygulamalı düzeyde kritik bir araştırma alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın geri kalan kısmı şu şekilde yapılandırılmıştır. İkinci bölümde, araştırma konusuna ilişkin mevcut literatür sistematik bir biçimde incelenmektedir. Üçüncü bölümde, çalışmanın metodolojik çerçevesi ortaya konulmakta ve kullanılan yöntemler ayrıntılı olarak açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde elde edilen bulgular analiz edilmekte ve yorumlanmaktadır. Son bölümde ise sonuçlar tartışılmakta, çalışmanın katkıları değerlendirilmekte ve gelecekte yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI (LİTERATURE REVIEW)

E-scooter ile ilgili yapılan çalışmalardan bir diğeri de optimizasyon çalışmalarıdır. Özellikle batarya dolun-değişim lokasyonlarının belirlenmesi, optimum yer seçim modellemesi, e-scooter operasyonlarının önceliklendirilmesi gibi çalışmalar literatürde araştırmacıların çalıştıkları konular arasında yer almaktadır. Bunu yanı sıra boş bataryaların dolu bataryalar ile değiştirilmesini sağlayan dağıtım işlerine yönelik optimizasyon çalışmaları ve e-scooterlar için coğrafik planlamalar da araştırmacıların yöneldikleri çalışma konuları içerisinde yer almaktadır.

Torkayesh ve Deveci (2021) batarya değiştirme istasyonu yer belirleme problemi için yeni birçok kriterli karar verme yöntemi önermişlerdir. Liazos ve arkadaşları (2022) benzer bir problemin çözümü için biyo-objektif optimizasyon modeli ve Domine Edilmeyen Sıralama Genetik Algoritması önerisinde bulunmuştur.

Batarya dolun/değişim tesisi kurmak acil olmayan bir tesis olarak kabul edilir (Weinert et al., 2008, Lee, 2001). Bunun yanı sıra batarya dolun/değişim tesisi herhangi bir lokasyona kurulabilir ancak belirli bir kurulum maliyeti olacağından sabit maliyetli tesis kurulumu olarak kabul edilebilir. E-scooterların kısa mesafe yolculukları için uygun olduğu düşünülürse kurulacak olan tesisin belirli bölgeler içerisinde e-scooter kullanıcılarının kolaylıkla ulaşabileceği kısıtı da dikkate alınmalıdır. Diğer yandan bu modellemede temel amaç minimum maliyetle en az sayıda tesisin en optimum lokasyonlara kurulmasını optimize etmektir. Bununla beraber dağıtım kanallarının ulaşımının kolay olacağı bölgelere tesis kurulması da bir diğer amaçlardan biridir. Aşağıdaki tabloda e-scooter üzerine yapılmış optimizasyon çalışmalarına örnekler gösterilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere özellikle tesis yeri seçim problemlerinde çoğunlukla matematiksel optimizasyon modelleri kullanılmasıyla beraber çok kriterli karar verme yöntemleri ve farklı novel yöntemlerde önerilmiştir. Liazos et al., (2022) bi-level bi objective optimizasyon ve Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA-II) yöntemini önermiştir. Lin et al., (2022) ise yaptıkları çalışmada optimizasyon modeli olarak rid-based optimizasyon yöntemini önermiştir.

Wang (2008) karma tamsayı programlama kullanarak şarj istasyonlarının optimum lokasyonlarını belirlemeye çalışırken Park ve Sohn (2017) benzer bir çalışmada p-median ve maksimum küme kapsama modellerini kullanmışlardır. Liazos ve arkadaşları (2022) NSGAA-II algoritması ile e-scooter kullanımlarını incelerken, Li ve arkadaşları (2021) ise karantina dönemi öncesinde ve sırasında mikro mobilite kullanımındaki değişim analiz edilmektedir. Wang ve Lin (2013) çoklu şarj istasyonu yerleşim modelleri optimize etmek için karma tamsayı programlama yöntemi kullanmışlarken, Chen ve arkadaşları (2018) ise PSO algoritması destekli karma tam sayılı model önerisi yapmaktadırlar. Benzer şekilde Yan ve arkadaşları (2021) ise pil değiştirme istasyonları ve pil dağıtım optimizasyonu için tam sayı ağ akış modeli önermektedirler.

Literatüre bakıldığında benzer çalışmalarda karma tam sayılı programlama, makine öğrenmesi algoritmaları, sezgisel yöntemler ve stokastik modelleme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir (Rauscher, 2021; Comi ve arkadaşları,2022; Lin ve arkadaşları 2021; Wang, 2008; Park & Sohn, 2017).

3. YÖNTEM VE METODOLOJİ (METHOD AND METHODOLOGY)

Yapılan çalışmada mikro mobilite araçlarının bataryalarının şarj edileceği ve/veya değiştirebileceği istasyonları için optimum tesis yerleşim modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen model iki fazdan oluşmaktadır.

Çalışmanın ilk aşamasında, küme kapsama modeli kullanılarak bölgesinin tamamına hizmet verecek optimum sayıdaki batarya şarj veya batarya değişim sayısı belirlenmiştir.

Çalışmanın son safhasında alternatif servis seviyeli p-medyan modeli kullanılarak önceki iki aşamada elde edilen optimum batarya şarj ve değişim istasyonlarının kurulacağı en uygun lokasyonlar farklı servis seviyelerine göre belirlenmiştir.

Diğer bir değişle çalışmada öncelikle batarya şarj/değişim istasyonları için alternatif lokasyonlar kullanılarak optimum sayıda ve istasyonun en uygun bölgelere yerleştirilmesi için matematiksel model kullanılmıştır.

1.1.1. Küme Kapsama Modeli (Set Covering Model)

Küme örtme problemi temelde bir bölgedeki ilgili hizmet alacak yapıları (müşterileri) maksimum seviyede kapsayacak minimum sayıdaki hizmet noktasını (tesisler) araştıran bir tam sayılı matematiksel programlama modelidir. Genel olarak tesis yerleşim problemleri ile ağ optimizasyonu konuları içerisinde yer alır. En genel küme örtme modeli aşağıdaki gibidir (Çağlar, 2016; Bakır & Altunkaynak, 2003; Kara, 2014; Yelbay, 2009).

$$\min z = \sum_{j=1}^n x_j \quad (1)$$

st:

$$\sum_j^n a_{ij} X_j \geq 1 \quad i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$X_j \in (0,1) \quad j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Burada n: tesisin kurulabileceği alternatif lokasyonların sayısını gösterirken m ise kapsanacak lokasyon sayısını gösterir. $a_{i,j}$ ise i. müşterinin j. tesisten hizmet alıyorsa 1, diğer durumlarda 0 olan parametredir veya i. nokta j'deki tesis tarafından örtülüyorsa 1, değilse 0 değerini alır diyebiliriz. Bunu sağlamak için de maksimum hizmet alabilecek uzaklığın belirlenmesi gerekir yani örneğin maksimum hizmet alma sınırını "Dc" olarak tanımlarsak $a_{i,j}$ değişkeni aşağıdaki duruma gelecektir.

$$a_{i,j} = \left\{ \begin{array}{l} a_{i,j} \leq DC \text{ ise } a_{i,j} = 1, \\ \text{d. d. } a_{i,j} = 0 \end{array} \right\} \quad (4)$$

Küme kapsama/örtme modelinin en genel yapısı yukarıda belirtildiği gibidir. Çalışmamızda kullandığımız model yukarıda belirtilen genel modelin genişletilmiş farklı bir versiyonudur. Öncelikle yukarıdaki modelde tesislerin maliyet ve kapasite kısıtı yoktur. Bu açıdan modelde tesislerin kapasitelerinin sınırsız olduğu ve maliyetlerinin olmadığı düşünülebilir. Ancak gerçek hayat problemlerinde her bir tesisin belirli bir kapasitesi ve maliyeti bulunmaktadır. Diğer yandan gerçek hayat problemlerinde talep hiçbir zaman tam olarak bilinemez çünkü gerçek hayat problemlerinde talep belirsizdir. Bu sebeple gerçek hayat problemleri üzerine yapılan analizlerde deterministik modeller yerine stokastik modellerin kullanımı çok daha doğru sonuç vermektedir.

Stokastik modeller rasgelelik barındıran sistemlerdir. Bu rasgelelik sistem parametrelerinde, dinamiğinde veya girişlerin de olabilir. Dolayısıyla sistemin çıkışı da benzer şekilde bir rasgeleliğe sahip olacaktır. Bu tip sistemlerde aynı şartlar altında aynı deney tekrarlınsa dahi aynı sonuçlar elde edilmeyebilir ancak sonuçların hangi aralıkta veya hangi dağılımda olacağı, hangi sonucun ortaya çıkma ihtimalinin ne olduğu hesaplanabilir. Stokastik modellerde sistemin gelecekteki konumunun bilinmesi yerine tahmin edilmesi ve olasılıklandırılması söz konusudur.

Loto, şans çekilişi, zar atılışı, döviz kurları, borsa gibi sistemleri örnek olarak verebiliriz.

Stokastik programlama (SP), 1955 yılında George b. Dantzig'in "belirsizlik altında doğrusal programlama" adlı çalışmasıyla başlamıştır. 1950'lerin sonlarına doğru bu alana şans kısıt tekniğini kullanan A. Charnes ve W. W. Cooper tarafından katkı yapılmıştır. 1990'lı yıllarda Peter Glynn ve Gerd Inflaner de yaptıkları araştırmalarla stokastik programlamanın gelişimine katkıda bulunmuşlardır ve aynı yıllarda stokastik programlama farklı uygulama alanlarıyla çoğu ülkede dikkat çekici bir alan olmaya başlamıştır (Dantzig, 2002). Bu aktif ve zor alan, bazı önemli uzun dönem planlama problemlerinin çözümüne yardımcı olmaktadır.

Stokastik programlama ile ilgili en büyük gelişmeler Prékopa (1978)'nin ortak olasılık kısıtların etkin şekilde kullanılması sayesinde 1970'li yılların sonlarında sağlanmıştır. Bu yıllarda su kaynakları problemleri ile ilgili modeller yaygın olarak kullanılmıştır (Dupacova,2002). Diğer önemli bir katkı ise çok-aşamalı (periyotlu/safhalı) stokastik programlama ile ilgilidir. Bu sayede Dempster (1980) ve Prékopa (2003) tarafından dinamik veya sıralı gerçek karar problemlerinde daha etkin çözümler ortaya konmuştur.

Stokastik programlama, kompleks karar problemlerinde en uygun karar stratejisini bulmayı amaçlayan bir yaklaşımdır. Stokastik programlama verilen kısıtlara ve amaç fonksiyonuna dayanarak optimal karar stratejisi belirlemeye çalışılırken, probleme ait belirsizlikler ve dinamikler hesaba katılarak problem, optimizasyon problemi olarak formüle edilmektedir. Dağılımı karar vericinin görüşünü yansıtan belirsiz faktörler, tesadüfi değişkenler olarak modele katılmaktadır.

Stokastik programlama modelleri, doğrusal ve doğrusal olmayan programlamanın katsayıları belirsizlik altında olan karar modellerine uzantısı olarak ele alınabilir.

Doğrusal programlama kullanılarak yapılan optimizasyonlar çok sayıdaki gerçek hayat probleminin çözümüne önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak daha çok deterministik doğrusal programlar için kullanılan doğrusal programlama modelleri belirsizliğe sahip problemler için uygun çözümler verememektedir.

Uygulamalarda, bir ya da daha fazla parametredeki belirsizlik olasılık dağılımları ile modellenebilir. Olasılık uzayındaki her bir belirsiz parametrenin tesadüfi değişkenle ifade edilebilmesiyle belirsizliğin sayısal olarak ölçümü mümkün kılınabilmektedir. Stokastik programlama karar vericilerin bu ölçüle bilen belirsizliği, üzerinde çalışılan optimizasyon problemine dahil etmelerine olanak sağlamaktadır.

Stokastik programlama modelleri gelecekteki belirsizliklerden doğan zararları önlemeye çalışarak bu zararlara karşı optimal karar vermeyi sağlamakta ve tesadüfi parametrelerin modellenmesi ile dinamik programlamanın uygulamalarını birleştirmektedir.

Stokastik programlamanın temelinde işlenen konu, problemle ilgili olan değişkenlerin kullanılmasıyla belirsizliğin ifade edilmesidir. Burada belirsizlik, her bir alternatifin gelecekte ortaya çıkabilecek olası her duruma karşılık gelen sonucudur. Karar verici, gelecekteki durumları tam olarak bilemediğinden meydana gelebilecek her bir durum ve bu durumun sonuçlarını gösteren farklı türde senaryolar türeterek her duruma karşı hazırlıklı olmalıdır. Gelecekte meydana gelebilecek olan durumları ön görebilmenin bir yolu, uygulamada ele alınan problemin yapısına göre değişen belirsizlikler için modelleme yapmaktır.

Stokastik programlama genel olarak belirsizlik altında karar vermek için kullanılacak matematiksel programlama modellerini kapsayan bir yöntemdir. Aslında Stokastik programlama; belirsizliğin matematiksel modele dahil edebildiği matematiksel programlama ile karar verme modellerini bir araya getiren yaklaşımdır (Bienstock ve Shapiro, 1988).

Bu açıdan elektrikli araç batrya şarj ve/veya değişim istasyonları içinde bu maliyet ve kapasite kısıtı dikkate alınması gereken önemli bir olgudur.

Bu çalışmada geliştirilen küme kapsama modeli aşağıdaki gibidir:

İndisler:

N : Aday lokasyon seti ($n = 1 \dots N$)

I : Müşteri seti ($i = 1 \dots I$)

J : Tesis tipi Seti ($j = 1 \dots J$),

$j = (1: \text{Batarya Değişirme istasyonu}, 2: \text{Batarya şarj istasyonu})$

Parametreler:

c_j : Tesis kurulum maliyeti

K_j : j tipi tesisin kapasitesi

R_{ni} : i müşterisi n lokasyonundaki j istasyonuna atanırsa = 1 diğer durumlar = 0

$M_{n,n'}$: Lokasyonlar arası kabul edilebilir uzaklık

$T_{i,j}$: i müşterisinin j tesisinden talebi

α : İzin verilen ihlal olasılığı ($1 - \alpha$: Güven seviyesi)

Değişkenler:

$a_{n,j} = \begin{cases} 1, & \text{Eğer } j \text{ tipi tesis } n \text{ lokasyonunda açılırsa} \\ 0, & \text{Diğer durumlar} \end{cases}$

$y_{n,i,j} = \begin{cases} 1, & \text{Eğer } i \text{ müşterisi } n \text{ lokasyonundaki } j \text{ tesisine atanırsa} \\ 0, & \text{Diğer durumlar} \end{cases}$

$x_{n,j}$: n lokasyonunda açılan j tipi tesis sayısı

Model:

$$\text{Min } z = \sum_a^A \sum_j^J c_j x_{n,j} \quad (1)$$

st:

$$y_{n,i,j} \leq R_{ij}^a a_{n,j} \quad \forall n, i, j \quad (2)$$

$$\sum_a^A \sum_j^J y_{n,i,j} \geq 1 \quad \forall i \quad (3)$$

$$P(T_{i,j} y_{n,i,j} \leq K_j x_{n,j}) \geq 1 - \alpha \quad \forall n, i, j \quad (4)$$

$$x_{n,j} \leq L_n * a_{n,j} \quad \forall n, i \quad (5)$$

$$a_{n,j} \leq \sum_{n' \in N/n' \neq n}^A M_{n,n'} * a_{n',j} \quad (6)$$

$$a_{n,j} \in \{0,1\}, \quad y_{n,i,j} \in \{0,1\}, \quad x_{n,j} \in Z^+ \quad (7)$$

Yukarıdaki modelde “ $M_{n,n}$ ” parametresi iki tesis arası uzaklığı temsil etmektedir. Bunun anlamı iki komşu tesis arası uzaklık maksimum 20 km olmalıdır. Diğer yandan amaç fonksiyonu toplam maliyeti minimize etmeyi amaçlamaktadır. 2 numaralı kısıt kullanıcıların sadece açık ve kapsanabilir istasyonlardan hizmet alabileceğini ifade ederken 3 no’lu kısıt en az bir kullanıcının hizmet almasını garanti eder. 4 numaralı kısıt belirsiz talep altında talebin “ $1 - \alpha$ ” güven aralığında talebin karşılanmasını garanti altına alan şans kısıtıdır. 5 numaralı kısıt bir lokasyonda açılacak tesis sayısını üst bir sınırla sınırlarken 6 numaralı kısıt iki komşu istasyon arasındaki uzaklığı sınırlandırmaktadır.

4 numaralı kısıt bu haliyle non-deterministik bir kısıttır ve bu sebeple modelin çözülebilmesi için kısıtın deterministik eşleniğinin yazılabilmesi gerekmektedir. Öncelikle kısıtı aşağıdaki açık formda yazılması gerekmektedir.

$$\sum_i^I \mu_{i,j}(y_{n,i,j}) + z_{1-\alpha} \sqrt{\sum_i^I \sigma_{i,j}^2 y_{n,i,j}} \leq K_j x_{n,j} \quad \forall a, j \quad (8)$$

Burada 8 numaralı denklem 4 numaralı denklemin eşleniğidir. “ $T_{i,j}$ ” i kullanıcısının j tipi istasyondan talebidir. Ancak bu parametre şans kısıtı için beklenen değere dönüşmesi gerekmektedir. Bu sebeple denklemde “ $T_{i,j}$ ”nin beklenen değeri olarak “ $\mu_{i,j}$ ” kullanılacaktır. Ancak denklem hala non-deterministik formdadır. Denklemde

$\sqrt{\sum_i^I \sigma_{i,j}^2 y_{i,j}^a}$ kısmını $s_{a,j}^2$ olarak tanımlarsak denklem aşağıdaki forma dönüşmüş olur:

$$\sum_i^I \mu_{i,j}(y_{n,i,j}) + z_{1-\alpha} s_{a,j}^2 \leq K_j x_{n,j} \quad \forall a, j \quad \text{bu sayede model lineer şekilde çözülebilir.}$$

1.1.1. P-Medyan Modeli (P-Median Model)

P-medyan modeli tesis yer seçimi problemleri için çok sıklıkla kullanılan ve belki de tesis yeri seçimi konusunda literatürde en fazla çalışma yapılan bir tam sayılı matematiksel modeldir. P-medyan modeli tesis yerleşim modelleri sınıfında yer almaktadır. P-medyan modelinin ayrıltılı olarak formülize eden ilk kişi Hakimi’dir (Hakimi, S. L. 1964). P-medyan modelinin en genel hali 1-medyan tipi modeldir. Bu model tüm talep noktalarına hizmet verecek bir tesisin optimum noktasını belirlemeye çalışmaktadır. Problemden amaç maliyetlerin minimize edilmesidir. Eğer açılması gereken tesis sayısı birden fazlaysa model p-medyan olarak tanımlanır (Bastı, M. 2012). Modelin temel amacı ağırlıklı maliyetin minimize edilmesidir. Modelin matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir (Upchurch & Kuby, 2010):

İndisler:

$i =$ Müşteriler

$j =$ Aday tesis noktaları

Parametreler:

$P =$ Açılması düşünülen tesis sayısı

$h_i =$ i. müşterinin talebi

d_{ij} = i .müşterinin j .tesise olan uzaklığı

Değişkenler:

$y_{ij} = \{i$.müşteri j .tesise atanmışsa: 1, $d.d$: 0}

$x_j = \{j$.noktada tesis açılmışsa: 1, $d. d. = 0\}$

Model:

$$\max z = \sum_i \sum_j h_i d_{ij} y_{ij} \quad (9)$$

st:

$$\sum_i y_{ij} = 1 \quad \forall i, j \quad (10)$$

$$\sum_j x_j = P \quad \forall i \quad (11)$$

$$y_{ij} \leq x_j \quad \forall i, j \quad (12)$$

$$y_{ij} \in (0,1) \quad \forall i, j \quad (13)$$

$$x_j \in (0,1) \quad \forall i, j \quad (14)$$

Daha önceki bölümlerde de belirtildiği üzere gerçek hayat problemleri yüksek oranda belirsizlik içerdiğinden dolayı deterministik yapı yerine modeli senaryo temelli oluşturmak daha doğru sonuçlar verecektir. Bu sebeple çalışmada kullanılacak model aşağıdaki gibidir:

İndisler:

N = Lokasyon seti ($n = 1 \dots N$)

i = Müşteri Seti ($i = 1 \dots I$)

j = Tesis tipi seti ($j = 1 \dots J$)

s = Senaryo Seti ($s = 1 \dots S$)

Parametreler:

P = Açılması planlanan tesis sayısı

K_{sij} = S senaryosunda i müşterisinin j tipi istasyona olan talebi

d_{in} = i müşterisinin a lokasyonuna olan uzaklığı

L_s = Senaryoların olasılığı s ($\sum_s L_s = 1$)

Değişkenler:

$y_{nij} = \begin{cases} 1, & \text{Eğer } i \text{ müşterisi } n \text{ lokasyonundaki } j \text{ tesisine atanırsa} \\ 0, & \text{Diğer durumlar} \end{cases}$

$$x_j = \left\{ \begin{array}{l} 1, \text{Eğer } j \text{ tipi tesis açılırsa} \\ 0, \text{Diğer durumlar} \end{array} \right\}$$

Model:

$$\max z = \sum_s l_s \sum_n \sum_i \sum_j d_{in} K_{stij} y_{nij} \quad (15)$$

st:

$$y_{nij} \leq x_{nj} \quad \forall a, i, j \quad (16)$$

$$\sum_n \sum_j x_{nj} = P \quad (17)$$

$$\sum_n y_{nij} = 1 \quad \forall i, j \quad (18)$$

$$y_{nij} \in (0,1) \quad \forall i, j \quad (19)$$

$$x_j \in (0,1) \quad \forall j \quad (20)$$

Yukarıdaki senaryo tabanlı p-medyan modeli genel p-medyan modelinde 15'nolu amaç fonksiyonu toplam talebi maksimize etmeyi sağlamaya çalışmaktadır. Ek olarak amaç fonksiyonu senaryo tabanlıdır. İkinci olarak 16 no'lu denklem bir lokasyonda tesis açılmadığı takdirde oraya atama yapılmasını engellemektedir. 17 'nolu denklemde maksimum açılacak istasyon sayısını "P" ile sınırlamaktadır. Son olarak 148no'lu denklem ise en az bir tesise müşteri atamasının yapılmasını garanti altına almaktadır.

Yukarıdaki modelde maksimum tesis sayısı "P" izafi olarak veya random olarak belirlenmemiş, daha önce çözülen şans kısıtlı küme kapsama modeli sonucu dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu açıdan izafi bir atama yerine matematiksel çözüme dayalı tesis sayısı belirlenmiştir.

4. UYGULAMA VE SONUÇLAR (CASE STUDY AND RESULTS)

E-scooter üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, e-scooter kullanıcılarının gençler, üniversite öğrencileri, tam zamanlı beyaz yakalı çalışanlar ve çocuksuz ve/veya arabası olmayan hanelerde yaşayan kişiler olduğunu belirtilmiştir Reck ve Axhausen (2021). Bu sebeple modelin gerçek yaşam problemine uyarlanması adına, çalışmada önerilen modelin uygulanabilirliğini ve etkinliğini değerlendirmek amacıyla Konya ili vaka çalışması alanı olarak seçilmiştir. Konya, geniş yüzölçümü, yaygın yerleşim deseni ve heterojen kentsel yapı özellikleriyle Türkiye'deki orta ölçekli kentler için temsil edici bir örnek teşkil etmektedir. Dört farklı üniversiteye ev sahipliği yapan konya bir bakıma İstanbul, Ankara ve İzmir'den sonra öğrenci şehri olarak nitelenebilecek şehirlerden birisidir. Diğer yandan kentin ulaşım altyapısı, nüfus dağılımı ve mekânsal gelişim dinamikleri, tesis yer seçimi ve hizmet erişilebilirliği problemlerinin analiz edilmesi açısından uygun bir araştırma ortamı sunmaktadır. Bu bağlamda Konya örneği üzerinden gerçekleştirilen uygulama, geliştirilen modelin farklı mekânsal koşullar altında performansını ortaya koymakta ve modelin karar destek potansiyelini somut verilerle değerlendirme imkânı sağlamaktadır.



Şekil 1 Konya

Bu çalışmada aday tesis lokasyonlarının belirlenmesinde, mekânsal temsil gücü ve talep yoğunluğunu en iyi yansıtacak alanların seçilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda Konya ilinin kentsel çekirdeğini oluşturan ve sosyo-demografik açıdan en yoğun nüfus yapısına sahip üç merkez ilçe olan Karatay, Meram ve Selçuklu çalışma alanı olarak ele alınmıştır. Bu ilçeler içerisinde nüfus yoğunluğu, yerleşim sürekliliği ve kentsel aktivite düzeyi dikkate alınarak, potansiyel hizmet talebinin yüksek olduğu toplam 30 mahalle aday lokasyon olarak belirlenmiştir. Bu yaklaşım, hem modelin gerçekçi talep dağılımını yansıtmasını hem de tesis yer seçimi probleminin kentsel mekân içerisindeki kritik bölgeler üzerinde analiz edilmesini sağlamaktadır. Böylece belirlenen aday lokasyonlar aracılığıyla geliştirilen modelin mekânsal duyarlılığı ve karar üretme kapasitesi daha güvenilir ve temsil edici bir çerçevede test edilmiştir.

Belirlenen alternatif lokasyonlar aşağıdaki tablo 3’de gösterilmektedir:

Tablo 3 Konya alternatif istasyon lokasyonları

Konya Alternatif İstasyon Lokasyonları	
Akabe Mahallesi	Aşkan Mahallesi
Ulubatlıhasan Mahallesi	Yaka Mahallesi
Fetih Mahallesi	Yazır Mahallesi
Büyük Sinan Mahallesi	Bosna Hersek Mahallesi
Doğuş Mahallesi	Sancak Mahallesi
Fevzi Çakmak Mahallesi	Kosova Mahallesi
Nakipoğlu Mahallesi	Mehmet Akif Mahallesi
Keykubat Mahallesi	Beyhekim Mahallesi
Gödenek Mahallesi	Akşemsettin Mahallesi
Alavardı Mahallesi	Işıklar Mahallesi
Harmançık Mahallesi	Kılınçarslan Mahallesi
Alpaslan Mahallesi	Binkonutlar Mahallesi
Karahüyük Mahallesi	Hüsamettin Çelebi Mahallesi
Batı Hadimi Mahallesi	Şeyh Şamil Mahallesi
Feritpaşa Mahallesi	Buhara Mahallesi

Yukarıdaki lokasyonlar kullanılarak küme kapsama ve alternatif servis seviyeli p-median modelleri çalıştırıldıktan sonra elde edilen sonuçlar tablo 4 ve tablo 5 de gösterildiği gibidir:

Tablo 4 Küme Kapsama modeli sonuçları

Lokasyon	1. Tip İstasyon	2. Tip İstasyon	Lokasyon	1. Tip İstasyon	2. Tip İstasyon
1		2	16	2	
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		2
9			24	1	
10			25		
11			26		
12			27		
13			28		1
14	1		29		
15			30	1	

Tabloda görüldüğü üzere küme kapsama modelinin çözümü sonrasında yedi farklı lokasyonda toplam 10 tesis açılması sonucuna ulaşılmıştır. Tabloda dikkat çeken bir diğer sonuçta şudur: 10 tesisin beş tanesi 1.tip tesis (batarya şarj istasyonu) iken kalan beş tanesi de 2.tip istasyon (batarya değişim istasyonu) olarak çıkmıştır.

Çalışmadaki bir diğer model olan alternatif servis seviyeli p-medyan modelinin sonuçları tabloda gösterilmektedir:

Tablo 5 Senaryo Tabanlı p-median modeli sonuçları

Lokasyon	1. Tip İstasyon	2. Tip İstasyon	Lokasyon	1. Tip İstasyon	2. Tip İstasyon
1			16		
2	1		17		
3		1	18		1
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		1
8		1	23		
9			24		
10			25	1	
11		1	26		
12			27		
13		1	28		
14			29		
15	1		30		1

Tablodaki sonuçlar incelendiğinde 10 farklı lokasyonda tesis açılmıştır. Bu lokasyonların 3 tanesinde 1.tip istasyon açılırken 7 tanesinde 2.tip istasyondan açılmıştır.

Bu çalışmada, elektrikli scooter istasyonlarının lokasyon optimizasyon problemini iki farklı modelleme yaklaşımıyla ele alınmıştır. Bunlar şans kısıtlı küme kapsama modeli ve senaryo tabanlı p-median modeli. Şans kısıtlı model sonucunda toplam 7 farklı noktada 10 tesis ile tüm alanın kapsandığı sonucu elde edilmiştir. Belirtilen 10 tesisten beş tanesi batarya şarj istasyonu ve kalan beş tanesi de batarya değişim istasyonu olarak eşit sayıda çıkmıştır. Modelde $\alpha = 0.05$ olarak kullanılmış yani modelin güven aralığı $(1-\alpha) \%95$ olarak belirlenmiştir.

Şans kısıtlı küme kapsama modelinin sonucu olarak ortaya çıkan tesis sayısı senaryo tabanlı p-median modelinin girdisi olarak kullanılmıştır. Diğer bir değişle p-medyan modellerinde tesis sayısı (P) modele dışarıdan bir girdi olarak verilir. Bu değer belirlenmesinde birçok farklı yaklaşım belirlenebilir. Bu çalışmada P değeri rassal olarak belirlenmek yerine ilk model çalıştırıldıktan sonra sonuçlar incelendiğinde tesis sayısı aynı olsa da iki, model sonuçları arasında belirgin farklılıklar gözlenmektedir. Öncelikle p-medyan modelinde 10 tesis 10 farklı lokasyonda açılmıştır. İkinci olarak bu tesislerin üç tanesi batarya şarj istasyonu iken kalan yedisi batarya değişim istasyonu olarak gözlemlenmektedir.

Şans kısıtlı küme kapsama modeli, belirsizlik altında belirlenen hizmet düzeyi koşulunu sağlayacak şekilde talebin değişkenliğini dikkate alarak tüm lokasyonları kapsayacak ve aynı zamanda toplam maliyeti de minimize edecek biçimde tesislerin konumlanmasını sağlamaya çalışmaktadır. Bu durum, modelin temel amacının talep noktalarının belirli bir olasılık düzeyinde kapsanmasını garanti etmek olduğunu doğrulamaktadır. Buna karşılık, senaryo tabanlı p-medyan modeli, farklı talep senaryoları altında maliyet parametresini kullanmaksızın sadece toplam erişim ve hizmetin maksimize edilmesini ve bu nedenle istasyonların daha yoğun talep bölgelerinde kümelenildiği bir mekânsal yapı üretmiştir.

İki modelin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, kapsama odaklı yaklaşımın hizmet güvenilirliğini ve mekânsal adaleti ön plana çıkardığı, p-median yaklaşımının ise verimlilik ve erişim maliyeti açısından daha avantajlı bir dağılım sunduğu görülmektedir. Bu bulgu, mikro mobilite altyapısının planlanmasında tek bir optimizasyon yaklaşımına bağlı kalmanın yeterli olmadığını, aksine farklı modelleme paradigmalarının birlikte değerlendirilmesinin daha dengeli ve gerçekçi karar destek çıktıları üretebileceğini ortaya koymaktadır.

5. TARTIŞMA VE GELECEK ÇALIŞMALAR (DISCUSSION AND FUTURE DIRECTION)

Bu çalışma, farklı optimizasyon yaklaşımlarının, tesis sayısı sabit kalsa dahi, istasyonların mekânsal dağılımında yapısal olarak farklı sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır. Şans kısıtlı küme kapsama modeli ile senaryo tabanlı p-median modelinin karşılaştırılması, mikro mobilite altyapısının planlanmasında model seçiminin yalnızca teknik bir tercih değil, aynı zamanda mekânsal karar mantığını doğrudan belirleyen kritik bir unsur olduğunu göstermektedir.

Şans kısıtlı küme kapsama modeli, talep belirsizliği altında belirlenen hizmet seviyesi koşulunun sağlanmasını önceliklendirmekte ve kapsama gereksinimini belirli bir olasılık düzeyinde garanti altına almaktadır. Bununla beraber toplam erişim maliyetini minimize etmeye de odaklanmakta ve bu doğrultuda istasyonların yüksek talep yoğunluğuna sahip bölgelerde kümelenildiği bir dağılım ortaya koymaktadır.

Buna karşılık senaryo tabanlı p-medyan modeli ise elde edilen istasyon yerleşimi, daha dağınık ve geniş alanlara yayılan bir mekânsal yapı sergilemektedir. Bu durum, modelin riskten kaçınan bir planlama yaklaşımını temsil ettiğini ve mekânsal adalet ile hizmet güvenilirliğini ön plana çıkardığını göstermektedir. Bu sonuç, p-medyan yaklaşımının, kapsama garantisinden ziyade ortalama sistem performansını ve verimliliği artırmaya yönelik bir planlama mantığını benimsediğini göstermektedir.

İki modelin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, mikro mobilite altyapısının konumlandırılmasının doğası gereği çok amaçlı bir problem olduğu açıkça görülmektedir. Çalışmanın sonuçları, belirsizliğin modellenme biçiminin tesis yer seçiminde belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Şans kısıtlı yaklaşımda belirsizlik olasılıksal hizmet seviyesi kısıtlarıyla temsil edilirken, senaryo tabanlı yaklaşımda talep değişkenliği ayrı senaryolar aracılığıyla ele alınmaktadır. Mekânsal sonuçlardaki farklılıklar, belirsizlik temsilinin, amaç fonksiyonu kadar kritik bir tasarım unsuru olduğunu göstermektedir.

Gelecek çalışmalar, bu araştırmayı hem metodolojik hem de uygulamaya yönelik açıdan geliştirecek çeşitli yönlerde ilerleyebilir. Öncelikle, şans kısıtları ile senaryo tabanlı amaç fonksiyonlarını aynı model yapısı içerisinde bütünleştiren hibrit optimizasyon çerçevelerinin geliştirilmesi önemli bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır. Bu tür modeller, hizmet güvenilirliği ile verimliliğin eşzamanlı olarak dikkate alınmasını mümkün kılacak ve daha dengeli istasyon yerleşim stratejileri üretilmesine katkı sağlayacaktır.

İkinci olarak, zamana bağlı ve dinamik talep yapılarının modele dahil edilmesi önemli bir genişleme alanıdır. Statik talep varsayımları yerine, zamansal ve mekânsal değişimleri içeren talep modellerinin kullanılması, özellikle yoğun saatler, mevsimsel dalgalanmalar ve kullanıcı davranışlarındaki değişimlerin daha gerçekçi biçimde temsil edilmesini sağlayacaktır.

Diğer yandan hızlı şarj, yavaş şarj ve batarya değiştirme istasyonları gibi farklı servis teknolojilerinin tek bir optimizasyon çerçevesi içinde daha açık biçimde modellenmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım,

operasyonel kısıtlar ve yatırım maliyetleri arasındaki ödünleşimlerin daha gerçekçi biçimde analiz edilmesine olanak tanıyacaktır.

Bu çalışmada da ortaya çıkan önemli bir durum da şudur: kapsama, verimlilik, dayanıklılık ve mekânsal eşitlik gibi birbirleriyle çelişebilen hedefler arasında kaçınılmaz ödünleşimler bulunmaktadır. Bu bağlamda elde edilen bulgular, tek bir optimizasyon modeline dayalı karar verme yaklaşımının yetersiz kalabileceğini, buna karşılık farklı modelleme paradigmasının birlikte değerlendirilmesinin daha dengeli ve gerçekçi karar destek çıktıları üretebileceğini göstermektedir. Bu sebeple kapsama, maliyet, mekânsal eşitlik ve çevresel etkiler gibi farklı hedeflerin açık biçimde tanımlandığı çok amaçlı optimizasyon yaklaşımlarının kullanılması önerilmektedir. Pareto tabanlı çözüm teknikleri veya evrimsel algoritmalar, karar vericilere hedefler arasındaki ödünleşimleri daha derinlemesine analiz etme imkânı sunabilir.

Son olarak, farklı kentsel bağlamlarda büyük ölçekli gerçek veri setleri kullanılarak yapılacak ampirik doğrulama çalışmaları, önerilen modellerin genellenebilirliğini önemli ölçüde artıracaktır. Farklı şehirlerin mekânsal yapıları, mobilite alışkanlıkları ve düzenleyici çerçeveleri dikkate alınarak yapılacak karşılaştırmalı çalışmalar, mikro mobilite altyapısının optimal tasarımına ilişkin daha kapsamlı ve evrensel sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGE)

Yazarlar, bu çalışmanın Yıldız Teknik Üniversitesi'nde doktora derecesi şartlarının kısmi bir yerine getirilmesi amacıyla sunulduğunu belirtmek isterler. Bu çalışma, Gökhan Yurdakul'un doktora tezi kapsamında üretilmiştir. Editöre ve hakemlere içtenlikle teşekkür ederiz.

REFERANSLAR (REFERENCES)

1. Akova, H., Hulagu, S., & Celikoglu, H. B. (2021, June). Effects of energy consumption on cost optimal recharging station locations for e-scooters. In *2021 7th International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS)* (pp. 1-6). IEEE.
2. Bakır, M. A., & Altunkaynak, B. (2003). Tamsayılı programlama. *Ankara: Nobel Kitabevi.* 51
3. Bastı, M. (2012). P-medyan tesis yeri seçim problemi ve çözüm yaklaşımları. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 3(7), 47-75.
4. Bienstock, D., & Shapiro, J. F. (1988). Optimizing resource acquisition decisions by stochastic programming. *Management Science*, 34(2), 215-229.
5. Charnes, A., Cooper, W. W., & Symonds, G. H. (1958). Cost horizons and certainty equivalents: an approach to stochastic programming of heating oil. *Management science*, 4(3), 235-263.
6. Chen, Y. W., Cheng, C. Y., Li, S. F., & Yu, C. H. (2018). Location optimization for multiple types of charging stations for electric scooters. *Applied Soft Computing*, 67, 519-528.
7. Comi, A., Polimeni, A., & Nuzzolo, A. (2022). An innovative methodology for micro-mobility network planning. *Transportation research procedia*, 60, 20-27.
8. Çağlar, a. T. A. L. A. Y. Türkiye ölçeğinde hizmet vermeyi planlayan ortak sağlık güvenlik biriminin şube yerlerinin küme örtme yaklaşımı ile belirlenmesi. *Social sciences*, 11(2), 150-172.
9. Dantzig, G. B. (1955). Linear programming under uncertainty. *Management science*, 1(3-4), 197-206.
10. Dantzig, G. B. (2002). Linear programming. *Operations research*, 50(1), 42-47.
11. Dupačová, J. (2002). Applications of stochastic programming: Achievements and questions. *European Journal of Operational Research*, 140(2), 281-290.
12. Dempster, M. A. H. (Ed.). (1980). *Stochastic programming*. Academic Press
13. Gatersleben, B., & Uzzell, D. (2007). Affective appraisals of the daily commute: Comparing perceptions of drivers, cyclists, walkers, and users of public transport. *Environment and behavior*, 39(3), 416-431.

14. Hakimi, S. L. (1964). Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph. *Operations research*, 12(3), 450-459.
15. Kara, A. (2014). Ağ ömrünü en büyükleme amaçlı küme kapsama problemleri. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.*
16. Lee, G., Lee, J. S., & Park, K. S. (2024). Battery swapping, vehicle rebalancing, and staff routing for electric scooter sharing systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 186, 103540.
17. Lee, H., Baek, K., Chung, J. H., & Kim, J. (2021). Factors affecting heterogeneity in willingness to use e-scooter sharing services. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102751.
18. Li, A., Zhao, P., Haitao, H., Mansourian, A., & Axhausen, K. W. (2021). How did micro-mobility change in response to COVID-19 pandemic? A case study based on spatial-temporal-semantic analytics. *Computers, environment and urban systems*, 90, 101703.
19. Liazos, A., Iliopoulou, C., Kepaptsoglou, K., & Bakogiannis, E. (2022). Geofence planning for electric scooters. *Transportation research part D: transport and environment*, 102, 103149.
20. Lin, M. D., Liu, P. Y., Kuo, J. H., & Lin, Y. H. (2022). A multiobjective stochastic location-allocation model for scooter battery swapping stations. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 102079.
21. Park, C., & Sohn, S. Y. (2017). An optimization approach for the placement of bicycle-sharing stations to reduce short car trips: An application to the city of Seoul. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 105, 154-166.
22. Prékopa, A. (1978, March). The use of stochastic programming for the solution of some problems in statistics and probability. In *Extremal Methods and Systems Analysis: An International Symposium on the Occasion of Professor Abraham Charnes' Sixtieth Birthday* 52 Austin, Texas, September 13–15, 1977 (pp. 522-538). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
23. Prékopa, A. (2003). Probabilistic programming. *Handbooks in operations research and management science*, 10, 267-351.
24. Rauscher, M. (2021). A Matheuristic for battery exchange station location planning for electric scooters (Doctoral dissertation, Technische Universität Wien).
25. Reck, D. J., Martin, H., & Axhausen, K. W. (2022). Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103134.
26. Torkayesh, A. E., & Deveci, M. (2021). A multi-normalization multi-distance assessment (TRUST) approach for locating a battery swapping station for electric scooters. *Sustainable cities and society*, 74, 103243.
27. Upchurch, C., & Kuby, M. (2010). Comparing the p-median and flow-refueling models for locating alternative-fuel stations. *Journal of Transport Geography*, 18(6), 750-758.
28. Wang, Y. W. (2008). Locating battery exchange stations to serve tourism transport: A note. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 13(3), 193-197.
29. Wang, Y. W., & Lin, C. C. (2013). Locating multiple types of recharging stations for battery-powered electric vehicle transport. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 58, 76-87.
30. Weinert, J., Ogden, J., Sperling, D., & Burke, A. (2008). The future of electric two-wheelers and electric vehicles in China. *Energy Policy*, 36(7), 2544-2555.
31. Yan, S., Lin, C. K., & Kuo, Z. Q. (2021). Optimally locating electric scooter battery swapping stations and battery deployment. *Engineering Optimization*, 53(5), 754-769.

32. Yavuz, Y. C. (2021). İstanbul'da mikro hareketlilik: Paylaşımlı e-skuter kullanıcı özellikleri ve karşılaşılan zorluklar.
33. Yelbay, B. (2010). *Primal-dual heuristics for solving the set covering problem* (Doctoral dissertation).

SİVİL HAVACILIKTA PİLOT YORGUNLUĞU FAKTÖRÜNÜN UÇUŞ EMNİYETİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

A REVIEW OF PILOT FATIGUE FACTOR IN CIVIL AVIATION IN THE CONTEXT OF FLIGHT SAFETY

Özlem Munise KAYNAK1

1 Dr. Öğr. Üyesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Havacılık
Yönetimi Bölümü,

<https://orcid.org/0000-0001-9022-3467>

Özet

Sivil havacılıkta uçuş emniyeti, uçuş ekiplerinin uzun süreli ve değişken operasyonel koşullar altında sürdürülebilir bilişsel performans gösterebilmesine bağlıdır. Bu bağlamda yorgunluk, yaygınlığı ve insan performansı üzerindeki çok yönlü etkileri nedeniyle, havacılık emniyeti literatüründe en kritik insan faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Uçuş ekipleri, uzun görev süreleri, gece operasyonları, sık zaman dilimi geçişleri, düzensiz uyku-uyanıklık döngüleri ve yüksek bilişsel iş yükü gibi fizyolojik ve psikolojik açıdan zorlayıcı koşullar altında görev icra etmektedir. Bu koşullar, uyku kaybı ve sirkadiyen ritim bozukluklarıyla birleşerek dikkat, uyanıklık, karar verme ve yürütücü işlevlerde bozulmalara yol açabilmektedir. Bu derleme çalışmanın amacı, sivil havacılık bağlamında uçuşa bağlı yorgunluğun temel oluşum mekanizmalarını, bilişsel ve operasyonel etkilerini ve uçuş emniyeti üzerindeki sonuçlarını literatürdeki ampirik bulgular ışığında bütüncül bir perspektifle değerlendirmektir. Çalışmada dokümantasyon taraması yöntemi kullanılmış; yorgunluk, uyku, sirkadiyen biyoloji ve insan performansına odaklanan akademik çalışmalar ile sivil havacılık kaza ve olay soruşturma raporları temel veri kaynakları olarak incelenmiştir. İncelenen literatür, yorgunluğun yalnızca bireysel bir fizyolojik durum olmadığını; bilişsel performansı, ekip içi etkileşimi ve durumsal farkındalığı etkileyerek operasyonel emniyet üzerinde sistematik sonuçlar doğurduğunu göstermektedir. Uyku kısıtlaması ve sirkadiyen uyumsuzluk, tepki sürelerinde uzama, dikkat dağınıklığı ve bilişsel esneklikte azalma ile ilişkilendirilmiştir. Bu tür bilişsel sapmaların, özellikle zaman baskısının yüksek olduğu kritik uçuş safhalarında hata yapma olasılığını artırdığı ortaya konmuştur. Kaza ve ciddi olay soruşturmalarından elde edilen bulgular, yorgunluğun çoğu vakada tek başına birincil neden olmaktan ziyade, emniyet bariyerlerini zayıflatan gizli bir faktör olarak rol oynadığını göstermektedir. Bu incelemede sentezlenen bulgular ve raporlar, yorgunluğun havacılıkta kaçınılmaz bir bireysel zafiyet olarak değil; bilimsel olarak öngörülebilir, operasyonel bağlamda şekillenen ve sistematik biçimde ele alınması gereken temel bir risk alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmalar, yorgunluk riskinin dinamik yapısı nedeniyle tek tip çözümlerden ziyade, farklı operasyonel bağlamlara duyarlı, sürekli geri bildirim ve öğrenmeye dayalı yaklaşımların önemine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnsan Faktörleri, Sivil Havacılık, Uçuş Emniyeti, Yorgunluk

Abstract

Flight safety in civil aviation depends on the ability of flight crews to sustain cognitive performance under prolonged and variable operational conditions. In this context, fatigue is widely recognized in the aviation safety literature as one of the most critical human factors due to its prevalence and its multidimensional effects on human performance. Flight crews operate under physiologically and psychologically demanding conditions, including long duty periods, night operations, frequent time zone crossings, irregular sleep–wake cycles, and high cognitive workload. These conditions, when combined with sleep loss and circadian rhythm disruption, can lead to impairments in attention, alertness, decision-making, and executive functions. The aim of this review study was to evaluate, from a holistic perspective, the fundamental mechanisms underlying flight-related fatigue in civil aviation, its cognitive and operational effects, and its implications for flight safety, in light of empirical findings in the literature. A document review methodology was employed, with academic studies focusing on fatigue, sleep, circadian biology, and human performance, as well as civil aviation accident and incident investigation reports, serving as the primary data sources. The reviewed literature demonstrates that fatigue is not merely an individual physiological condition, but a multidimensional risk factor that systematically affects cognitive performance, crew interaction, and situational awareness, thereby producing significant operational safety consequences. Sleep restriction and circadian misalignment have been associated with prolonged reaction times, increased attentional lapses, and reduced cognitive flexibility. These cognitive deviations have been shown to increase the likelihood of errors, particularly during critical phases of flight characterized by high time pressure. Findings from accident and serious incident investigations indicate that fatigue most often functions not as a sole primary cause, but as a latent factor that weakens safety barriers and facilitates error propagation. The synthesized evidence and reports reviewed in this study indicate that fatigue in aviation should not be regarded as an unavoidable individual vulnerability, but rather as a scientifically predictable, operationally shaped risk domain that requires systematic management. Accordingly, the literature emphasizes the importance of context-sensitive, adaptive approaches based on continuous feedback and learning, rather than uniform, one-size-fits-all solutions, to effectively manage fatigue-related safety risks.

Keywords: Human Factors, Civil Aviation, Flight Safety, Fatigue

1. GİRİŞ

Modern havacılığın emniyeti temelde ekipleri oluşturan insanların sürdürülebilir bilişsel performansına bağlıdır. Bu performansı zorlayan sayısız insan faktörü bulunmaktadır ve bunlar arasında yorgunluk, uçuş emniyetine yönelik en yaygın ve sonuçları en ağır tehditlerden biridir. Sivil havacılık alanında faaliyet gösteren hava yollarında uçuş görevlileri, genel olarak uzun mesafeli uçuşlar, gece görevleri, kısa zaman aralıklarında birden fazla zaman diliminin aşılması ve esnek vardiya düzenleri gibi fizyolojik ve psikolojik açıdan zorlayıcı unsurlar ışığında görev icra etmektedir. Buna ek olarak, gündüz ve gece döngüleri arasında sık sık değişen uyku düzeni, mevsimsel geçişler, iş yükünün yüksek düzeyde karmaşık ve değişken bir yapı sergilemesi ile operasyonel süreçlerde karşılaşılan yoğun zaman baskısı, uçuş personelinin çalışma ortamını daha da güçleştirmektedir (Ono vd., 1991; Efthymiou vd., 2021; Kumari ve Aithal, 2022). Buna ek olarak, standart mesai düzeninin dışında kalan, günlük olarak değişkenlik gösteren ve öngörülebilirliği düşük çalışma saatleri; görev yapılan destinasyonlarda geçirilen yatı sürelerinin uzunluğu; art arda erken saatlerde başlayan uçuşlar ve birbirini izleyen görev günleri, uçuş görevlileri açısından önemli düzeyde zorlayıcı unsurlar oluşturmaktadır. Bununla birlikte, uzun süreli evden ayrı kalma durumu ile işin doğası gereği sosyal ve aile yaşamından uzaklaşma, bireylerin psikososyal iyilik hâlini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Literatürde, söz konusu çalışma koşullarının kronik stres, tükenmişlik, uyku bozuklukları ve çeşitli psikolojik rahatsızlıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabileceği ifade edilmektedir. Söz konusu faktörler, uçuş görevlilerinin hem fiziksel dayanıklılığını hem de bilişsel performansını etkileyebilecek nitelikte olup, literatürde bu koşulların iş stresi, yorgunluk ve genel iyilik hâli üzerinde önemli sonuçlar doğurduğu vurgulanmaktadır (Badánik vd., 2021; İşözen ve Turan, 2021; Görlich ve Stadelmann, 2020). Elbette hava yolu işletmelerinin mürettebat planlaması geceleme sayıları, toplam görevli personel sayısı,

görevler arasındaki ölü süreler ve yer süreleri gibi operasyonel parametreler dikkate alınarak mesai saatleri oluşturulmaktadır (Barnhart vd., 2003). Bu planlamalarda uçuş görev süresi sınırlamaları (Flight Time Limitations-FTL) dikkate alınmak zorundadır. Bunlar mürettebatın yeterli dinlenme sürelerine sahip olmasını sağlamak, uçuş sırasında yorgunluğa bağlı riskleri en aza indirmek, uyanıklık düzeyini korumak ve operasyonel standartlaşmayı temin etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu kapsamda, hava yolu işletmelerinin mürettebatı belirlenen FTL sınırlarının üzerinde görevlendirmesi mevzuat gereği yasaktır (Badánik vd., 2021). Ancak mürettebatın yaşam tarzı ve sosyal ihtiyaçları, esnek vardiya sistemlerinin yol açtığı uyku düzensizlikleri, gündüz ve gece döngüleri arasında yaşanan uyku değişimleri ile hava koşullarına bağlı operasyonel aksaklıkların uyku fırsatları üzerindeki etkileri gibi bazı kritik değişkenler her daim kontrol altında tutulabilir değildir (Stewart, 2009; Divarcı, 2024). Bu durum, yasal sınırlar içinde kalırsa dahi mürettebat yorgunluğunun tamamen ortadan kaldırılamayabileceğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, uçuşa bağlı yorgunluğun yalnızca mevzuatla tanımlanan görev ve dinlenme süreleriyle sınırlandırılmayan, çok boyutlu ve dinamik bir süreç olduğu aşıkardır. Bugün yorgunluk yalnızca fizyolojik bir yorgunluk durumu olarak değil, uyku kaybı, sirkadiyen ritim bozukluğu, iş yükü talepleri ve psikososyal stres faktörlerini içeren ve bilişsel işlevleri bozarak uçuş emniyetini tehlikeye atan çok boyutlu bir olgu olarak kabul etmektedir (Caldwell vd., 2019; Dawson ve McCulloch, 2005).

Uçuşla ilgili yorgunluğun özünde, dikkat, uyanıklık, çalışma belleği ve yürütücü kontrolü bozan altta yatan nörobilişsel mekanizmalar yer almaktadır. Laboratuvar çalışmaları ve operasyonel çalışmalar, uyku kısıtlamasının ve sirkadiyen ritim bozukluğunun uyanıklığı azalttığını ve tepki sürelerini yavaşlattığını, aynı zamanda dikkat eksikliğini ve bilişsel performanstaki değişkenliği artırdığını göstermektedir (Van Dongen vd., 2003; Lim ve Dinges, 2010). Havacılık bağlamında, bu tür bilişsel sapmalar özellikle tehlikelidir çünkü uçuş operasyonları sürekli izleme, dikkat, hızlı bilgi işleme, doğru karar verme ve zaman baskısı gibi unsurlar altında etkili karar vermeyi gerektirmektedir. Yorgunluğa bağlı bilişsel esneklik ve risk değerlendirmesindeki azalmanın, prosedürel hatalara, kaçırılan ipuçlarına ve anormal durumlara uygunsuz tepkilere yatkınlığı artırdığı gösterilmiştir (Goel vd., 2009; Caldwell, 2012).

Yıllar boyunca yorgunluk hem sivil hem de askeri havacılıkta uçak olayları ve kazaları için önemli bir risk faktörü olarak kalmıştır. Yorgunluk, son yirmi yılda, büyük havacılık kazaları soruşturmalarının %21-23'ünün muhtemel nedeni olarak belirlenmiştir (Caldwell, 2012; Marcus ve Rosekind, 2017; Gaines vd., 2020). Kaza ve olay soruşturmalarından elde edilen ampirik kanıtlar, yorgunluğun operasyonel önemini daha fazla vurgulamaktadır. Havacılık emniyetine ilişkin veri tabanlarının ve büyük kaza raporlarının analizleri, yorgunluğun sıklıkla kaza ve kırımlara katkıda bulunan veya gizli bir faktör olarak hareket ettiğini açık şekilde göstermektedir (Marcus ve Rosekind, 2017). Bu nedenle, yorgunluğun oluşum mekanizmalarının, operasyonel etkilerinin ve mevcut yönetim stratejilerinin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi hem akademik literatüre katkı sağlamakta hem de havacılık sektöründe etkin risk yönetimi ve emniyetli uçuş operasyonları için gerekli bilgi altyapısını sunması bakımından önem arz etmektedir.

Bu çalışma, sivil havacılık bağlamında kokpit ekibini oluşturan pilotlar açısından yorgunluk kavramını ve beraberinde getirdiği bilişsel bozulmaları, operasyonel etkilerini ele alan literatür, resmi raporlar ve ilgili kaynakları sentezlemeyi amaçlamaktadır. Veri toplama süreci dokümantasyon taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup, yorgunlukla ilgili akademik makaleler, düzenleyici dokümanlar, raporlar ve kaza soruşturma raporları temel veri kaynakları olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, sistematik bir çerçevede değerlendirilmiş ve anlatsal inceleme yoluyla bütüncül bir perspektifle sentezlenmiştir. Bu sayede yorgunluğun oluşum süreçleri, bilişsel ve operasyonel etkileri, geçmiş kazalardaki rolü ve mevcut düzenleyici ile yönetim uygulamaları bağlamında ele alınarak, uçuş emniyetine olan etkileri sistematik olarak ortaya konmuştur.

2. YORGUNLUK KAVRAMI

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (ICAO) tanımına göre yorgunluk "Uyku kaybı, uzun süreli uyanıklık, sirkadiyen faz ve/veya iş yükünden (zihinsel ve/veya fiziksel aktivite) kaynaklanan, kişinin uyanıklığını ve emniyet ile ilgili operasyonel görevleri yerine getirme yeteneğini bozabilen, azalmış zihinsel veya fiziksel performans yeteneğinin fizyolojik bir durumudur." şeklinde açıklanmıştır (ICAO,

2020). Bu tanım, yorgunluğun, bozulmuş uyanıklık ve azalmış performans da dahil olmak üzere çeşitli nedenleri ve belirtileri olan çok faktörlü bir sorun olduğunu ve bunun da bireyin görevlerini güvenli, emniyetli bir şekilde yerine getirme yeteneğini bozabileceğini vurgulamaktadır. ICAO'nun bu yorgunluk tanımı yaygın olarak bilinen ve havacılık sektörü tarafından benimsenmiş olan tanımdır (Wingelaar-Jagt vd., 2021).

Yorgunluğun sebepleri ve kapsamı muhtelif olmakla beraber, yorgunluk en temelde zihinsel ve fiziksel yorgunluk olarak ikiye ayrılabilir. Zihinsel yorgunluk, uzun süreli dikkat gerektiren bilişsel faaliyetler, yoğun bilgi işleme, stres, monoton görevler veya yetersiz dinlenme sonucu ortaya çıkan bilişsel kapasite azalmasıdır. Örneğin uçuşun monotonluğundan ya da tam tersine aşırı bilgi yüklemesinden kaynaklanabilmektedir. Fiziksel yorgunluk ise kasların uzun süreli veya yoğun kullanımı, yetersiz uyku, bedensel zorlanma ve fizyolojik stres faktörleri sonucunda ortaya çıkan bedensel performans düşüştür (Sloboda ve Škvareková, 2022).

Yorgunluk, pilotların operasyonel bakış açısından üç temel zamansal modelde akut, kronik ve kümülatif (birikimli) yorgunluk biçiminde ele alınabilmektedir. Akut yorgunluk, genellikle yüksek iş yükü veya yeterli dinlenme olmadan uzun çalışma saatleri nedeniyle tek bir görev veya çalışma döneminden kaynaklanan kısa süreli yorgunluğu ifade etmektedir (Caldwell, 2005). Uzun mesafeli bir uçuş veya yoğun kısa mesafeli bir uçuş dizisi gibi tek ve zorlu bir görev dönemini takip eden geçici yorgunluk ve performans düşüklüğü durumudur. Yeterli dinlenme ile geri döndürülebilir niteliktedir ve genellikle uyanıklık ve reaksiyon süresinde geçici düşüşlerle ilişkilidir. Genellikle tek bir toparlanma uykusuyla giderilebilmektedir (Wingelaar-Jagt vd., 2021). Kronik yorgunluk, zorlu programlara uzun süre maruz kalma, yetersiz iyileşme süreleri ve ardışık görevlerden kaynaklanan bir yorgunluk biçimidir (Bendak ve Rashid, 2020). Günlerce veya haftalarca süren ardışık görev dönemleri arasında yetersiz dinlenme sebebiyle ortaya çıkmaktadır. Normal gece uykusuyla tamamen giderilemeyen, sürekli bir yorgunluk hali oluşturmaktadır. Bu tür yorgunluk, genellikle duygusal tükenme ve durumsal farkındalığın azalmasıyla birlikte bilişsel ve psikomotor performansta sürekli düşüşlere yol açmaktadır (Wingelaar-Jagt vd., 2021). Öte yandan, kümülatif yorgunluk ise uyku eksikliği, sirkadiyen bozulma ve stres faktörlerine tekrar tekrar maruz kalma gibi zaman içinde birden fazla yorgunluk kaynağının⁵⁷ birikmesinden kaynaklanan bir yorgunluk türevidir ve bu da kalıcı performans bozukluklarına yol açabilmektedir. Uzun süreli uyku eksikliğinin ve operasyonel yaşamın tekrarlayan zorlanmasının sonucu olarak ortaya çıkan en sinsi biçimi temsil etmektedir; yetersiz iyileşme aralıklarıyla daha da kötüleşebilmektedir (Wingelaar-Jagt vd., 2021; Mallis vd., 2023).

Uyku yoksunluğu veya uyku kaybı, pilot yorgunluğunun en önemli belirleyicilerinden biri ve yorgunluğa en doğrudan katkıda bulunan faktör olarak kabul edilmektedir. Bir yetişkin beyni, optimal bilişsel işlev ve sağlık için gecede 7-9 saat uykuya ihtiyaç duymaktadır; ancak havacılıkta bunu sağlamak sürekli olarak zordur. Çalışmalar, birkaç gün boyunca hafif bir kısıtlamanın (örneğin, gecede 5-6 saat) bile 24 saatlik uyanıklığın bozulmasına eşdeğer olduğunu göstermektedir. Federal Havacılık İdaresi'nin (Federal Aviation Administration-FAA) resmi raporları, günde ortalama 8 saatten az uyuyan pilotların, kalkış ve iniş gibi kritik aşamalarda hata riskini artıran eksiklikler biriktirdiğini vurgulamaktadır (FAA, 2012a).

Yorgunluk hissini artırabilecek bir diğer faktör ise sirkadiyen ritimdir. Sirkadiyen ritim öncelikle hipotalamusun suprachiasmatik çekirdeği tarafından yönetilen, yaklaşık 24 saatlik bir döngü içinde fizyolojik ve bilişsel süreçleri düzenleyen bir mekanizmadır (Mallis vd., 2023). Bu durum, zaman dilimlerinin hızla değiştirilmesiyle yaşanan, fizyolojik uyumsuzluk meydana getiren ve genellikle bilinen tabiri ile "jet lag" olarak tanımlanan uyku/uyanıklık döngüsünün bozulmasıdır (Kandelaars vd., 2006). Bu durum, vücudun iç saati ve hormonal ritimleri ile yeni ortamdaki dışsal uyaranlar (örneğin, bireyin yüksek yaklaşık değerler deneyimlemesi) arasındaki süreksizlikten kaynaklanmaktadır. Vücudun iç saati ve hormonal ritimleri ile yeni ortamdaki dışsal uyaranlar arasındaki süreksizlikten dolayı (örneğin, yerel saat 13:00 olmasına rağmen bireyin yüksek sirkadiyen uyku baskısı altında olması), aktarmalar sırasında iyileştirici uyku elde etmede zorluğa yol açabilmektedir (Lowden ve Åkerstedt, 1998; Anne Eriksen ve Åkerstedt, 2006; Kandelaars vd., 2006). Genellikle sirkadiyen dip noktasıyla örtüşen ve insan doğasıyla aykırılık arz eden gece operasyonları, performans düşüşlerini daha da kötüleştirebilmektedir (Gander vd., 2017). Bunun tersine, otomasyona duyulan güvenle otomatik pilot devreye alındığında monoton görevler, pilotun anormallikleri tespit etme yeteneğini

azaltan bir tür uyanıklık yorgunluğuna neden olabilmektedir (Kandera vd., 2019). Özellikle uzun mesafeli uçuşlar sırasında bu tür monoton bir ortamda çalışmak, uyanıklığın ve farkındalığın azalmasına, can sıkıntısının ve rahavetin artmasına ve dolayısıyla öznel bir uyku halinin artmasına yol açabilmektedir (Spencer ve Robertson, 1999a,b; Neri vd., 2002; Stokes ve Kite, 2017).

Hem uyku halini hem de havacılık kazası riskini artırabilecek bazı çevresel faktörler de vardır. Çevresel stres faktörleri ve bireysel hassasiyetler gibi ek faktörler de yorgunluğu tetikleyen etkenler olarak değerlendirilmelidir. Örneğin uçuş esnasında düşük nem, hafif hipoksi ve gürültü gibi kabin koşulları fizyolojik strese katkıda bulunmaktadır. Ayrıca artan yorgunluk hissi, kokpitteki loş aydınlatma (Graeber vd., 1990) ve analog kontroller aracılığıyla dokunsal geri bildirim olmaması (Roach vd., 2012) gibi diğer faktörler tarafından da kötüleştirilebilmektedir.

Pilotlarla yürütülen çeşitli araştırmalar, pilotların bakış açısından yorgunluğun önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Uzun mesafeli uçuşlarda pilotlara 12 saat veya daha uzun uçuşlarda uçak içi uyku imkânı tanınsa da araştırmalar bu uykunun gürültü, türbülans, sıcaklık, aydınlatma ve diğer konfor faktörleri nedeniyle evdeki uykudan daha az dinlendirici olduğunu göstermiştir (Caldwell, 2005; Signal vd., 2005; 2013; Roach vd., 2010; Wingelaar-Jagt vd., 2021). Kısa mesafeli (yurt içi) pilotlar ise yorgunluklarını en sık uyku yoksunluğuna ve yüksek iş yüküne bağlamaktadır (Bourgeois-Bougrine vd., 2003). Hava koşulları, türbülans ve uyku yoksunluğu, ardışık ve uzun görev günleri, zaman dilimi geçişleri ve yetersiz dinlenme süreleriyle birleştiğinde, yorgunluğun nedenleri arasında gösterilmektedir (Rosekind vd., 2000; Caldwell, 2005). Örneğin Gander vd. (2016) tarafından birçok havayolu şirketi üzerinde yapılan etkili bir uluslararası anket, pilotların önemli bir bölümünün, emniyeti tehlikeye atabileceğine inandıkları yorgunluk seviyeleri yaşarken uçuş gerçekleştirdiklerini ortaya koymuştur. Powell vd. (2017), pilotların genel olarak yorgunluğu bir emniyet tehlikesi olarak kabul etmelerine rağmen, birçoğunun algılanan örgütsel baskı, olumsuz sonuçlardan tedirginlik duyma veya meslektaşlarına yük olma endişesi nedeniyle yorgunluğu bildirmekten veya koltuktan ayrılmaktan çekindiğini bulmuştur. Jun-Ya ve Rui-Shan'ın (2023) bulgularına göre pilotların önemli bir kısmı şiddetli yorgunluk hissettiğini ve iş yükü kaynaklı yorgunluk yaşadığını, hatta uçuş sırasında uyukladığını ortaya koymuştur. Uzun mesafeli uçuş pilotlarının yorgunluk nedenleri arasında, çalışma durumu, çalışma koşulları ve çalışma programları olmak üzere, iş yükü boyutu kapsamında güçlü ve karşılıklı bir etki tespit edilmiştir.

3. YORGUNLUĞUN SEBEP OLDUĞU YAYGIN DURUMLAR

Emniyet için risk oluşturan insan faktörleri içerisinde en sık bahsedilenlerden biri, 50 yılı aşkın süredir Ulusal Ulaştırma Emniyet Dairesi'nin (National Transportation Safety Board-NTSB), ICAO, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association-IATA), FAA gibi sivil havacılık otoritelerinin en önemli endişelerinden biri olan yorgunluktur (FAA, 2012b; Hartzler, 2014). Yorgunluk hissi, bireyde hem bilişsel hem de fiziksel düzeyde çeşitli belirtiler açığa çıkarmaktadır. Bu belirtiler arasında dikkat eksikliği, motor becerilerde bozulma, gözlerin istemsiz şekilde kısılması, odaklanma güçlüğü, tepki sürelerinin yavaşlaması ve hafıza sorunları gibi durumlar yer almaktadır. Ayrıca ani ruh hali değişiklikleri, sinirlilik, koordinasyonun ve iletişimin zayıflaması, problem çözme becerilerinde zayıflama, muhakeme ve karar verme güçlüğü, pilotluk faaliyetleri sırasında hata sayısında artış ve tünel konsantrasyonu olarak adlandırılan, yalnızca tek bir probleme odaklanıp diğer kritik unsurların göz ardı edilmesi durumu da yorgunluğun önemli göstergeleri arasındadır (Göker, 2018; Sloboda ve Škvareková, 2022).

- Hareket ve Reaksiyon: Pilotlarda yorgunluk, özellikle el-göz koordinasyonunda bozulma olmak üzere, motor performansında belirgin bir düşüşle kendini göstermektedir. Bu, örneğin bir uyarıyı algılama ile düzeltici bir kontrol girdisi uygulama arasındaki sürenin uzaması ve daha az hassas hale gelmesiyle karakterize edilen bir yavaşlamadır. Frekans seçimi, kontrol listesi uygulama veya kritik aşamalarda manuel uçuş gibi görevler için gerekli olan ince motor becerileri tehlikeye girmektedir. Bu da iniş veya türbülanslı koşullarda manevra gibi kritik uçuş aşamalarında hassas kontrol girdilerini tehlikeye atmaktadır. Bu bozulma, kas senkronizasyonunda mikro-hatalara ve örneğin gösterge panellerindeki veya dış referanslardaki dinamik görsel ipuçlarını izlemede doğruluğun azalmasına yol açmaktadır. Uzun reaksiyon süreleri bu sorunları daha da kötüleştirmektedir (Borghini, 2017; FAA, 2020; Wingelaar-Jagt vd., 2021; Rosa vd., 2022). Yorgunluğun gölgesinde görsel ipuçlarının ve

prosedürel rutinlerin entegrasyonu daha az verimli hale gelmektedir, böylece operasyonel sapmalar ve kontrolde istikrarsızlık olasılığı artmaktadır (Li vd., 2026). Elbette bu durum da uçuş emniyetini riske atacak bir ortama zemin hazırlayabilecektir.

- **Ruh Hali Değişimleri:** Uçuş operasyonlarında yorgunluğun bir diğer belirgin tezahürü de ruh hali bozuklukları, duygudurum değişiklikleridir. Uzun süreli uyanıklık ve sirkadiyen ritim bozukluğu gibi faktörlerle tetiklenen yorgunluk hali, artan sinirlilik, gerginlik ve stres duyarlılığı ile karakterize edilen duygusal düzensizliğe katkıda bulunmaktadır. Elbette pilotların sahip olduğu kişilik özellikleri; stres toleransı, dürtü kontrolü, duygusal denge ve başa çıkma stratejileri gibi unsurlar üzerinden yorgunluğun ruh hali üzerindeki etkilerini ya hafifletmekte ya da daha belirgin hâle getirebilmektedir. Örneğin yüksek sorumluluk bilinci, mükemmeliyetçilik veya kontrol ihtiyacı gibi özellikler, yorgunluk koşullarında pilotun içsel baskısını artırarak sinirlilik ve gerginlik düzeyini yükseltebilecektir (Kırkağaç ve Akyürek, 2024). Ayrıca bir ilgisizlik ve duygusal geri çekilme hissi de yaygındır ve bu da motivasyon kaybına ve izolasyon hissine yol açmaktadır. Bu ruh hali değişiklikleri sadece öznel şikayetler değildir; somut operasyonel sonuçları vardır. Sinirlilik açık iletişimi engelleyebilirken, ilgisizlik pilotun proaktif izleme ve titizliğe olan yatırımını azaltabilecektir (FAA, 2020; Wingelaar-Jagt vd., 2021). Bu duygusal düzensizlik aynı zamanda üst düzey bilişsel işlemeyi de bozarak, yorgunluğun neden olduğu stresin karar verme kapasitesini daha da azalttığı bir kısır döngü meydana getirmektedir. Duygusal düzenlemenin kötüleşmesi iletişim kalitesi ve ilişkiler üzerinde etkisi gösterirken, güçlendirici bir stres-yorgunluk döngüsü gibi istenmeyen etkilere yol açabilmektedir (Bureau of Air Accident Investigation, 2026). Yaygın bir sinirlilik ve kaygı duygusu, ani hava değişiklikleri veya sistem arızaları gibi beklenmedik sapmalarla başa çıkmak için gereken psikolojik tamponu azaltmaktadır. Bu tür duygusal düşüşler, daha geniş durumsal ipuçlarını ihmal ederken odağı anlık tehditlere daraltarak hata eğilimini artırmakta ve emniyeti riske sokmaktadır (Wingelaar-Jagt vd., 2021; Rosa vd., 2022; Jun-Ya ve Sun Rui-Shan, 2023).

- **Koordinasyon ve İletişim Bozuklukları:** Bir uçuş operasyonunun net iletişim, karşılıklı izleme, iletişim, bilgi paylaşımı, karar verme, liderlik ve kararlı ekip çalışmasına dayalıdır. Yorgunluk, bu temel unsurları doğrudan baltalayan bir unsurdur. Yorgun mürettebatlar daha zayıf iletişim ve koordinasyon,⁵⁹ sosyal iletişimde azalma ve bilişsel esneklikte düşüş sergileme eğilimindedir (Flight Safety Foundation, 2016). Yorgunluk, kişiler arası senkronizasyonu aşındırdıkça kokpit üyeleri, hatta kokpit ve kabin ekibi üyeleri arasında koordinasyon bozuklukları ortaya çıkabilmektedir. Bu durum, örneğin acil durumlarda kabin uyarılarına verilen yanıtların yanlış hizalanmasına veya gecikmesine neden olmaktadır. Bu durum, CRM değerlendirmelerinde gözlemlendiği gibi, yorgun pilotların kısa ve öz ifadeler kullanması veya teyitleri gözden kaçırmaları gibi parçalı iletişimlere yol açabilmektedir. Durumu değerlendirme, idrak etme, ısrarcı olma, bilgiyi net bir biçimde analiz etme gibi beceriler kayba uğrayabilmektedir. Durumsal farkındalığın kaybı ile birlikte cevapsız telsiz çağrıları; ekipman arızalarının belirtilerinin gözden kaçması; rutin işlerin yanlış yapılması veya hatta unutulması; kötü karar verme; değişen duruma yavaş tepki; yaklaşmakta olan bir çatışmayı fark edememe gibi emniyet açısından istenmeyen sonuçların meydana gelme ihtimali artmaktadır (Kolander, 2019; Sky Brary, 2026).

- **Dikkat, Farkındalık, Muhakeme ve Karar Vermenin Zayıflaması:** Pilot yorgunluğunun belki de en kritik sonucu, üst düzey bilişsel işlevler üzerindeki etkisidir. Zira, uçuş sırasında pilotlar, farklı kaynaklardan çok sayıda bilgi almaktadır; bunları işleyip değerlendirmelidir. Dağınık dikkat, tek bir eyleme veya nesneye tam konsantrasyonu azaltmasına rağmen, pilot için hayati önem taşımaktadır. Çoğu durumda pilot hava trafik kontrolüyle iletişim kurarken, aletleri ayarlayıp kontrol ederken, zaman verilerini kaydederken ve daha birçok şey yaparken uçağı manuel olarak kontrol etmektedir. Eğer bir noktada takılıp kalır ve tüm dikkati sadece o probleme odaklanmış seçici dikkat durumuna geçerse, doğru rotadan sapma, irtifa değişikliği gibi diğer olaylarla ilgili sorunlar ortaya çıkabilecektir. Bir pilot yorgunluk belirtileri gösterirse, dikkat dağınıklığı, durumsal farkındalığın azalması, durumla ilgili muhakeme yeteneğinin ve doğru, rasyonel kararlar verip aksiyonlar alma becerisi zayıflayacaktır (Sloboda ve Škvareková, 2022). Bu durum analiz etme, yargı ve karar verme yeteneğinin bozulmasıyla sonuçlanmaktadır. Pilotlar, yanlış bir plana bağlı kalabilmekte, tüm seçenekleri değerlendiremeyebilmekte veya risk seviyesini yanlış algılayabilmektedir (Wingelaar-Jagt vd., 2021; Bureau of Air Accident Investigation, 2026). En temel yorgunluktan en kompleks yorgunluğa kadar

tüm yorgunluk biçimleri bu tür işlev bozukluklarını beraberinde getirebilmektedir. Örneğin, kıtalararası pilotlar üzerinde yapılan araştırmalar, birden fazla zaman dilimini aşan uzun mesafeli uçuşların, özellikle sirkadiyen düşük zaman diliminde (03:00-06:00) kalkışlar sırasında biyolojik ritim bozukluklarına ve uyku kalitesinin azalmasına yol açarak, kalkış ve iniş gibi kritik aşamalarda hata riskini artırdığını göstermektedir. Benzer şekilde, ultra uzun menzilli (ULR) uçuşlar üzerinde yapılan bir çalışma, yorgunluğun görev süresiyle, özellikle sirkadiyen düşük zaman dilimlerinde gece saatlerinde önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. Uzun süreli uyanıklık ve jet lag durumundan kaynaklanan uyku kaybı ve bozulmuş döngülerin uyanıklığı ve bilişsel işlevi bozduğunu ve genel havacılık olay oranlarının düşük olmasına rağmen daha yüksek kaza risklerine katkıda bulunduğunu belirtmektedir (Wingelaar-Jagt vd., 2021; Gläsener vd., 2023; Zhou vd., 2025). Yorgunluktan etkilenen pilot dikkati, özellikle küçük, tek kişilik mürettebatlarda ölümcül olabilmektedir. Bir pilotun uçuş sırasında ilgilenmesi gereken faaliyetlerin miktarı göz önüne alındığında, tüm görevlere yüzde yüz konsantre olmak çok zordur. Örneğin dikkati dağıldığında doğru rotadan sapma riski vardır veya dikkatini kasıtlı olarak belirli bir faaliyete, örneğin uçağı doğru rotada yönlendirmeye odaklama riski vardır, oysa yağ sıcaklığı göstergesi yükselmektedir. Ancak insan dikkati sınırlıdır. Bu da doğru muhakeme yürütme ve zamanında karar verme becerilerini zayıflatmaktadır. Bu bağlamda, görevler arasında bölünme sebebiyle yorgunluğun pilot dikkati üzerindeki olumsuz etkileri, özellikle küçük ve tek kişilik mürettebatla yürütülen uçuşlarda zincirleme hatalara yol açarak ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir (Sloboda ve Škvareková, 2022). Genel olarak iyi dinlenmiş olan kişilere kıyasla, yorgun olan kişiler daha yavaş düşünmekte ve hareket etmekte, daha fazla hata yapmakta, bir şeyleri hatırlamakta daha fazla sorun yaşamakta, reaksiyon vermekte ve karar almakta zorlanmaktadır. Bu tür olumsuz etkilerin, uçuş emniyetinin sağlanması konusundaki en temel beceriler olarak kabul edildiği göz önünde bulundurulduğunda, havacılık hatalarına ve kazalarına yol açabilen başat faktörlerden biri olarak kabul edilmesinin ardında yatan sebebi anlamak güç olmayacaktır (Caldwell vd., 2009; Wang ve Chuang, 2014; Gawron, 2016; Reason, 2016; Bendak ve Rashid, 2020).

4. KAZA VE KIRIM RAPORLARINDA YORGUNLUĞUN ROLÜ

Yorgunluğun yol açtığı fiziksel ve bilişsel bozuklukların yıllar içinde fark edilmesine ve mevcut60 önlemlerde sayısız iyileştirmeye rağmen, yorgunluk havacılık kazalarında ve uçuş ekiplerinin yaptığı genel hatalarda rol oynayan başlıca fizyolojik faktörlerden biri olmaya devam etmektedir (Ritter, 2002; Drury vd., 2012; Hartzler, 2014). Kaza ve olay araştırmaları, yorgunluğun uçuş ekibinin performansını düşürmede ve güvensiz sonuçlara katkıda bulunmada tekrar eden ve iyi belgelenmiş bir rol oynadığını göstermektedir. Soruşturma mercileri, yorgunluğu sürekli olarak ya katkıda bulunan bir faktör ya da operasyonel, örgütsel ve insani faktörlerle etkileşim halinde olan gizli bir durum olarak tanımlamıştır. Yorgunluğun belirgin bir faktör olduğu önemli olaylardan bazıları şu şekildedir:

- Korean Air 801 Seferi (1997): Meydana gelen bu kaza, kontrollü iniş kazasında, uçağın havalimanının yaklaşık 3 mil güneybatısındaki yüksek bir araziye çarpmasıyla sonuçlanmış olaydır. NTSB tarafından bu kazanın muhtemel nedeni olarak, kaptanın hassas olmayan yaklaşma prosedürünü yeterince açıklamaması ve uygulamaması ile birinci pilot ve uçuş mühendisinin kaptanın yaklaşma prosedürünü etkin bir şekilde izlememesi ve doğrulamaması olduğu belirlenmiştir. NTSB, kaptanın sirkadiyen faktörlerden ve uzun süreli uyanıklıktan kaynaklanan yorgunluğunun, Guam'a yapılan hassas olmayan iniş sırasında durumsal farkındalık ve izleme yeteneğinin bozulmasına muhtemelen katkıda bulunduğunu belirtmiştir. Uçak, çarpma kuvvetleri ve kaza sonrası çıkan yangın nedeniyle tamamen tahrip olmuştur. Uçaktaki 254 kişiden 228'i hayatını kaybetmiştir. Yorgun kaptan, hassas olmayan yaklaşmayı doğru şekilde gerçekleştirememiştir. Burada yorgunluk birincil neden olarak belirtilmemiş olsa da katkıda bulunan bir insan faktörü olarak açıkça belirtilmiştir. Yorgunluk durumu, yetersiz bilgilendirme ve mürettebat kaynak yönetimiyle birleşmiş ve kazaya sebebiyet vermiştir (NTSB, 2000).

- American Airlines 1420 Seferi (1999): American Airlines 1420 Seferi'nde yaşanan olay için NTSB, uzun görev süresi ve sirkadiyen ritim bozukluğundan kaynaklanan yorgunluğun, olumsuz hava koşullarında gece geç saatlerde yapılan iniş sırasında kötü karar verme ve durumsal farkındalığın azalmasına katkıda bulunduğunu belirlemiştir. Mürettebatın uçağı doğru şekilde yapılandırması ve istikrarlı bir iniş gerçekleştirememesi, yorgunluğa bağlı bozulmayla tutarlı olarak bilişsel performansta azalmaya bağlanmıştır (NTSB, 2001).

- Corporate Airlines 5966 Seferi (2004): AmericanConnection'a ait BAe Jetstream 32 tipi 5966 sefer sayılı uçak, Amerika Birleşik Devletleri'nin Missouri eyaletindeki Kirksville Bölgesel Havaalanı'na iniş yaklaşımı sırasında düşmüş ve 13 yolcu hayatını kaybetmiştir. NTSB, pilotların yorgunluğunun, performanslarının düşmesine ve profesyonel davranışlarını koruyamamalarına yol açarak, iniş yaklaşımı sırasında CFIT (kontrollü uçuşta yere çarpma) kazasına neden olduğunu belirtmiştir (NTSB, 2006).
- Empire Airlines 8284 Seferi (2009): Yorgunluğun kargo uçuşlarında pilot performansını ve karar verme süreçlerini nasıl olumsuz etkileyebildiğini açık biçimde ortaya koyan, resmî raporlarla iyi belgelenmiş bir vakadır. Empire Airlines tarafından FedEx Feeder kapsamında işletilen ATR 42-320 tipi uçağın, Lubbock, Teksas'ta gece saatlerinde yaptığı ILS yaklaşması sırasında meydana gelmiştir. Uçak piste temas edememiş, yaklaşma esnasında irtifa kaybederek yere çarpmış ve her iki pilot da hayatını kaybetmiştir. (NTSB) nihai kaza raporuna göre kazanın olası nedeni, kaptan pilotun yaklaşma sırasında hava hızı ve irtifayı yeterince izleyememesi ve uçağın stall durumuna girmesini zamanında fark edememesidir. Ancak NTSB, bu hatalı performansın arkasındaki temel katkı faktörlerinden biri olarak pilot yorgunluğunu açık biçimde tanımlamıştır. Soruşturma bulguları, kaptan pilotun kazadan önceki 24 saat içinde son derece sınırlı ve bölünmüş uyku aldığını göstermiştir. Rapora göre kaptan pilot, biyolojik olarak dezavantajlı bir zaman diliminde (sirkadiyen düşük nokta) görev yapmış ve uçuş öncesi dinlenme süresi, fizyolojik toparlanma için yeterli olmamıştır (NTSB, 2009).
- Colgan Air 3407 Seferi (2009): Benzer şekilde, NTSB'nin pilot yorgunluğunu önemli bir etken olarak belirlediği 2009 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Buffalo, New York'ta yaşanan ve 50 kişinin ölümüne neden olan Colgan Air 3407 sefer sayılı uçuşudur. Aerodinamik bir durma ile sonuçlanan bu kaza, yorgunluğun yaşam tarzı faktörleriyle nasıl iç içe geçtiğini vurgulamıştır. Bu olayda her iki pilot da uçuş öncesinde yetersiz dinlenmiş; kaptan gece boyunca yolculuk yapmış, yardımcı pilot ise sınırlı uyku almıştır. Olayda uçağı kullanan kaptanı, stall uyarısı ve otomatik pilotun devre dışı kalması durumuna hazırlıksız yakalanmıştır. Soruşturma, yorgunluğun aerodinamik bir durma durumuna karşı izleme ve tepkilerini muhtemelen bozduğunu ve uygunsuz kontrol girdilerini daha da kötüleştirdiğini sonucuna varmıştır (Garrison, 2010; NTSB, 2010).
- Air India Express 812 Seferi (2010): Hindistan'ın Mangalore kentinde meydana gelen Air India Express 812 sefer sayılı uçuşta, Boeing 737-800 uçağının iniş sonrası Bajpe havaalanının tepesindeki pistten çıkması sonucunda meydana gelmiş; 166 kişiden 158'i hayatını kaybetmesiyle sonuçlanmış olan kazadır. Resmî kaza soruşturması bulguları, yorgunluğu doğrudan katkı sağlayan insan faktörlerinden biri olarak tanımlamıştır. Hindistan Sivil Havacılık Bakanlığı raporuna göre, kazanın temel nedeni kaptan pilotun stabilize edilmemiş yaklaşmayı sürdürmesi ve inişten vazgeçmemesidir. Ancak bu hatalı karar verme sürecinin arka planında, kaptan pilotun akut ve kümülatif yorgunluk yaşadığına dair güçlü göstergeler bulunmaktadır. Kaptanın uçuş sırasında uyumasından kaynaklanan uyku ataleti, yaklaşma sırasında sirkadiyen ritmin düşmesiyle birleşerek kötü karar vermesine ve pistten çıkmasına yol açmıştır. Raporda ayrıca kaptan pilotun biyolojik saat açısından dezavantajlı bir zaman diliminde görev yaptığı vurgulanmaktadır (SkyBrary, 2010; The Guardian, 2010).
- Batik Air Indonesia CK 6723 Seferi (2024): 25 Ocak 2024 tarihinde, Batik Air Indonesia'ya ait bir Airbus A320 (PK-LUV) uçağının, Kendari'den Jakarta Soekarno-Hatta'ya tarifeli iç hat yolcu uçuşunda, gündüz görsel meteorolojik koşullarda (VMC), her iki pilot da yaklaşık yarım saat boyunca aynı anda uyuyakalmıştır. Endonezya Ulusal Ulaşım Güvenliği Komisyonu (NTSC) tarafından bir soruşturma yürütülmüştür. Rapora göre, kaptanın kasıtlı olarak uyku molası vermesinin ardından yardımcı pilot istemeden uyuyakalmıştır. 200 deniz milinden fazla uçuş ve neredeyse yarım saat boyunca ATC ile temasın kesilmesinin ardından kaptan uyanmış; planlanan uçuş rotasından yaklaşık 80 deniz mili sapma meydana gelmiş, bu sapma ancak uyuyan kaptan uyandığında düzeltilmiştir. Uçuş başka bir olay yaşanmadan tamamlanmıştır (Sky Brary, 2026).

Bu kazalar değerlendirildiğinde, yorgunluğun sivil havacılık emniyetinde tekrarlayan, sistemik ve operasyon türünden bağımsız bir risk faktörü olduğu açıkça görülmektedir. Yorgunluğun pilot performansı üzerindeki etkileri bakımından dikkat çekici ölçüde benzer örüntüler sergilemektedir. Ortak bulgular, yorgunluğun öncelikle durumsal farkındalıkta azalma, karar verme kalitesinde bozulma ve hata fark etme mekanizmalarının zayıflaması şeklinde ortaya çıktığını göstermektedir. Kazaların bir

diğer ortak yönü, yorgunluğun CRM bariyerlerini aşındırmasıdır. Bu kazaların bütüncül değerlendirmesi, yorgunluğun havacılıkta istisnai bir durum değil, öngörülebilir ve yönetilmediğinde ölümcül sonuçlar doğurabilen bir emniyet tehdidi olduğunu göstermektedir. Yorgunluk, bireysel dayanıklılıkla telafi edilebilecek bir zayıflık değil; organizasyonel planlama, CRM uygulamaları, stratejik yönetim, düzenleyici sınırlamalar, önleyici tedbirler içinde ele alınması gereken sistemsel bir risk olarak görülmelidir.

5. SONUÇ

Sivil havacılıkta yorgunluk kavramı, havacılık emniyeti bağlamında kritik bir endişe kaynağı olarak ortaya çıkmış ve insan performansı ve operasyonel güvenilirlik üzerindeki yaygın etkisi nedeniyle araştırmacılar, düzenleyiciler ve sektör uygulayıcılarının sürekli ilgisini çekmiştir.

Yorgunluğun zararlı etkileri hem yorgunlukla ilgili kazaların sayısı hem de çoğu pilotun uçuş sırasında bilişsel performanslarında bozulma ve artan stres yaşadığını ortaya koyan çok sayıda çalışma ile kanıtlandığı üzere, iyi bilinmektedir. Ayrıca, ortalama bir pilotun çalışma programının doğası gereği, sık sık değişen görev programları, erken sabah başlangıçları ve uzun görev süreleri nedeniyle yorgunluktan kaçınmak imkânsız olabilmektedir. Bu nedenle, uyku kaybının veya uyku bozukluğunun genellikle ezici etkileriyle mücadele etmeye yardımcı olabilecek yorgunluk önlemlerinin mevcut olması kritik önem taşımaktadır (Hartzler, 2014).

Bu çalışma yorgunluğun farklı yönleriyle uçuş emniyeti üzerindeki rolünü bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmesi yönüyle sivil havacılık emniyeti literatürü ve saha uygulamasına dönük katkılar sağlamayı hedeflemiştir. Yapılan dokümantasyon taramasında literatürde sivil havacılık bağlamında yorgunluğa ilişkin olarak yürütülen araştırmaların, sivil havacılık kurum ve kuruluşlarının görüş, düzenleme ve ilgili çerçeveleri, yorgunluğa bağlı olduğu veya ilişkili olduğu tespit edilmiş olan kaza raporları detaylı olarak incelenmiş ve sistematik şekilde derlenmiştir.

Birçok çalışmada, uçuş operasyonlarına bağlı yorgunluk, uyku kaybı ve sirkadiyen ritim bozukluğunun bir sonucu olarak meydana gelen yorgunluğun hem mürettebat performansını hem de uçuş emniyetini pek çok açıdan olumsuz bir biçimde etkileyebileceği gösterilmiştir (Rosekind vd., 1995; Rosekind vd., 1997; Spencer, 2001; Spencer ve Robertson, 2002; Goode, 2003; Powell vd., 2007; Yen vd., 2009; Caldwell, 2012; Caldwell vd., 2019; Li ve He, 2024; Aziz vd., 2025). Uyku kaybı, düşük uyku kalitesi ve sirkadiyen ritim bozuklukları sonucunda ortaya çıkan yorgunluğun; motor performansta bozulma, reaksiyon sürelerinde uzama ve ince motor becerilerde azalma ile sonuçlandığı belirlenmiştir (Borghini, 2017; FAA, 2020; Wingelaar-Jagt vd., 2021). Bu durumun özellikle kalkış, yaklaşma ve iniş gibi kritik uçuş safhalarında hata olasılığını anlamlı ölçüde artırdığı görülmüştür (Rosa vd., 2022). Ayrıca yorgunluğun, sinirlilik, motivasyon azalması, duygusal geri çekilme ve stres toleransında düşüş gibi duygudurum değişikliklerine yol açtığı; bu değişikliklerin ekip içi iletişimi, iş birliğini ve CRM etkinliğini zayıflattığı saptanmıştır (FAA, 2020; Wingelaar-Jagt vd., 2021; Kırkağaç ve Akyürek, 2024). Bu duygusal bozulmanın, üst düzey bilişsel süreçleri de olumsuz etkileyerek muhakeme ve karar verme kapasitesini daha da azalttığı ve bir stres-yorgunluk döngüsü oluşturduğu ifade edilmiştir (Bureau of Air Accident Investigation, 2026). Literatürde yer alan bulgular, yorgunluğun dikkat dağınıklığı, durumsal farkındalık kaybı ve tünel konsantrasyonu gibi bilişsel sapmalara neden olduğunu; bunun da yanlış planlara bağlı kalma, riskin hatalı değerlendirilmesi ve geç veya uygunsuz kararlar alınmasıyla sonuçlandığını göstermiştir (Sloboda ve Škvareková, 2022; Wingelaar-Jagt vd., 2021). Özellikle uzun menzilli ve ultra uzun menzilli uçuşlarda, gece saatlerinde ve sirkadiyen düşük zaman dilimlerinde yürütülen operasyonların yorgunluğu belirgin biçimde artırarak hata ve kaza riskini yükselttiği ortaya konmuştur (Gläser vd., 2023; Zhou vd., 2025). Sonuç olarak, ele alınan çalışmalar yorgunluğun yalnızca bireysel bir fizyolojik durum olmadığı; motor, bilişsel ve duygusal işlevler üzerinden insan performansını zayıflatan ve operasyonel emniyet üzerinde doğrudan etkileri bulunan kritik bir insan faktörü olduğu yönünde ortak bir bulgu ortaya koymuştur (Caldwell vd., 2009; Gawron, 2016; Reason, 2016; Bendak ve Rashid, 2020).

Mevcut kaza raporları da yorgunluğun sivil havacılıkta tekrarlayan ve sistemik bir emniyet riski olduğunu açık biçimde ortaya koymuştur. NTSB ve diğer ulusal soruşturma otoriteleri tarafından yayımlanan raporlar, yorgunluğun çok sayıda kazada birincil neden olmasa dahi, performans bozulmasına katkı sağlayan kritik bir insan faktörü olarak yer aldığını göstermiştir. Korean Air 801,

American Airlines 1420, Corporate Airlines 5966 ve Empire Airlines 8284, Colgan Air 3407 ve Air India Express 812 gibi kazalar, yorgunluğun durumsal farkındalık, izleme, muhakeme ve karar verme süreçlerini bozarak CFIT, pistten çıkma ve stall ile sonuçlanan kazalara zemin hazırladığını ortaya koymuştur (NTSB, 2000; NTSB, 2001; NTSB, 2006; NTSB, 2009). Bu vakalarda yorgunluğun; uzun görev süreleri, gece operasyonları ve sirkadiyen düşük zaman dilimlerinde görev yapma gibi faktörlerle birleşerek pilotların hata yakalama ve düzeltme yeteneğini zayıflatmış belirlenmiştir. Daha yakın tarihli Batik Air Indonesia CK 6723 olayı ise, yorgunluğun yalnızca geçmişteki kazalara özgü bir sorun olmadığını; güncel operasyonel ortamlarda da doğrudan uçuş emniyetini tehdit eden bir faktör olmaya devam ettiğini göstermiştir. Bu olayda her iki pilotun eş zamanlı olarak uyuyakalması, yorgunluğun bireysel toleransla yönetilemeyeceğini ve sistemsel önlemler alınmadığında operasyonel bariyerleri aşabildiğini ortaya koymuştur (SkyBrary, 2026).

Genel olarak, mevcut araştırmalar, resmi raporlar uçuşla ilgili yorgunluğun bilişsel işlev, operasyonel performans ve dayanıklılık üzerindeki etkileri yoluyla havacılık emniyeti için önemli bir tehdit oluşturduğu ve yönetilmesi gereken başat hususlardan biri olduğu görüşünde birleşmektedir. Bu görüş birliği, yukarıda ortaya konulduğu gibi çok sayıda literatür incelemesi, ampirik çalışma ve kaza analiziyle desteklenmektedir. Bu anlamda yorgunluk, sistematik, proaktif olarak yönetilmesi gereken kritik bir risk alanıdır.

Bu risk alanını ele almak ve emniyeti maksimize etmek amacıyla sivil havacılık otoritelerince uygulamaya konulmuş olan düzenlemeler, yorgunluğun bireysel dayanıklılıkla yönetilebilecek bir durum değil; bilimsel temellere dayalı, örgütsel ve düzenleyici çerçeveler içinde ele alınması gereken operasyonel bir risk olarak kabul edildiğini göstermiştir (Gander vd., 2011; ICAO, 2011). EASA, FAA, IATA, ICAO başta olmak üzere yetkili sivil havacılık otoriteleri ve sektör kuruluşlarının, yorgunluğa büyük bir önem atfetmekte, önemli bir emniyet tehlikesi olarak açıkça kabul etmekte ve yorgunluk yönetimini küresel havacılık emniyet çerçevelerine resmen entegre ettikleri görülmektedir (IATA, ICAO ve IFALPA, 2015; EASA, 2020; FAA, 2012b; ICAO, 2020). Türkiye’de de SHGM bu hususu düzenlemekte ve operatörler için ICAO ve diğer otoritelerin modelleriyle uyumlu düzenlemeler, yaptırımlar uygulamaktadır. Zira yorgunluk hususu, emniyet performansının sağlanması konusunda büyük öneme sahip kabul edilmektedir.

Uçuş ve görev süresi sınırlamalarının (FTL), pilot yorgunluğunu azaltmaya yönelik ilk ve temel savunma hattını oluşturduğu; bu düzenlemelerin uyku kaybı, uzun süreli uyanıklık ve sirkadiyen bozulma gibi yorgunluğun başlıca nedenlerini proaktif olarak sınırlamayı amaçladığını söylemek mümkündür (ICAO, 2006; FAA, 2012a; Efthymiou vd., 2021). ICAO, EASA, FAA ve SHGM tarafından benimsenen FTL çerçevelerinin, uçucu ekipler için asgari dinlenme güvenceleri sağlayarak operasyonel emniyeti desteklediği; ancak tek başına kuralcı sınırlamaların, karmaşık ve değişken operasyonel ortamlarda yorgunluk riskini her zaman yeterli düzeyde yönetemediği görülmüştür (Gander vd., 2011; Novak vd., 2020). Bu sınırlılıkların bir sonucu olarak geliştirilen Yorgunluk Riski Yönetimi Sistemi’nin (FRMS), yorgunluk yönetiminde daha esnek, bilimsel ve veri temelli bir yaklaşım sunduğu bilinmektedir (ICAO, 2011; Dawson ve McCulloch, 2005; IATA, 2025). ICAO Ek 6 kapsamında FRMS’nin standart hâline getirilmesi ve Türkiye dâhil birçok devlette uygulanmaya başlanması, yorgunluğun küresel ölçekte sistemsel bir risk olarak ele alındığını göstermiştir (ICAO, 2018; SHGM, 2019). Bununla birlikte, FTL ve FRMS uygulamalarının, bireysel ve operasyonel düzeyde alınan tamamlayıcı önlemlerle desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Uyku hijyeni eğitimi, yorgunluk farkındalığı programları, kontrollü dinlenme ve ranza dinlenmesi gibi uygulamaların, özellikle akut yorgunluğun yönetilmesinde etkili olduğu; ancak bu önlemlerin hiçbirinin tek başına yeterli olmadığı ve bütüncül bir yorgunluk yönetimi yaklaşımının parçası olarak ele alınması gerektiği ortaya konmuştur (Caldwell vd., 2009; Sallinen vd., 2017; Wingelaar-Jagt vd., 2021; IATA, ICAO ve IFALPA, 2015).

Hava yolu şirketlerinin, uçuş planlamasında yorgunluk risklerini minimize edecek şekilde FRMS uygulaması, operasyonel kararların (uçuş uzunluğu, vardiya planları, nöbetler) yorgunluk düzeyleri göz önünde bulundurularak alınması başat öneme sahiptir. FRMS, sadece kurallara dayalı (regülasyonlara uygun) planlamanın ötesinde, gerçek zamanlı yorgunluk risklerini değerlendirecek veri tabanlı sistemlerle desteklenmelidir. Pilotlardan ve kabin ekibinden gelen yorgunluk bildirimleri, operasyonel kararların alınmasında aktif olarak kullanılmalıdır.

Mürettebatın uzun veya aktarmalı uçuşlara başlamadan önce yeterli gece uykusu almasını teşvik edecek programlar oluşturulması, uçuş öncesi uyku miktarının artırılmasının teşvik edilmesi, kontrollü dinlenme ve kabin dinlenmesi gibi farklı uyku stratejilerinin uçuş süresine, mürettebat sayısına ve görev türüne göre optimize edilerek uygulanması, dinlenme alanlarının sessiz, karanlık ve konforlu olması da büyük önem taşımaktadır.

Uçuş sırasında yorgunluk sinyallerini tanıma ve uygun önlem alma yetkinliği kazandırılması elzemdir. Bu anlamda mürettebatın, bilhassa CRM eğitimleri kapsamında verilen yorgunluğun bilişsel ve operasyonel etkileri, yorgunluğun sinyallerini anında gözlemlene ve önlem almaya ek olarak kısa uykuların faydaları ve uyku hijyeni konularında bilgilerini tazelemeye teşvik edilmesi önerilebilir.

Tüm bunların yanında, ilgili literatürde yorgunluğun ağırlıklı olarak fiziksel veya bilişsel olarak ele alındığı, fizyolojik veya psikolojik etkilerinin incelendiği görülmektedir; emniyet performansı üzerindeki doğrudan bağlantılara yönelik ampirik kanıtlar halen sınırlılık arz etmektedir. Bu bağlamda, gelecek araştırmacılar için yorgunluğun performans ve emniyet çıktıları ile ilişkisini doğrudan inceleyen çalışmalar yapmaları alana ilişkin hem akademik hem de pratik içgörüler kazanmak noktasında önemli olabilir. Araştırmacılar, biyolojik, psikolojik ve sosyal boyutları bir arada içeren çok katmanlı modeller geliştirerek yorgunluğun uçuş emniyeti üzerindeki etkilerini daha bütüncül inceleyebilir.

Mevcut FRMS çalışmaları çoğunlukla standart parametrelere dayanmaktadır. Akademik çalışmalar, bireysel farklılıkları (örneğin sirkadiyen tipi, uyku genetiği, deneyim seviyesi) hesaba katan dinamik yorgunluk risk modelleri geliştirebilir ve simülasyonlarla test edebilir.

Son olarak, yorgunluğun yalnızca bireysel faktörlerle değil, vardiya planlaması, operasyonel baskılar ve sosyal-psikolojik koşullar, günlük yaşam alışkanlıkları, kültür gibi muhtelif faktörlerle etkileşime girebileceği göz önüne alındığında, farklı değişkenlerle birlikte konunun nicel, nitel veya karma yöntemler kapsamında ele alınması, çok boyutlu ve bütüncül modellerin geliştirilmesi önemli bir katkı sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Anne Eriksen, C., & Åkerstedt, T. (2006). Aircrew fatigue in trans-Atlantic morning and evening flights. *Chronobiology International*, 23(4), 843-858.
- Aziz, A. M. R., Kalbuana, N., & Prasetya, C. S. (2025). The effect of stress due to fatigue, flight duration, and situation awareness on pilot flight performance. *Innovation Research Journal*, 6(1), 143-151.
- Badánik, B., Le Duc, M., & Kandra, B. (2021). Understanding scheduling preferences of airline crews. In 10th International Conference on Air Transport – INAIR 2021 (pp. 223-233). 3-4 November 2021, Sliema, Malta.
- Barnhart, R. C., Davenport, M. J., Epps, S. B., & Nordquist, V. M. (2003). Developmental coordination disorder. *Physical Therapy*, 83(8), 722-731.
- Bendak, S., & Rashid, H. S. (2020). Fatigue in aviation: A systematic review of the literature. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76, 102928.
- Borghini, G., & Borghini, G. (2017). *Industrial neuroscience in aviation*. Springer.
- Bourgeois-Bougrine, S., Carbon, P., Gounelle, C., Mollard, R., & Coblenz, A. (2003). Perceived fatigue for short-and long-haul flights: A survey of 739 airline pilots. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 74(10), 1072-1077.
- Bureau of Air Accident Investigation (2026). Fatigue and the flight deck – The psychology of tired brains. <https://baai.gov.mt/fatigue-and-the-flight-deck-the-psychology-of-tired-brains/> (Erişim tarihi: 22.01.2026)
- Caldwell, J. A. (2005). Fatigue in aviation. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 3(2), 85-96.
- Caldwell, J. A. (2012). Crew schedules, sleep deprivation, and aviation performance. *Current Directions in Psychological Science*, 21(2), 85-89.
- Caldwell, J. A., Caldwell, J. L., Thompson, L. A., & Lieberman, H. R. (2019). Fatigue and its management in the workplace. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 96, 272-289.
- Caldwell, J. A., Mallis, M. M., Caldwell, J. L., Paul, M. A., Miller, J. C., & Neri, D. F. (2009). Fatigue countermeasures in aviation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 80(1), 29-59.
- Cloudberg, A. (2019). The crash of American Airlines flight 1420: Analysis. Medium, <https://admiralcloudberg.medium.com/the-crash-of-american-airlines-flight-1420-analysis-33735cd368a7> (Erişim tarihi: 14.01.2026)
- Dawson, D., & McCulloch, K. (2005). Managing fatigue: it's about sleep. *Sleep Medicine Reviews*, 9(5), 365-380.
- Divarçı, B. (2024). Uçuş görevlileri çalışma koşulları ile yalnızlık ve depresyon düzeyleri arasındaki ilişki (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Drury, D. A., Ferguson, S. A., & Thomas, M. J. (2012). Restricted sleep and negative affective states in commercial pilots during short haul operations. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 80-84.
- EASA (2020). Annual Safety Review 2020. Cologne, Germany: European Union Aviation Safety Agency.
- Efthymiou, M., Whiston, S., O'Connell, J. F., & Brown, G. D. (2021). Flight crew evaluation of the flight time limitations regulation. *Case Studies on Transport Policy*, 9(1), 280-290.
- FAA (2012a). Advisory Circular. https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC%20117-3.pdf Erişim tarihi: 11.01.2026
- FAA (2012b). Flightcrew member duty and rest requirements: Final rule. Federal Aviation Administration.

- FAA (2020). Fatigue in aviation. https://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/fatigue_aviation.pdf Erişim tarihi: 20.01.2026
- Flight Safety Foundation (2016). FSF ALAR Briefing Note 2.2-Crew Resource Management. https://flightsafety.org/wp-content/uploads/2016/09/alar_bn2-2-crm.pdf Erişim tarihi: 21.01.2026
- Gaines, A. R., Morris, M. B., & Gunzelmann, G. (2020). Fatigue-related aviation mishaps. *Aerospace Medicine and Human Performance*, 91(5), 440-447.
- Gander, P. H., Wu, L. J., van den Berg, M., Lamp, A., Hoeg, L., & Belenky, G. (2017). Fatigue risk management systems. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, 1, 697-707.
- Garrison, O. (2010). The Mystery of Colgan 3407. *Flying Magazine*, <https://www.flyingmag.com/safety-accident-investigations-aftermath-mystery-colgan-3407/> Erişim tarihi: 17.01.2026
- Gawron, V. J. (2016). Summary of fatigue research for civilian and military pilots. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 4(1), 1-18.
- Gevrek, İ., Gürü, M., ve Başer, F. (2022). Pilot yorgunluğuna ve uçuş emniyetine etki eden göstergeler açısından gece görüş gözlüklerinin değerlendirilmesi. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 42, 89-118.
- Gläsener, D., Post, J., Cyrol, D., & Sammito, S. (2023). Fatigue among Air crews on (Ultra)-Long-Range flights—A comparison of subjective fatigue with objective concentration ability. *Heliyon*, 9(11), e21669.
- Goel, N., Rao, H., Durmer, J. S., & Dinges, D. F. (2009). Neurocognitive consequences of sleep deprivation. In *Seminars in neurology* (Vol. 29, No. 4, pp. 320-339). Thieme Medical Publishers.
- Goode, J. H. (2003). Are pilots at risk of accidents due to fatigue?. *Journal of Safety Research*, 34(3), 309-313.
- Göker, Z. (2018). Fatigue in the aviation: An overview of the measurements and countermeasures. *Journal of Aviation*, 2(2), 185-194.
- Görlich, Y., & Stadelmann, D. (2020). Mental health of flying cabin crews: Depression, anxiety, and stress before and during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 11, 581496.
- Graeber, R. C., Rosekind, M. R., Connell, L. J., Dinges, D. F. (1990). Cockpit napping. *ICAO Journal* 10, 6-10.
- Hartzler, B. M. (2014). Fatigue on the flight deck: The consequences of sleep loss and the benefits of napping. *Accident Analysis & Prevention*, 62, 309-318.
- IATA, ICAO ve IFALPA (2015). *Fatigue Management Guide for Airline Operators*. Montreal. Canada: International Civil Aviation Organization
- ICAO (2020). *Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches (Doc 9966)*. Montreal, Canada: International Civil Aviation Organization.
- İşözen, H., ve Turan, F. (2021). Duygusal zeka ve anksiyetenin ekip kaynak yönetiminin uygulanmasına etkisi: Havacılık sektörü üzerine bir uygulama. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3), 624-641.
- Jun-Ya, S., & Rui-Shan, S. (2023). Pilot fatigue survey: A study of the mutual influence among fatigue factors in the “work” dimension. *Frontiers in Public Health*, 11, 1014503.
- Kandelaars, K. J., Fletcher, A., Eitzen, G. E., Roach, G. D., & Dawson, D. (2006). Layover sleep prediction for cockpit crews during transmeridian flight patterns. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77(2), 145-150.
- Kandera, B., Škultéty, F., & Mesárošová, K. (2019). Consequences of flight crew fatigue on the safety of civil aviation. *Transportation Research Procedia*, 43, 278-289.

Kırkağaç, M., & Akyürek, S. S. (2024). Aviation personnel's 5 big personality traits: A systematic literature review. In Durmaz, V., ve Akyürek, S. S. (Eds.), *Current approaches to aviation management* (pp. 41-74). Samsun: Karadeniz Kitap.

Kolander, C. K. (2019). Flight and cabin crew teamwork: Improving safety in aviation. In *Crew resource management* (pp. 407-420). Academic Press.

Kumari, P., & Aithal, P. S. (2022). A study of stress in cabin crew members of the aviation industry. *Asian Journal of Management and Commerce*, 3(1), 9-11.

Li, K., Liu, Y., Zhou, P., Xie, X., Xu, S., Yang, C., ... & Ji, M. (2026). Unraveling the complex relationships between mental health and safety operation behaviors among pilots: A network and latent profile analysis. *Current Psychology*, 45(2), 137.

Li, Y., & He, J. (2024). A review of strategies to detect fatigue and sleep problems in aviation: Insights from artificial intelligence. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 31(8), 4655-4672.

Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375.

Lowden, A., & Akerstedt, T. (1998). Sleep and wake patterns in aircrew on a 2-day layover on westward long distance flights. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 69(6), 596-602.

Mallis, M., Banks, S., Dorrian, J., & Dinges, D. F. (2023). Aircrew fatigue, sleep need, and circadian rhythmicity. In *Human factors in aviation and aerospace* (pp. 309-339). Academic Press.

Marcus, J. H., & Rosekind, M. R. (2017). Fatigue in transportation: NTSB investigations and safety recommendations. *Injury Prevention*, 23(4), 232-238.

Neri, D. F., Oyung, R. L., Colletti, L. M., Mallis, M. M., Tam, P. Y., & Dinges, D. F. (2002). Controlled breaks as a fatigue countermeasure on the flight deck. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 73(7), 654-664.

Novak, A., Badanik, B., Brezonakova, A., & Lusiak, T. (2020). Implications of crew rostering on airline operations. *Transportation Research Procedia*, 44, 2-7.

NTSB (2000). Aircraft accident report: Korean Air Flight 801, Boeing 747-300, Guam. NTSB/AAR-00/01. <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0001.pdf> (Erişim tarihi: 14.01.2026)

NTSB (2001). Runway overrun during landing american airlines Flight 1420 McDonnell Douglas MD-82, N215AALittle Rock, Arkansas. <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0102.pdf> (Erişim tarihi: 14.01.2026)

NTSB (2006). Collision with Trees and Crash Short of the Runway, Corporate Airlines Flight 5966 BAE Systems BAE-J3201, N875JX Kirksville, Missouri. <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0601.pdf> (Erişim tarihi: 14.01.2026)

NTSB (2009). Crash during approach to landing Empire Airlines Flight 8284A ATR 42-320, N902FX Lubbock, Texas. <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR1102.pdf> (Erişim tarihi: 16.01.2026)

NTSB (2010). Aircraft accident report: Colgan Air, Inc. Flight 3407, Bombardier DHC-8-400. <https://www.nts.gov/investigations/accidentreports/reports/aar1001.pdf> (Erişim tarihi: 14.01.2026)

NTSB (2011). Crash following loss of engine power due to fuel exhaustion air methods corporation (AAR-14/03), 48-55. Washington: National Transportation Safety Board.

Ono, Y., Watanabe, S., Kaneko, S., Matsumoto, K., & Miyao, M. (1991). Working hours and fatigue of Japanese flight attendants (FA). *Journal of Human Ergology*, 20(2), 155-164

- Powell, D., Spencer, M. B., Holland, D., Broadbent, E., & Petrie, K. J. (2007). Pilot fatigue in short-haul operations: Effects of number of sectors, duty length, and time of day. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 78(7), 698-701.
- Reason, J. (2016). *Managing the risks of organizational accidents*. Routledge.
- Ritter, R. D. (2002). 'And we were tired': Fatigue and aircrew errors. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 8(3), 21-26.
- Roach, G. D., Darwent, D., & Dawson, D. (2010). How well do pilots sleep during long-haul flights?. *Ergonomics*, 53(9), 1072-1075.
- Roach, G. D., Sargent, C., Darwent, D., & Dawson, D. (2012). Duty periods with early start times restrict the amount of sleep obtained by short-haul airline pilots. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 22-26.
- Rosa, E., Lyskov, E., Grönkvist, M., Kölegård, R., Dahlström, N., Knez, I., Ljung, R., & Willander, J. (2022). Cognitive performance, fatigue, emotional, and physiological strains in simulated long-duration flight missions. *Military Psychology*, 34(2), 224-236.
- Rosekind, M. R., Smith, R. M., Miller, D. L., Co, E. L., Gregory, K. B., Webbon, L. L., Gander, P. H. & Lebacqz, J. V. (1995). Alertness management: strategic naps in operational settings. *Journal of Sleep Research*, 4(2), 62-66.
- Rosekind, M. R., Neri, D. F., & Dinges, D. F. (1997). *From laboratory to flightdeck: Promoting operational alertness. Fatigue and duty time limitations – An international Review*. London : The Royal Aeronautical Society.
- Rosekind, M. R., Gregory, K. B., Co, E. L., Miller, D. L., & Dinges, D. F. (2000). Crew factors in flight operations XII: A survey of sleep quantity and quality in on-board crew rest facilities (No. IH-013).
- Signal, T. L., Gale, J., & Gander, P. H. (2005). Sleep measurement in flight crew: comparing actigraphic and subjective estimates to polysomnography. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 76(11), 1058-1063.
- Signal, T. L., Gander, P. H., van den Berg, M. J., & Graeber, R. C. (2013). In-flight sleep of flight crew during a 7-hour rest break: implications for research and flight safety. *Sleep*, 36(1), 109-115.
- Sky Brary (2010). Report on accident to Air India Express Boeing 737-800 Aircraft VT-AXV on 22nd May 2010 at Mangalore. <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/1680.pdf> (Erişim tarihi: 15.01.2026)
- Sky Brary (2026). Fatigue. <https://skybrary.aero/articles/fatigue> (Erişim tarihi: 10.01.2026)
- Sloboda, P., & Škvareková, I. (2022). Impact of fatigue on pilot reaction time. In *Air Transport Department Studies* (pp. 78-86). University of Žilina, Slovakia.
- Spencer, M.B., & Robertson, K.A. (1999a). The alertness of aircrew on the London Sydney route: Comparison with predictions of a mathematical model (DERA/CHS/PPD/CR 990261/1.0). Farnborough: Centre for Human Sciences Defense Evaluation and Research Agency.
- Spencer, M.B., & Robertson, K.A. (1999b). The haj: Alertness of aircrew on return flights between Indonesia and Saudi Arabia (DERA/CHS/PPD/CR980207). Farnborough: Centre for Human Sciences Defense Evaluation and Research Agency.
- Spencer, M. (2001). *The development of a fatigue model and its regulatory application*. Geneva: Joint Meeting, FSF, IFA, IATA.
- Spencer, M. B., & Robertson, K. A. (2002). *Aircrew alertness during short-haul operations, including the impact of early starts*. QinetiQ Centre for Human Sciences Report No. CRO10406/1.0.
- Stokes, A. F., & Kite, K. (2017). *Flight stress: Stress, fatigue and performance in aviation*. Routledge.

The Guardian (2010). Air India plane crash kills scores. <https://www.theguardian.com/world/2010/may/22/air-india-plane-crash-kills-scores> Erişim tarihi: 15.01.2026

Van Dongen, H. P., Maislin, G., Mullington, J. M., & Dinges, D. F. (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep*, 26(2), 117-126.

Wang, T. C., & Chuang, L. H. (2014). Psychological and physiological fatigue variation and fatigue factors in aircraft line maintenance crews. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(1), 107-113.

Wingelaar-Jagt, Y. Q., Wingelaar, T. T., Riedel, W. J., & Ramaekers, J. G. (2021). Fatigue in aviation: safety risks, preventive strategies and pharmacological interventions. *Frontiers in Physiology*, 12, 712628.

Yen, J. R., Hsu, C. C., Yang, H., & Ho, H. (2009). An investigation of fatigue issues on different flight operations. *Journal of Air Transport Management*, 15(5), 236-240.

Zhou, Y., Li, J., Zhang, H., & Zhang, X. (2025). Sleep and biorhythm among intercontinental pilots: the effect of exempting flight crews from mandatory layover and flight times during COVID-19. *BMC Public Health*, 25(1), 1890

WORD ORDER VARIATION IN NATURAL LANGUAGES

Gunel Shefiyeva Elkhan

English language teacher of Foreign Languages Center of ASPU

Orcid id: 0000-0001-5105-2749

Keywords: Word order, linguistic typology, syntax, subject–verb–object, cross-linguistic variation.

Languages around the world display remarkable diversity in how they arrange words within sentences. One of the most noticeable aspects of this diversity is word order, particularly the relative position of the subject, verb, and object. Understanding word order variation is crucial for explaining how languages encode grammatical relations and how speakers process and interpret sentences.

Linguistic typology traditionally classifies languages according to their dominant or basic word order. The most common patterns are Subject–Verb–Object (SVO), Subject–Object–Verb (SOV), and Verb–Subject–Object (VSO).

SVO word order is found in languages such as English, French, and Chinese. In these languages, the verb typically follows the subject and precedes the object. SOV word order, observed in languages such as Japanese, Turkish, and Korean, places the object before the verb. VSO word order occurs in languages such as Classical Arabic and Irish, where the verb precedes both subject and object.

Less common word order types include Verb–Object–Subject (VOS), Object–Verb–Subject (OVS),⁷⁰ and Object–Subject–Verb (OSV). Although these orders are relatively rare, their existence demonstrates the flexibility and diversity of syntactic systems in natural languages.

Not all languages adhere strictly to a single word order pattern. Some languages exhibit relatively flexible or free word order, allowing different arrangements of sentence elements without changing core meaning. Languages such as Russian, Latin, and Azerbaijani permit word order variation due to rich morphological marking, particularly case marking.

In such languages, word order variation is often used for pragmatic purposes, such as emphasizing new information, marking topic and focus, or expressing contrast. This demonstrates that word order is closely connected to discourse structure and information organization.

Several factors contribute to word order variation in natural languages:

Syntactic Factors

Syntactic rules and constraints determine permissible word orders within a language. The presence of agreement markers, case systems, and functional categories influences how freely constituents can be reordered.

Semantic and Pragmatic Factors

Word order is often influenced by meaning and communicative intent. Speakers may alter word order to highlight important information, maintain coherence, or reflect given and new information in discourse.

Cognitive and Processing Factors

From a cognitive perspective, word order preferences may reflect processing efficiency. For example, placing predictable or given information earlier in a sentence can reduce cognitive load for listeners.

Historical and Typological Factors

Word order patterns may change over time due to language contact, grammaticalization, and diachronic change. Typological tendencies, such as correlations between word order and adposition placement, also play a role.

Different linguistic theories offer explanations for word order variation. Generative grammar accounts for variation through underlying syntactic structures and movement operations. Functional and usage-based approaches emphasize communicative efficiency and discourse functions.

Typological frameworks focus on cross-linguistic patterns and implicational universals. For example, Greenberg's universals suggest systematic relationships between word order and other grammatical features, such as the position of adjectives and adpositions.

The study of word order variation has important implications for linguistic theory, as it contributes to our understanding of universal principles and language-specific variation. It also has practical implications for second language acquisition, where learners must acquire new word order patterns that may differ significantly from their first language.

Awareness of word order differences can support more effective language teaching by helping learners understand structural contrasts and avoid negative transfer.

Word order variation is a fundamental characteristic of natural languages that reflects the interaction of syntactic structure, communicative function, and cognitive processing. It is shown that while languages can be classified according to dominant word order types, variation within and across languages is shaped by multiple interacting factors. Continued research on word order variation contributes to a deeper understanding of linguistic diversity and the nature of human language.

**VIEWS OF TOFIQ HAJIYEV ON THE HISTORY OF THE AZERBAIJANI LITERARY
LANGUAGE**

TOFIQ HACIYEVİN AZƏRBAYCAN ƏDƏBİ DİL TARİXİ İLƏ BAĞLI BAXIŞLARI

Svetlana Məmmədova

**Üzeyir Hacıbəyli Küç.68, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Xarici Dillər Mərkəzinin
Dosenti, Filologiya Üzrə Fəlsəfə Doktoru, Orcid:0001-0003-8216-3639**

ÖZET

Tofiq Hacıyev çağdaş Azərbaycan dilçilik elminin aparıcı simalarından biri kimi Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi inkişaf konsepsiyasının formalaşmasında mühüm rol oynamışdır. Onun tədqiqatları ədəbi dil tarixinin yalnız mətn və yazılı qaynaqlar əsasında təsviri deyil, eyni zamanda normanın tarixi şəkildə sistemləşdirilmiş izahını təqdim etmişdir. Hacıyev Azərbaycan ədəbi dilini ümumtürk mədəniyyətinin regional təzahürü kimi qiymətləndirmiş, dilin tarixi inkişafını həm xalqın intellektual potensialı, həm də mədəni ənənələri ilə vəhdətdə araşdırmışdır.

Azərbaycan ədəbi dilinin 30–50-ci illərdən etibarən formalaşmış tədqiqat mərhələləri Hacıyev tərəfindən yenidən şərh edilmiş və ikinci mərhələdə normativ yanaşmanın tətbiqi ilə elmi diskursda yeni istiqamət formalaşmışdır. Onun ədəbi dil tarixinin ümumtürk kontekstində öyrənilməsi barədə irəli sürdüyü tezis türkdilli xalqların ədəbi ənənələrinin müqayisəli şəkildə araşdırılmasının zərurətini gündəmə gətirmişdir. Hacıyev Azərbaycan ədəbi dilinin iki istiqamətdə – şifahi və yazılı qollarda – inkişaf etdiyini qeyd edərək, bədii üslubun tarixi aparıcı rolunu xüsusi vurğulamışdır. Tədqiqatçı ədəbi dilin yaranmasını xalq dili, intellektual mühit və siyasi proseslərlə bağlı dəyərləndirmiş və ədəbi dilin inkişaf mərhələlərini mədəniyyət tarixi kontekstində izah etmişdir. Onun “Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi” adlı iki cildlik monoqrafiyası sahə üzrə akademik qaynaq statusu qazanaraq həm Azərbaycan, həm də türk dilçilik məkanında elmi nüfuz doğurmuşdur.

Bu məqalədə Tofiq Hacıyevin Azərbaycan ədəbi dil tarixi ilə bağlı baxışları elmi mənbələr, tarixi faktlar və nəzəri çərçivələr əsasında təhlil edilir. Tədqiqatın nəticəsi olaraq Hacıyevin ədəbi dil məsələlərində normativlik, kontinuitet, ümumtürk mədəni inteqrasiyası və ədəbi ənənənin mərkəzi rolu kimi əsas konseptual yanaşmaları müəyyənləşdirilir.

Açar sözlər: dil tarixi, inkişaf, fundamentalizm, intellektual potensial, mədəniyyət

ABSTRACT

Tofiq Hacıyev is regarded as one of the foremost representatives of modern Azerbaijani linguistics and occupies a distinguished place in the study of the history of the Azerbaijani literary language. His extensive scholarly work, spanning decades, has formed a scientific school focused on the formation, evolution, and normative structure of the Azerbaijani literary language. The history of the literary language, as understood by Hacıyev, is not merely a linguistic phenomenon but a cultural and civilizational process rooted in the intellectual development of the Azerbaijani people.

In his research, Hacıyev systematized the historical periods of the Azerbaijani literary language and emphasized the interdependence between national identity, literary tradition, and linguistic normativity. He demonstrated that the development of the literary language should be studied in connection with broader socio-cultural transformations, as well as within the context of pan-Turkic cultural heritage. His two-volume monograph *The History of the Azerbaijani Literary Language* remains one of the most authoritative scholarly sources in this field and continues to serve as a fundamental reference for linguists, graduate researchers, and university students.

The present article aims to analyze Tofiq Hacıyev's methodological approach to the history of the Azerbaijani literary language, explore his contributions to the study of linguistic norms and functional styles, and reassess his ideas within the context of modern linguistics and Turkology. The study demonstrates that Hacıyev's approach established a new paradigm by viewing literary language history as a cohesive system shaped by stylistic, cultural, and intellectual factors.

Keywords: language history, development, fundamentalism, intellectual potential, culture

GİRİŞ

Ədəbi dil tarixi sahəsində böyük nüfuz sahibi olan T.Hacıyev Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi ilə bağlı fikirlərini ölkədə baş vermiş tarixi, ictimai-siyasi və mədəni hadisələrin fonunda öyrənmiş və bütün bunları bütöv bir tarixi-dilçilik hadisəsi kimi dəyərləndirmişdir. Azərbaycan ədəbi dilinin ümumtürk ədəbi dilinin tərkib hissəsi olduğunu vurğulayan alimin fikrincə bu misilsiz mənəvi sərvətimiz müəyyən mədəni yüksəlişin məhsuludur. Dövlətlərin yaranması, dövlətlər arasında yazışmaların başlanması, ümumiyyətlə, yazılı nitqin qeydə alınması ilə ictimai-mədəni hadisə kimi ədəbi dil müəyyənləşir. Tofiq müəllim Azərbaycan türklərinin ölkəmizdə aborigen xalq olması məsələsinə də aydınlıq gətirərək yazır: “Azərbaycanlılar etnik və dil kökünə görə türkdür. Bu türkcə heç bir başqa sistemli dilin assimilyası deyil.

Müasir Azərbaycan dilçilik elminin ən parlaq simalarından, ən görkəmli nümayəndələrindən biri filologiya üzrə elmlər doktoru, professor, əməkdar elm xadimi, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının həqiqi üzvü, Türkiyə Cümhuriyyəti Atatürk Dil, Tarix və Kültür Qurumunun fəxri üzvü Tofiq Hacıyevdir. Akademik Tofiq Hacıyev Azərbaycan dilçilik elminin ən yüksək zirvəsində özünə möhkəm yer tutan, məktəb yaradan ən görkəmli Azərbaycan alimlərindən biridir. Tofiq İsmayıl oğlu Hacıyev 1936-cı il may ayının 1-də Cəbrayıl rayonunun Soltanlı kəndində anadan olmuşdur. O, 1953-cü ildə orta təhsilini doğma Soltanlıda aldıqdan sonra indiki Bakı Dövlət Universitetinin filologiya fakültəsinə daxil olaraq, 1958-ci ildə ali məktəbi fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş və universitetin aspiranturasında saxlanılmışdır. Görkəmli dilçi alim, akademik Məmmədəğa Şirəliyevin rəhbərliyi ilə “Azərbaycan dilinin Cəbrayıl şivəsi” mövzusu üzərində araşdırma aparən gənc tədqiqatçı bu elmi işini 1962-ci ildə namizədlik dissertasiyası səviyyəsində başa çatdırmış və onu uğurla müdafiə etmişdir. Tofiq Hacıyev bu ilk dəyərli tədqiqatında Cəbrayıl şivəsində Azərbaycan dilinin qərb və cənub ləhcələrinin xüsusiyyətlərinin olması qənaətinə gəlmiş və yeniliyi ilə seçilən bu fikrini elmi şəkildə əsaslandırmışdır. Azərbaycan ədəbi dili tarixi, ümumən Azərbaycan mədəniyyəti tarixinin üzvü bir hissəsi kimi, Azərbaycan xalqının əsrlərin mübarizəsindən uğurla qoruyub saxladığı mədəni hadisələr tarixidir. Soy-kök etibarilə qədim köklərə malik türk xalqları ailəsinə daxil olan Azərbaycan xalqı bəşər mədəniyyəti tarixinə yüksək intellektual potensiala malik şəxsiyyətlər – şairlər, filosoflar, alimlər vermiş, hər zaman öz kökündən qidalanaraq inkişaf etmişdir. Azərbaycan mədəniyyətinin ağır hissəsini təşkil edən Azərbaycan ədəbi dili tarixi ümum- türk mədəniyyətinin regional təzahürüdür.

METODLAR

Bu araşdırmada Tofiq Hacıyevin Azərbaycan ədəbi dil tarixinə dair nəzəri baxışları tarixi-lingvistik, mənbəşünaslıq, müqayisəli və diskurs-analitik metodlar əsasında təhlil olunur. Tədqiqatın əsas empirik bazasını Hacıyevin iki cildlik “Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi” monoqrafiyası, dilçilik üzrə elmi məqalələri, konfrans materialları və eləcə də Azərbaycan ədəbi dilinin inkişaf mərhələlərini əhatə edən paralel mənbələr təşkil edir.

Tarixi-lingvistik yanaşma ədəbi dilin formalaşması və normalaşdırılması prosesini tarixi kontekst daxilində izah etməyə imkan verir. Mənbəşünaslıq metodu vasitəsilə tədqiqatda istifadə olunan yazılı və şifahi materialların genezisi, funksiyası və dil tarixi baxımından əhəmiyyəti müəyyənləşdirilir. Müqayisəli metod ümumtürk mədəni və dilçilik mühitinə daxil olan türk dilləri ilə qarşılaşdırma apararaq Hacıyevin tədqiqatlarını regional səviyyədə qiymətləndirməyə şərait yaradır.

Diskurs-analitik yanaşma isə Hacıyevin ədəbi dil, üslub, norma və kontinuitet məsələlərinə dair konseptual şərhələrini akademik diskurs daxilində yenidən oxumağı hədəfləyir. Bu metodoloji çərçivə vasitəsilə Hacıyevin ədəbi dil məsələlərinə sistemli yanaşması, tədqiqat strategiyası və nəzəri modelləşdirmə xüsusiyyətləri müəyyən edilir.

Tədqiqatın metodoloji əsaslandığı prinsiplər nəticə etibarilə Hacıyevin Azərbaycan ədəbi dil tarixinin elmi konsepsiyasını formalaşdıran başlıca yanaşmaları ortaya çıxarmağa xidmət edir.

BULGULAR

Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi, o qədər də sistemli və ardıcıl olmayan bir sıra təşəbbüsləri nəzərə almasaq, əsrimizin 30-cu illərindən etibarən araşdırılmağa başlanılmışdır.(1) Ümumiyyətlə, müşahidələr göstərir ki, Azərbaycan ədəbi dili tarixi sahəsində aparılmış araşdırmalar aşağıdakı mərhələlərdən keçmişdir:

1. 30-50-ci illər;
2. 60-80-ci illər;
3. 80-ci illərdən sonra...

Birinci mərhələdə ən çox prof. Əbdüləzəl Dəmirçizadənin araşdırmaları diqqəti cəlb edir və elə buna görə də həmin mərhələni prof. Ə.Dəmirçizadə mərhələsi adlandırmaq mümkündür: bu zaman Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi ancaq ən mühüm mənbələr (“Kitabi-Dədə Qorqud”, İ.Nəsimi, M.Füzuli, M.P.Vaqif...) əsasında öyrənilir, normanın təkamülündən çox, janr-üslub proseslərinə diqqət yetirilir və bir növ “fundamentalizm”ə meyil göstərilir. İkinci mərhələdə vəziyyət kifayət qədər dəyişir – Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi daha geniş mənbələr əsasında öyrənilməyə başlanılır, hər il yeni-yeni əlyazmaları tapılıb araşdırılır və ən başlıcası prof. Tofiq Hacıyev ədəbi dil tarixini məhz normanın tarixi kimi öyrənməyin ilk uğurlu təcrübələrini verir(2) . Lakin 60-80-ci illərdə də 30-50-ci illərin “metodologiya”sı ilə aparılan tədqiqatlar davam edir, bununla belə, mütəxəssislərin sayının artması həmin, “metodologiya”nın çox müxtəlif təzahür formalarının meydana çıxmasına səbəb olur. Üçüncü mərhələdə 80-ci illərin ortalarından başlayır və bu gün həmin mərhələnin özünəməxsus keyfiyyətləri müəyyənləşir – bunların başlıcası, heç şübhəsiz, Azərbaycan ədəbi dilinin tarixini ümumtürk mühitində (kontekstində) öyrənməkdən ibarətdir ki, həmin keyfiyyəti özündə əks etdirən artıq ilk tədqiqatlar meydana çıxmışdır(3) .

Tədqiqatlar göstərir ki, ümumən ədəbi dil və onun tarixi inkişafı xalqın tarixi inkişafı ilə qırılmaz tellərlə bağlı bir hadisədir . Dilin xalqa bağlılığı sonradan ədəbi dilin inkişafı üçün əsas zəmin olmuş, ədəbi dillərin inkişaf səviyyəsinin əsas meyarı hesab edilmişdir. Ədəbi dil xalqın intellekti ilə bilavasitə bağlıdır. Xalqın intellektual potensialı ədəbi dilin yaranmasını təmin edən başlıca amildir. Ədəbi dil həm də tarixi mədəni hadisədir (4). Hər vəziyyətdə "qədim (rus) ədəbi dilinin bünövrəsi (şərqi slavyanların canlı, dogma) xalq dili hesab edilir , çünki xalq dili xalqın özü qədər qədimdir, xalqın özü ilə həmyaşdır, xalqın özü qədər sadə və səmimidir" . Bəzi elmi mənbələrdə Azərbaycan-türk dilini Səlcuqların Azərbaycana gəlişi ilə cavanlaşdırmaq meyilləri məsələnin üzəndən izahı kimi qəbul oluna bilər. Azərbaycan xalqı dünyanın ən qədim xalqlarından biri kimi özü qədər qədim tarixə malik ədəbi dil ənənəsinə malikdir. Bu gün Azərbaycan dili tarixi və eləcə də Azərbaycan ədəbi dili tarixçilərinin ümumən ədəbi dil haqqında yekdil fikri professor Ə.Dəmirçizadənin ədəbi dil haqqında çox yığcam və

konkret şəkildə səciyyələndirdiyi "Ədəbi dil seçmə və əvəzetmə əməliyyatı aparılmaqla normaya salınmış dildir" formulası ətrafında birləşir. Ədəbi dilin tarixi eyni zamanda üslublar tarixi olsa da (5), bu üslublar sırasında aparıcı mövqe tutan bir üslubun olması da tarixi həqiqətdir. Bu, bədii üslubdur. Azərbaycan ədəbi dili tarixində bədii üslub Azərbaycan xalqının təşəkkülü dövründən (doğrudur, ilk dövrlərdə bu üslubun daşıyıcısı xalqın şifahi ədəbiyyat nümunələri - folklor janrları olmuşdur) XIX əsrin birinci yarısına qədər Azərbaycan ədəbi dilinin aparıcı üslubu olmuşdur. "İstər tarixən qədimliyi, istərsə də müasir mərhələdəki inkişafı baxımından bədii üslub ədəbi dilin digər funksional üslublarından seçilir. Azərbaycan yazılı ədəbi dilinin təxminən minillik tarixi müəyyən mənada bədii üslubun inkişaf tarixi deməkdir. Belə bir fakt inkaredilməzdir ki, Azərbaycan ədəbi dilinin XIX əsrin ikinci yarısına qədərki tarixi əslində bədii üslubun tarixi olmuşdur". Azərbaycan ədəbi dili tarixən iki istiqamətdə inkişaf etmişdir:

1. Azərbaycan ədəbi dilinin şifahi qolu;
2. Azərbaycan ədəbi dilinin yazılı qolu.

Azərbaycan şifahi ədəbi dilinin tarixi Azərbaycan yazılı ədəbi dilinin tarixindən daha qədim tarixə malik olmuş, Azərbaycan xalqı təşəkkül tapdığı gündən demək olar ki, Azərbaycan xalqının şifahi ədəbiyyatı və müvafiq olaraq onun şifahi ədəbi dili yaranmışdır. Tədqiqatlar göstərir ki, şifahi ədəbi dil Azərbaycanda qəbilə-tayfa quruluşuna keçid dövründə formalaşmağa başlamış, şifahi ədəbi dilimizin müəyyənlik alması Azərbaycan xalq dilinin təşəkkülü ilə bilavasitə bağlı olmuşdur. Azərbaycan ədəbi dilinin tarixindən danışarkən ədəbi ənənəni ön plana çəkmək lazımdır. Bu müddəə bütün başqa türk dillərinə də aiddir. Bir məsələ də maraqlıdır ki, türkdilli xalqların (əsasən, azərbaycanlıların, türklərin, özbəklərin, uyuğurların, tatarların, türkmənlərin) ədəbiyyat tarixi haqqında danışarkən ancaq dil səviyyəsində deyil, eyni zamanda janr, poetik forma səviyyəsində ənənəni də nəzərə almaq lazımdır. Firdovsinin ölməz "Şahnamə"si yaranarkən bir çox türkdilli xalqlara da ağılıq edən hakim dairələr sübut etməyə can atırdılar ki, türkcə poetik fikir ifadə etməz olmaz. Lakin uyğur xalqının böyük oğlu Balasaqunlu "Kutadqu-bilik" adı ilə türkdilli xalqların "Şahnamə"sini yaratdı. Həm də bu əsəri şair "Şahnamə" yazıldığı bəhrədə yazdı, lakin doğma ana dilində, yəni uyğur dilində yazdı. Tarix göstərir ki, ədəbi dilin inkişafı əbədi olaraq ümumi danışiq dili ilə bağlı olur. Qədim yazılı türk dillərinə gəldikdə isə onu demək lazımdır ki, yazılı dil heç vaxt canlı danışiq dilinin səviyyəsinə tam şəkildə əks etmir, türk dillərində yazılı dil ilə danışiq dili arasında böyük fərq var və dilin tarixinin daha qədim dövrlərinə endikcə, bu fərq daha da genişlənir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Akademik Tofiq Hacıyevin Azərbaycan ədəbi dil tarixi ilə bağlı ən sanballı elmi araşdırması, 2012-ci ildə "Elm" nəşriyyatında işıq üzü görmüş "Azərbaycan ədəbi dilinin tarixi" adlı iki cildlik dərslik-monoqrafiyasıdır. Ümumi həcmi 900 səhifəyə yaxın olan bu sanballı araşdırma təkcə universitet tələbələrini üçün deyil, eyni zamanda ədəbi dil tarixi sahəsində çalışan araşdırıcıların, mütəxəssislərin ən başlıca və mötəbər elmi qaynağı və masaüstü kitabı rolunu o ynamaqdadır. Bütün ömrünü Azərbaycan türkcəsinin inkişafı və tədqiqinə, eyni zamanda türkcülüyə həsr etmiş bu böyük insanın əməyi həm Azərbaycan Dövləti, həm də Türkiyə Cümhuriyyəti tərəfindən yüksək qiymətləndirilib. O, müstəqillik illərində - 1999-cu ildə dövlətimiz tərəfindən Əməkdar elm xadimi adına layiq görülmüş, 2004-cü ildə isə "Şöhrət" ordeni ilə təltif olunmuşdu.

Görkəmli türkoloqun apardığı tədqiqat işləri və yaratdığı əsərlər Türkiyə Cümhuriyyəti tərəfindən də yüksək qiymətləndirilmişdi. T.Hacıyev 1995-ci ildə Türkiyə Cümhuriyyəti Atatürk Dil Tarix və Kültür Qurumunun fəxri üzvü seçilmiş, 1998-ci ildə isə Türkiyə Cümhuriyyətinin "Ləyaqət nişanı" ilə təltif olunmuşdu. Eyni zamanda, Türkiyə Sanatçılar və Yazarlar Vakfının 2002-ci il üzrə "Türk Dünyasına Hizmet" medalına, 2004-cü ilin mayında Qaraman Türk Dili Ödülünə, həmin ilin iyulunda isə Atatürk Dil, Tarix Yüksək Kurumunun üstün Hizmet Baratına layiq görülmüşdü. T.Hacıyev kadr ha-zırılığы sahə-sin-də də çox iş görmüş, dil tarixi, dialektologiya üzrə respublikamız və başqa türk xalqları üçün xeyli sayda elmi işi yer-tişdir-mişdir. Kişinyov, Al-ma-tı, Düşən-bə, Bişkek, Nukus, Nal-çik və baş-qa şəhərlərdə elmi konfrans və sim-po-zium-larda dil tarixi və dialektologiyanın aktual mövzu-larında mə-ru-zə-lər etmişdir. Onun elmi ya-ra-dı-cı-lı-ğında «Kitabi-Dədə Qorqud» dastanı ilə bağlı tədqiqatlar mühüm yer tutur.

KAYNAKLAR

1. Nizami Xudiyev I cild Seçilmiş əsərləri Azərbaycan ədəbi dil tarixi Bakı 2012
2. Abdullaev K.M. Gizli Dədə Qorqud, Bakı, 1991.
3. Adilov M. Qəzet dili, Bakı, 1973.
4. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Nəsimi adına Dilçilik İnstitutu Azərbaycan ədəbi dil tarixi I CİLD XIII-XVI əsrlər Bakı 2007
5. F.Köçərli Azərbaycan ədəbiyyat tarixi materialları Bakı 1978

CHATGPT TİPLİ ARAÇLARIN KULLANIMINDA METODİK İLKELER VE ETİK KONULAR

METHODOLOGICAL PRINCIPLES AND ETHICAL ISSUES IN USING CHATGPT-TYPE TOOLS

Lale MUSAYEVA

Ü. Hacıbeyli 68, Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi, Azərbaycan dili ve öğretim
teknolojisi bölümü,

ORCID: 0000-0002-7701-5716

ÖZET

Yapay zeka tabanlı dil modellerinin, özellikle ChatGPT benzeri üretici araçların eğitim ortamında kullanımı son yıllarda metodik yaklaşımların yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. Bu araçlar yazma, okuma, konuşma, çeviri, bilginin yapılandırılması, etkileşimli öğrenme ve yaratıcı faaliyet gibi bileşenlerde öğrenciler için yeni fırsatlar sunar. Ancak yapay zeka kullanımının metodik temellerinin oluşturulması ve etik-akademik sorumluluk bağlamında değerlendirilmesi modern pedagojik söylem için önemli güncel konulardan biridir. Bu özeti amacı, ChatGPT benzeri araçların eğitim sürecinde kullanımına ilişkin metodik ilkeleri belirlemek, pedagojik işlevselliklerini değerlendirmek ve etik riskleri sistematik olarak analiz etmektir.

Metodik açıdan ChatGPT benzeri araçların kullanımı üç temel yönde kendini gösterir: (1) Metin üretimi ve uyarılma – bilgi çerçevesinin açıklanması, stil ve seviye uyumlaştırılması, sorguya dayalı metin üretimi; (2) Etkileşimli diyalog odaklı öğrenme – soru-cevap formatı, problem çözme, eleştirel düşünme ve düşünömsel (reflektif) mekanizmaların teşviki; (3) Farklılaştırma ve kişiselleştirme – öğrencinin seviyesine uygun açıklamaların ve görevlerin oluşturulması. Bu işlevler, modern yapılandırmacı yaklaşım ile uyum içinde, öğrencinin öğrenme sürecine aktif bir özne olarak katılımını destekler. Bununla birlikte, etik boyutlar yapay zeka kullanımının en önemli yönlerinden biridir. Temel etik konular akademik dürüstlük, yazarlık, intihal riski, bilişsel bağımlılık, bilginin doğruluğu, yapay zekanın kaynak şeffaflığı ve kişisel verilerin korunması ile ilgilidir. Bu çerçevede, etik normlar hem eğitim alanlar hem de eğitim verenler için davranış standartlarının belirlenmesini gerektirir. Örneğin, öğrencilerin üretici araçları kullanarak akademik görevleri otomatik olarak yerine getirmesi, yaratıcı emeğin objektif değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Aynı zamanda, öğretmenler için de yapay zeka aracılığıyla hazırlanan metnin ne ölçüde orijinal ve bilimsel kriterlere uygun olduğunu analiz etmek yeni metodik yeterlilikler gerektirir. Sonuç olarak, ChatGPT benzeri araçlar eğitim ortamına hem didaktik, hem metodik, hem de teknolojik açıdan yenilikçi imkanlar kazandırsa da, bunların kullanımı sistematik bir metodik çerçeve ve etik normatiflerle desteklenmelidir. Gelecek araştırmalar için en güncel yönlere, yapay zekanın öğretim stratejilerine entegrasyonu, akademik etiğe etki mekanizmaları, yapay zeka kullanımına yönelik metodik rehberlerin hazırlanması ve dijital pedagoji bağlamında politika düzenlemeleri dahildir.

Anahtar Kelimeler: yapay zeka, ChatGPT araçları, metodik yeterlilik, öğretim stratejileri

ABSTRACT

The implementation of artificial intelligence-based language models, particularly generative tools like ChatGPT, in educational environments has necessitated a reevaluation of methodological approaches in recent years. These tools create new opportunities for students in components such as writing,

reading, speaking, translation, information structuring, interactive learning, and creative activities. However, the establishment of methodological foundations for the use of artificial intelligence, as well as its evaluation within the context of ethical and academic responsibility, is one of the crucial current issues for modern pedagogical discourse. The aim of this summary is to identify methodological principles for the application of ChatGPT-type tools in the learning process, assess their pedagogical functionality, and systematically analyze ethical risks.

From a methodological perspective, the use of ChatGPT-type tools manifests in three main directions: (1) Text generation and adaptation – explanation of information frameworks, style and level adaptation, query-based text production; (2) Interactive dialogue-oriented learning – question-answer format, problem-solving, encouragement of critical thinking and reflection mechanisms; (3) Differentiation and personalization – constructing explanations and tasks appropriate to the student's level. These functions, consistent with the modern constructivist approach, support the student's engagement as an active subject in the learning process. Simultaneously, ethical aspects constitute one of the most essential dimensions of AI usage. Key ethical issues relate to academic integrity, authorship, plagiarism risk, cognitive dependency, information accuracy, AI source transparency, and the protection of personal data. Within this framework, ethical norms require the establishment of behavioral standards for both learners and educators. For example, students using generative tools to automatically complete academic assignments can complicate the objective assessment of creative work. At the same time, analyzing the extent to which a text prepared via AI is original and meets scientific criteria requires new methodological competencies for teachers. In conclusion, while ChatGPT-type tools bring innovative opportunities to the learning environment from didactic, methodological, and technological perspectives, their use must be accompanied by a systematic methodological framework and ethical norms. For future research, the most relevant directions include the integration of AI into teaching strategies, mechanisms of its impact on academic ethics, the development of methodological guidelines for AI use, and policy regulations within the context of digital pedagogy.

Keywords: artificial intelligence, ChatGPT tools, methodological competence, teaching strategies

CENGİZ DAĞCI'NİN HAYATI VE LİRİKASI
THE LIFE AND LYRICS OF GENGHIS DAGJI

Prof. Dr. Elman Quliyev

Azərbaycan, Bakı Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Türkoloji mərkəzin Türk ədəbiyyatı bölməsinin müdiri

Orcid: 0000-0001-5413-9479

ÖZET

Cengiz Dağcı çağdaş Kırım –tatar edebiyatının en meşhur yazarlarından biridir.

Cengiz Dağcı'nın bedii yaratıcılığı yeteri kadar zengindir. O, edebî hayata şiirle başlamıştır. Küçük yaşlarında şiir yazmaya heveslenen Cengiz Dağcı'da şiire hususî merak On ikinci Numune Mektebinde okuduğu yıllarda daha da güçlenmiştir. Bu mektebin edebiyat muallimi Safiye Akimova'nın Cengiz Dağcı'ya tesirini özellikle belirtmek gerekir. Cengiz Dağcı'nın elde edilen ilk şiiri 1936'da yazdığı "Kış" adlı şiirdir. Bu şiir onun muallimi tarafından Gençlik dergisine gönderilmiş ve şiir hemen dergide yayımlanmıştır. Cengiz Dağcı bundan çok etkilenmiş birbirinin ardınca "İhtiyar Nine ve Keçisi" adlı manzum hikâyesini, "Kantardan Geçen Tramvay", "Gül ve Bülbül" şiirlerini yazmış, aynı zamanda Ali Şir Nevai'nin iki şiirini Kırım Türkçesine tercüme etmiştir. Bu devrede o, görkemli Rus edipleri Puşkin, Yesenin, Mayakovski ve Posternak'ın eserlerinden daha çok tesirlenmiştir.

79

Kayd etmek lazımdır ki. Cengiz Dağcı poeziyasında vatan esasen baş obraz halindedir. Onun nesrinde de bu ciheti daha fazla müşahade etmek mümkündür. Elbette, bu sebepsiz değildir. Tabii olarak 92 yıllık ömrün 21 yılının doğma vatanda - Kırım'da, 71 yılının ise gurbette yaşanılması bu sanatta millilik idealinin hakimliğini hayli güçlendirmiştir. Onun hayatının Kırım devri az olsa da, uzun yılların garipçiliği ve vatan hasreti yazarın hayatında derin izler bırakmıştır. Çünkü ömrünün 21 yılını (1919-1940) Kırım'da, tahminen 6 yılını (1941-1946) cephe, esir kampı ve muhtelif yerlerde, 65 yılını (1946-2011) Londra'da geçiren Cengiz Dağcı hayatı boyunca ilk önce yalnız Kırım'ı düşünmüş, Kırım'ın içtimaî-siyasî gerginlikleri onu her zaman rahatsız etmiştir. 1920'da Kırım'da Sovyet hâkimiyetinin kurulması, 1929'da insanların emlakının elinden alınarak müflisleştirilmesi, 1931-1933 arasında dehşetli açlığın başgöstermesi, 1933-1938 arasında 40.000'den çok Kırım Türkünün Ural etrafındaki diyarlara sürülmesi, Kırım'da milli mektep ve medreselerin bağlanması, mescitlerin dağıtılması, Tatar dilinin yasaklanması. Latin alfabesinden Kiril alfabesine geçilmesi, 1941'de Kırım'ın Almanya tarafından işgal olunması gibi haller kadim Türk diyarı olan Kırım'da yaşayan her insanın hayatına olduğu gibi, Cengiz Dağcı'nın da hayatına etki etmiştir. 1946'dan itibaren Cengiz Dağcı'nın poeziya yaradıcılığı yerini nesir yaratıcılığına bırakır. Yazar nesre geçişinin sebebini "Bizim halkımızın facialeri kadar büyüktür ki, onları şiirle aksettirmek ve şiirle anlamak çetindir" cümlesiyle izah eder.

Anahtar kelimeler: Cengiz Dağcı, Kırım, vatan, şiir, dil

SUMMARY

Genghis Dagji is one of the most famous writers of contemporary Crimean-Tatar literature.

Genghis Dagji's artistic creativity is rich enough. He started his literary life with poetry. Genghis Dagji was eager to write poetry at a young age, and his special interest in poetry grew stronger during the years he studied at Twelfth Example School.

It is especially important to note the influence of Safiye Akimova, the literature teacher of this school, on Genghis Dagji. The first poem obtained by Genghis Dagji is called "Winter", which he wrote in 1936. This poem was sent to young magazine by his teacher and the poem was immediately published in the magazine. Genghis Dagji was very impressed by this and wrote the verse story "Old Granny and Her Goat", the poems "The Tram Passing the Kantar", "The Rose and the Nightingale", and also translated two of Ali Shir Nevai's poems into Crimean Turkish. During this period, he was more influenced by the works of the magnificent Russian writers Pushkin, Yesenin, Mayakovsky and Posternak.

It is necessary to record. In the poetry of Genghis Dagji, the homeland is essentially the main object. It is possible to observe this aspect more in his prose. Of course, this is not without reason. Naturally, the fact that 21 years of his 92-year life was lived in his homeland - Crimea, and 71 years abroad, greatly strengthened the dominance of the national ideal in this art. Although the Crimean period of his life was short, long years of strangeness and homesickness left deep traces in the author's life. Because Genghis Dagji, who spent 21 years of his life (1919-1940) in Crimea, approximately 6 years (1941-1946) in the front, prison camps and various places, and 65 years (1946-2011) in London, spent only Crimea throughout his life. He thought that Crimea's social-political tensions always disturbed him. The establishment of Soviet rule in Crimea in 1920, the deprivation of people's real estate and their bankruptcies in 1929, the emergence of a terrible famine between 1931 and 1933, the deportation of more than 40,000 Crimean Turks to the lands around the Ural between 1933 and 1938, and the connection of national schools and madrassas in Crimea. , the dissolution of mosques, the banning of the Tatar language. Situations such as the transition from the Latin alphabet to the Cyrillic alphabet and the occupation of Crimea by Germany in 1941 affected the life of Genghis Dagji, as well as the lives of every person living in the ancient Turkish land of Crimea. Starting from 1946, Genghis Dagji's poetic creativity gave way to prose creativity. The author explains the reason for his transition to prose with the following sentence: "The tragedies of our people are so great that it is difficult to reflect them and understand them through poetry."

Key words: Genghis Dagji, Crimea, homeland, poetry, language

GİRİŞ

Çağtaş Kırım-Tatar edebiyatının görkemli temsilcilerinden biri olan Cengiz Dağcı 9 Mart 1919 da Kırım'ın Gurzuf kasabasında dünyaya gelmiştir. Babası Emir Hüseyin Dağcı aslen Kırım'ın Kızıлтаş köyünden olsa da şimdiki Krasnokamensk) berber olduğu için Gurzuf'ta çalışmış ve bir müddet sonra ailesi ile birlikte Kızıлтаş'a dönmüştür.

Cengiz Dağcı hatıralarında babası Emir Hüseyin'i ve annesi Fatma Hanım'ı zahmetkeş, çalışkan insanlar olarak kaydetmiştir. O, çocuk yaşlarından itibaren okumaya, yazmaya hevesli olmuştur. Küçük amcası Seyid Ömer'in Türk yazarı Ömer Seyfettin'den ona hikâyeler okuması onun edebiyata olan merakını hayli arttırmıştır. 1927'de Kırım'da yaşanan güçlü zelzelenin yarattığı fesatlar Cengiz Dağcı'nın ailesine de tesir etmiş, ailenin maddi sıkıntıları hayli artmıştır. 1931'de Cengiz Dağcı'nın babası Emir Hüseyin hiçbir günahı olmadan hapsedilmiştir. Bu devirde onun amcası Osman Dağcı'nın emlakî elinden alınmış, diğer amcası Mustafa Dağcı ise Kızıldaş'tan sürgün edilmiştir. Cengiz Dağcı'nın babası 6 ay hapiste kaldıktan sonra azad edilmiş ve kendi köyü olan Kızıлтаş yerine Akmescit'e gitmiştir. Emir Hüseyin burada bir odalı ev kiralamış ve çok geçmeden aile bireylerini oraya getirmiştir. Cengiz Dağcı 1936'da On ikinci Numune Mektebi'ne kabul edilmiş ve 1938'de burayı bitirdikten sonra Kırım Pedagoji Enstitüsünün Tarih Fakültesi'ne kayıt olmuştur. Enstitüde okuduğu yıllarda bilgi sahibi olmak için büyük çaba sarfetmiş illetinin tarihi ve kaderiyle yakından ilgilenmiştir. Onun baba tarafından akrabası hekim Zemine Dağcı'nın zengin kütüphanesinde bulunan milli tarihle ilgili kitaplarla tanışması, amcalarının Türkiye ve Avrupa ile ilgilenmesi onda milli duyguların genişlemesinde büyük tesir göstermiştir. Enstitüde okurken Cengiz Dağcı'nın bedii

yaratıcılığa meyli artmış ve Kırım-tatar yazarlar Birliği'nin yayın organı olan *Edebiyat Mecmuası*nda şiirleri yayımlanmaya başlamıştır. 1941. yılda orduya çağırılmış , 9 austos 1941. yılda almanlara esir düşmüş , almanların insanlara zulüm etmelerini her zaman yürek ağrıları ile hatırlamıştır. Tesadüf neticesinde bir Alman zabıtı tarafından onun kumandanlık binasına hizmetçi tayin edilmesi Cengiz Dağcıyı amansız işkencelerden kurtarmıştır. O, hatıralarında şartlar ne kadar ağır olsa da, hiç olmazsa kendisinin ekmek yiyip normal yatakta yatabildiğini kaydetmektedir. Cengiz Dağcı 10 Mart 1942 de esir kampından çıkarılarak SSRİ ye (SSC B ve karşı vuruşmak için Almanlar tarafından yaratılmış Türkistan lejyonuna dâhil edilir. O, 1942 yılının Nisan ayında Polonya'nın başkenti Varşova şehriden tahminen 30 km. mesafede yerleşen Legionova kasabasına gönderilir. Burada Türkistan lejyonuna dâhil edilen esasen Türklerden ibaret (Azeri, Kazak, Türkmen, Özbek, Tatar, Kırgız) esirlerin Sovyet ordusu üniformaları köhne Alman üniformaları ile değiştirilir. Cengiz Dağcı yüksek tahsilli olduğu için komutan vazifesine tayin edilir ve altı aylık kursa gönderilir.

YÖNTEM

Bu sırada, ailesini görmek maksadıyla Kırım'a girmek için Alman kumandan ığına dilekçe ile müracaat eder. Dilekçesine müspet cevap alan Cengiz Dağcı Kırımı gider. Alman işgaline maruz kalan Kırım'ı görmek onun için ezaplı bir görüntü olur. O sebepten tüm Kırım dağıtılmış ve mahvedilmiştir. Bu sababdan hatıralarında kayd edir ki, Kırımın alman işhali Kırım için Rus işgalinden daha amansızdır. Şuları gördükten sonra Cengiz Dağcı Türkistan lejyonunu terk ederek Polonva'ya kaçmak mecburiyetinde kalır. Cengiz Dağcı ikinci cahan savaşı zamanı Avrupanın bir sıra şihirlerini gezdikten sonra Londraya gelir. Londra'da tesadüfen tanıştığı bir şahsın yardımıyla Kıbrıslı bir kişinin restoranında bulaşıkçı olarak çalışmaya başlar. O, hayat yoldaşı ile birlikte ağır zahmetle kazandıkları para sayesinde 1953'te Londra'da birinci katı restoran olan bir ev alır ve bundan sonra hayatı Londra'ya bağlanır.

Cengiz Dağcı bir daha yurdu Kırım'a, ümit yeri bildiği Türkiye'ye gitmese de, ömrü boyunca her iki mekânı hasretle hatırlamıştır. Özellikle akrabalarının talihi onu daima düşündürmüştür. O, yalnız ömrünün son çağlarında aile bireylerinin kaderi hakkında bazı malûmatları elde edebilmiştir. Cengiz Dağcı babası Emir Hüseyin'in 1954 yılında, anası Fatma Hanımın ise 1964'te sürgünde vefat ettiklerini çok sonra öğrenmiştir. Yazarın aynı zamanda büyük kardaşı Midat'ın, bacısı Hati'nin de sürgünde öldüklerini, diğer bacısı Zeyneb'in sürgünden Kırım'a döndükten sonra vefat ettiğini haber almıştır.

13 Ocak 1998'de yazarın hayat yoldaşı Regina Hanım vefat eder. Cengiz Dağcı 53 yıllık vefalı ömürgün yoldaşını Müslüman kurallarıyla defnettirir. Cengiz Dağcı hayat yoldaşının ölümünü kederle karşılamış, yüksek hürmetinin ifadesi olarak hanımının oturduğu koltukta hiçkimsenin oturmasına izin vermemiş, yaşadığı odayı onun resimleriyle bezemiş ve onunla ilgili *Regina* adlı hatıra kitabını yayımlamıştır.

Ömrü boyunca Türkiye'ye gidemeyen, lâkin bütün eserlerini Türkiye Türkçesinde (şiirleri istisna olmakla) yazan Cengiz Dağcı'nın yaratıcılığı Türkiye'deki pek çok devlet kurumu ve özel kurumlar tarafından kıymetli bulunmuştur. 1988'de onun *Anneme Mektuplar* adlı romanı Türkiye Yazarlar Birliği tarafından yılın en iyi romanı ilan edilmiştir. Yazar 1993'te "Türk Dünyası Edebiyatına Hizmet", 1997'de "Yılın Kültür Adamı", 2001'de Uluslararası Türk Kültürüne Hizmet" mükâfatlarına lâyık görülmüştür.

Cengiz Dağcı 1999'da ve 2005'te Türkiye Cumhuriyeti Kültür Bakanlığı ve 2009'da Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlığı tarafından Türkiye'ye resmi şakilde davet edilse de, sağlık problemleri ve uçak korkusu nedeniyle bu davete gelememiştir.

BULGULAR

Cengiz Dağcı 22 Eylül 2011'de 92 yaşında Londra'da vefat etmiştir, Türkiye Cumhuriyeti'nin o zamanki Dışişleri Bakanı Ahmet Davudoğlu'nun Ukrayna devletinin yetkilileriyle yaptığı görüşmelerin neticesinde Cengizin vasiyetine uygun olarak 69 yıl önce ayrıldığı (1942) köyünde defn etme merasimine Türkiye Cumhuriyeti'nin bakanları, milletvekilleri , sanat adamları, araştırmacılar, birçok uluslararası sosyal kuruluşların numayendeleri ve diğer temsilciler iştirak etmiştir.

Cengiz Dağcı'nın bedii yaratıcılığı yeteri kadar zengindir. O, edebî hayata şiirle başlamıştır. Kırım Türkçesi ile yazılmış bu şiirlerin birçoğu çeşitli

sebeplerden dolayı elimizde değildir. Bu şiirlerin ekseriyeti ya yayımlanmak için gönderildikleri redaksiyalarda kalmış, ya yayımlandığı jurnal şimdiye kadar tespit edilememiş, ya da ev şartları içinde kaybolmuştur. Küçük yaşlarında şiir yazmaya heveslenen Cengiz Dağcı'da şiire hususî merak On ikinci Numune Mektebinde okuduğu yıllarda daha da güçlenmiştir. Bu mektebin edebiyat muallimi Safiye Akimova'nın Cengiz Dağcı'ya tesirini özellikle belirtmek gerekir. Cengiz Dağcı'nın elde edilen ilk şiiri 1936'da yazdığı "Kış" adlı şiirdir. Bu şiir onun muallimi tarafından *Gençlik* dergisine gönderilmiş ve şiir hemen dergide yayımlanmıştır. Cengiz Dağcı bundan çok etkilenmiş birbirinin ardınca "İhtiyar Nine ve Keçisi" adlı manzum hikâyesini, "Kantardan Geçen Tramvay", "Gül ve Bülbül" şiirlerini yazmış, aynı zamanda Ali Şir Nevai'nin iki şiirini Kırım Türkçesine tercüme etmiştir. Bu devrede o, görkemli Rus edipleri Puşkin, Yesenin, Mayakovski ve Posternak'ın eserlerinden daha çok tesirlenmiştir. Geçen asrın 30'lu yıllarının sonlarında Sovyet ideolojisinin tesiri altında kaleme alınan "Bahar Seheri", "Geldi Bahar", "Kuşların Nağmesi", "Köy Akşamı", "Sis" gibi şiirleri Kırım-Tatar Yazarlar Birliği'nin yayın organı olan *Edebiyat Mecmuası*nda basılmıştır. Bu şiirlerde tabiat tasviri ile birlikte geleceğin güzel olacağına duyulan inanç dile getirilir.

Cengiz Dağcı'nın 1939 yılında yazılan "Sevdiğim Yalta", "Köy" ve "Dağlar" adlı şiirlerinde tabiat tasvirleri fonunda yurt sevgisi, toprağa, vatana bağlılık gibi değerleri bedii bir ifadeyle mısralara yedirmiştir. "Sevdiğim Yalta" şiirinde açık bir şekilde görünür ki, vatan şairin ruhunun menbeyidir. O, vatana bütün varlığı ile bağlıdır. Bu sebepten kadim tarihi olan vatanına, ecdatlarının uyuduğu mukaddes toprağa hayranlık duyduğunu ifade eder, onun şerefini yüce tutar:

Keçmişler bu yerge tarihler yazdı,
Soyuma-sopuma mezarlar kazdı.
Baq, bu gibi evladın bir ahenk sozdı,
Anamsın, babamsın, sevdiyim Yalta!
Dağları tezekli, dağları çamlı,
Dağından suv aqar şerbetten damlı.
Bu topraq şerefli, bu topraq namlı
Ne güzel yaraştın, sevdiyim Yalta!

Lâkin edebî meclislerin birinde "Sevdiğim Yalta" şiiri yüzünden Dağcı tenkit edilmiş ve bu tenkit şairi hayli müteessir etmiştir. Kırımın I Yazarlar Birliği'nin yayın organı olan *Edebiyat Mecmuası*'nda çalışan I Şemizade, yaratıcı insanlar için tenkidin beklenen bir durum olduğunu belirtmiş ve ona cesaretinin kırılmamasını tavsiye etmiştir.

"Dağlar" şiirinde içtimaî-siyasî motiv daha güçlüdür. Bu sebepten şiirde içtimaî-siyasî tarz tabiat abidesi olan dağların vasfının, güzelliklerin terennümünün önüne geçer. Şiirde dağlar daha çok tarihî süreçlere, siyasî gerginliklere, muharebelere ve bunun gibi hadiseler şahit olan kahramanın simasında takdim olunur. Bu şiirin alt katında Cengiz Dağcı satırları manada yaşadığı devrin felâketlerini de ifade etmeye çalışmıştır:

Bir zaman kalbine sarıldı tuman
Okürdi, ağladı, boran, yel, tufan.
Ulısız, ulısız şerefli dağlar,
Keçmişnin eykeli güneşli dağlar.
Geçmişnin eykeli güneşli dağlar.

Gençlik yıllarından başlayarak Cengiz Dağcı'nın kalbi hürriyet ateşi ile yanmış, ruhuna Türkistan ideyaları hâkim olmuştur. Şairin 1941 yılında cephede yazarlığı "Veriniz Atamın Kılıcını Bana" şiiri millî düşüncelerin aksi bakımından dikkat çekicidir. Burada şair Özgürlük ateşi ile yanan, elinde kılıç tutarak savaş meydanına atılan yiğit bir Türk kahramanı etkisi bırakır:

Qalbimde huriyyet ateşi yana,
Beriniz atanın qılıçın mana!
Atımı sureyim qanlı meydanağa,
Beriniz atanın qılıçın mana!

Şairin 1946'da Londra'da kaleme aldığı "Kırım Beni Anladın mı?" şiirinde de mevzu yurt hasretidir. Bu şiir Cengiz Dağcı'nın Londra'ya geldiği ilk günlerde yazılmıştır. Şiirin evvelki bendinde güzel bir tabiat tasviri verilmiştir:

Küneş batar, suküt bulur göl, ırmaq, çay,
Tuman yatar torelernin arqasına...

Lâkin sonraki bendlere kader motifi hâkimdir. Şiirin evvelinde vatan güzelliklerini aks ettiren şair sonradan "dertli gecelerin sırdaşı na dönerek vatanında güneşin doğmasını, özünün ise vatan toprağında her an anılmasını arzular. Lâkin semasında "gün doğmayan" Kırım, şair için geniş manada vatan derdine, vatan hasretine çevrilir.

Men de dertli gecelemin bir sırdaşı.
Eski Çatır sırım açar, dep arz ettim.
Yüreğimde ana yurtun topraq, taş,
Küneşimniı doğmasını çoq istedim

SONUÇ

Kayd etmek lazımdır ki. Cengiz Dağcı poeziyasında vatan esasen baş obraz halindedir. Onun⁸³ nesrinde de bu ciheti müşahade etmek mümkündür. Elbette, bu sebepsiz değildir. Tabii olarak 92 yıllık ömrün 21 yılının doğma vatanda - Kırım'da, 71 yılının ise gurbette yaşanılması bu sanatta millilik idealinin hakimliğini hayli güçlendirmiştir. Onun hayatının Kırım devri az olsa da, uzun yılların garipçiliği ve vatan hasreti yazarın hayatında derin izler bırakmıştır. Çünkü ömrünün 21 yılını (1919-1940) Kırım'da, tahminen 6 yılını (1941-1946) cephe, esir kampı ve muhtelif yerlerde, 65 yılını (1946-2011) Londra'da geçiren Cengiz Dağcı hayatı boyunca ilk önce yalnız Kırım'ı düşünmüş, Kırım'ın içtimaî-siyasî gerginlikleri onu her zaman rahatsız etmiştir. 1920'de Kırım'da Sovyet hâkimiyetinin kurulması, 1929'da insanların emlakının elinden alınarak müflisleştirilmesi, 1931-1933 arasında dehşetli açlığın başgöstermesi, 1933-1938 arasında 40.000'den çok Kırım Türkünün Ural etrafındaki diyarlara sürülmesi, Kırım'da milli mektep ve medreselerin bağlanması, mescitlerin dağıtılması, Tatar dilinin yasaklanması. Latin alfabesinden Kiril alfabesine geçilmesi, 1941'de Kırım'ın Almanya tarafından işgal olunması gibi haller kadim Türk diyarı olan Kırım'da yaşayan her insanın hayatına olduğu gibi, Cengiz Dağcı'nın da hayatına etki etmiştir. Tabii olarak sonraki süreçler de istisna değildir. Tarihin muhtelif dönemlerinde siyasî, milli-manevi baskılara maruz kalmış, özgürlüğü elinden alınmış, dili, dini yasaklanmış, sürgünlerde bin bir azap yaşamış Kırım Türklerinin kaderi Cengiz Dağcı'yı ömrü boyunca rahatsız etmiş, soydaşlarının haklı sesini dünyaya duyurmayı kendine görev bilmiştir. Bu yolda o, kalemını mücadele silahına çevirmiş, milli meselelere münasebette daha çok real tarihe ve bizzat kendisinin şahidi olduğu hadiselerle önem vermiştir.

KAYNAKLAR

1. Dağcı C. Badem dalına asılı bebekler .İstanbul , Ötüken ,1991 .
2. Dağcı C. Biz beraber geçtik bu yolu .İstanbul , Ötüken ,1996 .
3. Dağcı C. Genç Temuçin . İstanbul , Ötüken , 2000.
4. Dağcı C. İhtiyar Savaşçı .İstanbul ,Ötüken ,2010.
5. Dağcı C. Korkunç yıllar .İstanbul ,Ötüken ,2012.
6. Dağcı C. Yurdunu kaybeden adem .İstanbul ,Ötüken ,2012.
7. Dağcı C. O topraklar bizimdi .İstanbul ,Ötüken , 2012.
8. Dağcı C. Onlarda insandı . İstanbul , Ötüken ,2012.
9. Dağcı C.Üşüyen sokak.İstanbul ,Ötüken ,2012.
10. Dağcı C. Anneme mektuplar .İstanbul , Ötüken ,2012.

MIKAYIL MUSHFIQ'S INNOVATION IN AZERBAIJAN CHILDREN'S LITERATURE

AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA MIKAYIL MÜŞFIQ NOVATORLUĞU

Aygun Ahmadova Shukur kızı

Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi (Ü. Hacıbəyov-68), 0000-0002-2464-2513

Edebiyat Öğretim Teknolojileri Bölümü Doçenti

Anahtar kelimeler: canlı, güç, vatan, temiz, şiir, yenilik, eğitim, öğretmen

Keywords: alive, strength, homeland, clean, poetry, innovation, education, teacher

Mikayıl Müşfiqi bütün nəsillərin müasiri edən, həmişə sevdirən onun ürəkdən gəlmiş, səmimiyyətlə dolu poeziyasının xalq ruhu ilə bağlılığı, Azərbaycanımızı böyük məhəbbətlə tərənnüm edib sevdirməsi, vətəndaşlığı, cazibə qüvvəsi onun yaradıcılığının tamlığıdır. Müşfiq şifahi xalq ədəbiyyatımızı dərinədən sevmiş, klassik ədəbiyyatımıza böyük məhəbbət bəsləmiş, bunların yaxşı ənənələrindən həmişə öyrənməyin, yeni şəraitdə onları davam və inkişaf etdirməyin ən ardıcıl tərəfdarlarından olmuşdur. Müşfiq yeni poetik formalar yaratmaq cəhətində həmişə çırpınmış, rəngarəng mövzulu, məzmunlu poeziyasında əlverişli poetik formalar axtarışını, heç vaxt dayandırmamışdır. Ənənənin rolunu çox düzgün başa düşən, novatorluğu layiqincə qiymətləndirən şair⁸⁵ istər şifahi xalq şerinin, istərsə də klassik şerin poetik formalarına həmişə həssaslıqla yanaşmış, bunların çoxunu: qoşma, gəraylı, bayatı, oxşama, və s. poeziyasında işlətməmişdir.

Mikayıl Müşfiq yaradıcılığı canlı, oynaq xalq dilindədir. Bu dilin incəliklərini şair şeirə gətirməklə kəlamının bədiiliyini, təsir gücünü artırır. Şeirimizin ənənəvi təsvir və ifadə vasitələri, obrazlar sistemi onun əsərlərində bir qayda olaraq təzə məzmun kəsb edirdi. Onun bir şair kimi formalaşmasında klassik irsin çox ciddi rolu olmuşdur.

Əmək mövzuları ilə yanaşı, M.Müşfiq insanın böyüklüyü, maarif, müəllim nüfuzu, səfil həyat keçirən uşaqların himayəyə alınması, məktəblərə cəlb olunması, qayğıkeşlik, qaynar gənclik və onun düzgün tərbiyə olunması, vətən və onun tanınmasında, yüksəlməsində iz qoyan şəxsiyyətlərin ucalığı, vətəndaşlığı, sənət və sənətkar, həyat eşqi, təklyin acı aqibəti, təmiz, saf məhəbbəti, ülviliyi və s. məsələlər haqqında da yazmış, tutarlı poetik sözünü demişdir. M.Müşfiq öz şeirlərində zəmanəsinin odlu nəğməkarı kimi Azərbaycan torpağının bərəkətli çöllərini, təbii sərvətlərini, mənərələrini, gözəlliyini, Bakı neftçilərini, onların arzu və istəklərini, ailə gözəlliyini, insansevərliyi sənətin ecəzkar dili ilə, özünə məxsus bir tərzdə təsvir etmişdir.

M.Müşfiq poeziyanın müxtəlif janrlarında ədəbiyyat xəzinəmizi xeyli sayda lirik şeirlər, bir-birindən maraqlı poemalarla zənginləşdirmişdir. O, ədəbiyyatımızda ilk mənzum oçerklər müəllifidir. O, uşaq yazıçısı olmasa da balaca oxucular üçün yazmaq özünə şərəf işi, vətəndaşlıq borcu bilmiş, mənzum nağıllar yaratmışdır.

Azərbaycan uşaq ədəbiyyatına da xüsusi önəm verən Mikayıl Müşfiqin yaradıcılığında “Şəngül. Şüngül, Məngül”, “Kəndli və ilan” nağılları, “Vuruşmalar”, “Qaya poemaları”, “Coğrafiya”, “Məktəbli şərqişi” “Zəhra üçün” və digər şeirlərə rast gəlmək mümkündür.

Mikayıl Müşfiq klassik ədəbiyyatımıza qırılmaz tellərlə bağlı olan şifahi xalq ədəbiyyatı qaynaqlarından qidalanan, öyrənən bir sənətkar idi. Mikayıl Müşfiq öz xatirələrində yazırdı: “Hələ uşaqlıqda şifahi xalq ədəbiyyatı ilə tanış olmağım da nənəmin rolu çox böyükdür. Nənəmin sinəsi

Azərbaycan xalq nağılları, atalar sözü, bayatılar, zərb məsəlləri, laylalar ilə dolu idi. O, mənə danışdı, danışdıqca mən sevinərdim və diqqətlə ona qulaq asardım. Nənəm mənə “Şəngül, Şüngül, Məngül” nağılına bənzər bir nağıl danışmışdı. Məndə həməən nağılı bəziyərək, genişləndirərək balaca oxucularıma təqdim etdim. Sonralar hiss etdim ki, nağıl onların xoşuna gəlmişdir”.

Hər səbah, gün doğar-doğmaz,

Qaranlığı boğar-boğmaz,

Keçi yatağından durub,

Şəngülün halını sorub,

Şüngülə nəzər salardı,

Məngüldən öpüş alardı.

Qapıları gülə-gülə

Bağlayıb çıxardı çölə.

Mənzum nağılda qayğıkeş keçidən, onun balaları Şəngül, Şüngül, Məngüldən, yırtıcı qurddan, rüşvətخور qazıdan və zəhmətkeşlərin tərəfində dayanan dəmirçidən danışılır. Keçi və dəmirçi ədalətin, qurd və qazı isə zülmün timsalı kimi səciyyələndirilmişdir. Əsərin sonunda həqiqət zülmə qalib gəlir. Qurddan intiqam alan keçi qürurla ona deyir:

Balalarımı yeməyəydin,

Vay qursağım deməyəydin.

Keçinin balaları Şəngül, Şüngül, Məngülün özlərinə məxsus xüsusiyyətlərlə verilməsi müəllifin böyük müvəffəqiyyəti sayılmalıdır. Şair Şəngülü balaca dostlarına belə təqdim edir: Bir yaşındadır, gözləri qara və tükü buruq-buruq, buynuzları yenicə çıxmışdır, buxağında qotazları var. Şüngül isə oxucunun gözləri qarşısında belə canlandırılır:

Şüngülün gözləri nərgiz,

Sanki dünyadan xəbərsiz.

Gecə-gündüz oynaqlardı,

Anasını qucaqlardı.

Yuxa tükü bəyaz, yumşaq,

Qulaqları sanki zambaq.

Alnındakı qaşqa gözəl,

Yoxdu bundan başqa gözəl.

Məngülün isə səciyyəvi cəhətləri müəllifin təsvirində belədir: Təpəldir, ayağında cəkili var, nazlıdır, yumşaq tükü ala-buladır, özü də başqa bələdir – yaman nadincdir. Çəpişlərin bu şəkildə bir-birindən fərqlənməsi balaca oxucuların yadında möhkəm qalır. Və əsərin təsir gücünü qat-qat artırır. Əsərdə yerinə düşən təbiət təsvirləri, ustalıqla çəkilən gözəl lövhələr diqqəti cəlb edir. Müəllif kənd axşamını böyük ustalıqla təsvir edir:

Qaş yenicə qaralırdı,

Günəş solur, saralırdı.

Şövkü düşürdü dağlara,

Çəkilirdi uzaqlara.

Ağ buludlar dəstə-dəstə,

Göy üzündən dağlar üstə

Yüngül kölgə salırdılar,

Parçalanıb qalırdılar.

Şairin sevilən əsərlərindən biri olan “Şəngül, Şüngül, Məngül” əsasında hazırlanmış səhnəciklər Abdulla Şaiq adına kukla teatrında öz marağını uzun illər saxlaya bilmişdir.

M.Müşfiq gənc yaşlarından müəllim olmuşdur. Odur ki, uşaqlar onu, o da uşaqları çox sevərdi. O, harada bir uşaq görsə, dərhal dayanar, onlarla söhpət edərdi. Uşaq psixologiyasını və tələbini bilmək şairin yaradıcılıq arzularından idi. Belə qısa həyatına baxmayaraq, M.Müşfiq 29 illik ömründə heç də uşaqlar üçün az əsər qoyub getməyib. Yaşasaydı böyük əsərləri ilə klassik və müasir dövr tarixində, Azərbaycan uşaq ədəbiyyatı tarixində öz imzasını yazdıracaqdır. Lakin bütün bunlara baxmayaraq hörmətli professorlarımız Qara Namazov və Zahid Xəlil, uşaq ədəbiyyatı yaradıcılığı ilə tanınan dosent Füzuli Əsgərli Mikayıl Müşfiqin yaradıcılığını uşaq ədəbiyyatında qiymətləndirərək, onun unudulmaz əsərlərini oxucularına təqdim etmişdirlər.

1967-ci ildə Prof. Bəkir Nəbiyev xalq yaradıcılığını yeni istiqamətdə araşdırıb, onun daxili məzmun və məna çalarlarını üzə çıxartmışdır. Onun əsas məqsədi, xalq həyatının dərin köklərini araşdırıb, göstərmək idi. Folklor qaynaqlarını və təzahür formalarını balaca oxucularına çatdırmaq yaradıcılıq prinsipi idi. Folklor qaynaqları ilə birlikdə xalq poeziyasına yeni nümunələr gətirərək maraqlı poetik nümunələr yaratmağa nail olmuşdur. Müəllif ən kiçik həyat detallarının təsvirlərindən tutmuş, ən böyük bədii faktların təsvirlərinə qədər milli həyat materialına, folklor örnəyinə söykənmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, hörmətli professor Bəkir Nəbiyev M. Müşfiqin «Şəngül, Şüngül, Məngül» nağılını «Balalara hədiyyə» kitabına əlavə edərək, böyük oxucu kütləsi qazandırmışdır.

Ədibin uşaq ədəbiyyatına təqdim etdiyi maraqlı nağıl-poemalarından olan “Kəndli və İlan” əsəri mənəvi əxlaqi dəyərlərə önəm verən yaradıcılıq motividir. Bu əsər uşaqların zaman-zaman diqqətini çəkmiş, müxtəlif yerlərdə səhnələşdirilmişdir. Mikayıl Müşfiq xatirələrində yazaraq, ilanların xalq nağıllarımızda müdrik və kasıbın köməyinə çatan bir heyvan olduğunu vurğulayırdı. Lakin bir məsələdə oxucularına xatırladırdı:

“İlanın ağınada, qarasınada lənət”

Dedi:-İlan ilandır,

İnsanlığa düşmandır.

“Kəndli və ilan” poemasında yuxarıdakı məsəlin sübutunu oxucularına təsdiq etmişdir. Bu poemada ilan əziyyət çəkən kəndlinin imdadına çatır və ona bir neçə qızıl hədiyyə edir, əvəzində isə kəndli ona çörək verir. Kəndli ilandan qorxsada sevincək qızılı götürür.

İlan onu görüncə,

Qıvrıldı içə-incə.

Çolpanı vurmaq istədi,

Ürəyində “yox” dedi.

Aldı bir parça çörək,

Əsərək titrəyərək,

Atdı ilana sarı,

İlan da ona sarı

Atdı böyük bir qızıl,

Çolpanın parıl-parıl

Yandı solğun gözləri;

Yaşla dolğun gözləri.

Kəndli bir neçə vaxt bu sevinclə qorxa-qorxa yaşasada, günün birində bərk xəstələnir. Oğlunu yanına çağıraraq əhvalatı ona danışır. Tapşırır ki, ilana qarşı pislilik eləməsin, sadəcə gülümsüyərək ona çörək versin. Kəndlinin oğlu Eldəniz isə birdən-birə yoxa çıxır. Bütün kənd Eldənizi axtarır. Nəhayət ki,

Eldənizin cansız bədənini tapırlar. Məlum olur ki, onu ilan zəhərləyib. Kəndli bir müddət oğlunun yasını tutur, sonra kəndliləri başına yığaraq əvvəlcə ilanı öldürür, sonrada ilanın qayaların içində gizlətdiyi böyük sərvətə bütün kəndlilərlə birgə sahib olurlar.

Sevindilər, güldülər,

Xəzinəni böldülər.

Abdulla Şaiqdən sonra Azərbaycan uşaq dramaturgiyasının inkişafı tarixində bildiyimiz kimi Mir Mehdi Seyidzadənin rolu çox böyükdür. Unudulmaz şairimiz M.M.Seyidzadə Mikayıl Müşfiqün uşaq aləmin belə qiymətləndirərək yazırdı:–“Sevimli şairimiz Mikayıl Müşfiqlə mən ilk dəfə 1930-cu ildə yaxından tanış oldum. O zamanlar Maarif işçiləri evinin kitabxanasında işləyirdim. Müşfiq tez-tez kitabxanaya gəlirdi. Biz ədəbiyyatdan söhbət edib, yazdığımız şeirləri bir-birimizə oxuyurduq. Beləliklə, səmimi dost olduq. Müşfiq uşaqlar üçün bir neçə poema yazmışdır. Onun “Bir may”, “Vuruşmalar” adlı kitabları çap olunmuşdur. 1934-cü ildə Müşfiq “Şəngül, Şüngül, Məngül” nağılını yaratdı. Yüksək şeiriyyəti, gözəl təbiət təsvirləri ilə nəzər-diqqəti cəlb edən bu mənzum nağıl balalarımız üçün dəyərli hədiyyə idi”. Sevimli Milvarid Dilbazi isə Mikayıl Müşfiqi belə xatırlayırdı:–“Müşfiq deyərkən yadımıza təzə cücərən ot, təzə açılan qönçə gəlir. O, həmişə xatirələrdə belə də qalacaqdır. Şairin nə özü, nə də əsərləri qocalacaq. Müşfiqdən bizə yadigar qalan əsərlər daim ətir saçacaq; həm də təzə qızılğüllər, qərənfillər, bənövşələr kimi...”

M.Müşfiqin şeirləri ən passiv gənclərin belə yaddaşına həkk olunmağı bacarır. Yəqin ki, çox az adam tapılar ki, M.Müşfiqin “Yenə o bağ olaydı” şeirini ömründə bircə dəfə də olsa eşitməmiş olsun. Mikayıl Müşfiqin ömrü və yaradıcılığı Azərbaycan gəncliyinə bütün zamanlarda örnək olaraq qalmaqdadır. Mikayıl Müşfiq şəxsiyyəti milli şüur və vətənpərvərliyin timsalı, yaradıcılığı isə gənc nəslin milli mənlik şüurunun inkişaf etdirilməsi və gənclərimizdə vətənpərvərlik hisslərinin tərbiyəsində əvəzsiz xəzinədir. Hər bir gənc istənilən mövzuda M.Müşfiqin şeirlərindən istifadə edə bilər. Xüsusən də milli mənlik şüuru, vətənpərvərlik, vətənə sonsuz sevgi baxımından Mikayıl Müşfiq şeirləri ölçüyə gəlməzdir. Hansı şeir nümunəsi Mikayıl Müşfiqin “Oxu, tar!” harayına çata bilər?!. Mikayıl Müşfiqin “Oxu tar” harayı qəlbində vətən sevgisi olan hər bir insanı rıqqətə gətirməyə qadirdir. Bu haray hər bir88 Azərbaycan gəncini mərdliyə, qəhrəmanlığa, döyüşə ruhlandırmağa, hətta Vətən sevgisinin nə

Oxu, tar, oxu, tar!

Səsindən ən lətif şeirlər dinləyim,

Oxu, tar, bir qadar,

Nəğməni su kimi alışan ruhuma çiləyim.

Oxu, tar!..

M.Müşfiqin şeirlərini oxuyarkən adama elə gəlir ki, o yazdığı şeirlərdə gənclərin tərbiyəsi üçün bir konsepsiya tərtib edib. Onun vətən, ana, sevgisi haqqında yazdığı şeirlərlə bəhrələnən, o şeirləri bütün varlığı ilə dərk edən gənclik yalnız yaxşı insan kimi formalaşa bilər. Sanki M.Müşfiqin bütün şeirləri insanın, gəncliyin mənəvi tərbiyəsi üçün yazılıb. Onun şeirlərində qadına yönəlmiş xüsusi diqqət, qadının bəşəriyyət üçün nə qədər uca varlıq olduğunun göstərilməsi hər bir gənc üçün örnəkdir. Bu şeirləri dərk edən oğullar vətəninə, anaya məhəbbəti öyrənməklə yanaşı, qadına hörməti də öyrənmiş olur.

Ana dedim, ürəyimə yanar odlar saçıldı,

Ana dedim, bir ürpəriş hasil oldu canımda,

Ana dedim, qarşımda bir gözəl səhnə açıldı,

Ana dedim, fəqət onu görməz oldum yanımda.

Çünki bu mənəvi tərbiyə insana ən ülvi, ən romantik, ən müqəddəs hissləri duymağı öyrədir. Elə M.Müşfiqin şeirlərinin bütün nəsillər, xüsusən də gənclər tərəfindən sevilməsinin ən böyük səbəblərindən biri də yəqin ki, onun gəncliyin nəbzini tuta bilməsi olub.

Mikayıl Müşfiq yaradıcılığında bədii tərcümə fəaliyyəti də xüsusi yer tuturdu. 1930-1937-ci illərdə onun tərcümə etdiyi A.S.Puşkinin “Qaraçılar” (Ş.Abbasovla birgə), Taras Şevçenkonun “Kobzar” (Əhməd Cavadla birgə), Yegişe Çarensin “Şeirlər”, S.Y.Marşakin “Huşsuza bax, huşsuza”. Bundan əlavə Müşfiq M.Y.Lermantovun “Demon” poemasını (R.Rza ilə birgə), “Qafqaz” (M.Rəfili ilə birgə), “Şairin ölümünə”, “Tənha yelkən ağarır” şeirlərini, A.S.Puşkinin “Yevgeni Onegin” mənzum romanından “Tatyananın Onegenə məktubu”nu (R.Rza ilə birgə), “Poltava” əsərindən bir parçanı, “Dustaq” şeirini, Ömər Xəyyamın rübailərinin çox hissəsini, Firdovsinin “Şahnamə”sindən bəzi parçaları (M.M.Seyidzadə ilə birgə) tərcümə etmiş, gözəl mütərcim kimi oxucuların rəğbətini qazanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Seçilmiş əsərləri: 3 cildə. I cild: şeirlər (1925-1937). -Bakı: Avrasiya Press, 2008-242 s.
2. Seçilmiş əsərləri: 3 cildə. II cild: müxtəlif illərin şeirləri və poemalar.-Bakı: Avrasiya Press. -246 s.
3. Seçilmiş əsərləri: 3 cildə. III cild: uşaqlar üçün mənzum nağıllar və tərcümələr.-Bakı: Avrasiya Press. -256 s.
4. Şəngül, Şüngül, Məngül: nağıl. -Bakı: Altun kitab, 2013. -24 s- (Altun klassika: 6-9 yaş).

ÖZET

MİKAYIL MÜŞFİK'İN AZERBAJCAN ÇOCUK EDEBİYATINDAKİ YENİLİKLERİ

Mikayil Müşfik'i tüm kuşakların çağdaşı ve her zaman sevilen yapan şey, onun yürekten, samimi şiirinin halkın ruhuyla bağlantısı, Azerbaycan'ımızı büyük bir sevgiyle, vatandaşlıkla yüceltmesi ve sevmesi, vefasının ciddiyetidir. yaratıcılık. Müşfik, sözlü halk edebiyatımıza derin bir sevgi beslemiş, klasik edebiyatımıza büyük bir sevgi beslemiş, onların güzel geleneklerinden her zaman ders almanın, onları sürdürmenin ve yeni koşullarda geliştirmenin en tutarlı savunucularından olmuştur. Müşfik her zaman yeni şiirsel formlar yaratmaya çalışmış, renkli tema ve içeriğe sahip şiirlerinde kendine uygun şiirsel formlar aramayı asla bırakmamıştır. Geleneğin rolünü çok iyi anlayan ve yeniliğe değer veren şair, sözlü halk şiirinin ve klasik şiirin şiirsel biçimlerine her zaman duyarlı olmuştur; bunların birçoğu: beyit, garayli, bayat, aliterasyon vb. şiirinde kullanılmıştır.

Mikayil Mushfig'in yaratıcılığı canlı ve eğlenceli bir yerel dildir. Şair bu dilin inceliklerini şiire taşıyarak sözlerinin sanatını ve etkisini artırmıştır. Şiirimizin geleneksel anlatım ve anlatım aracı olan imgeler sistemi, eserlerinde kural olarak yeni içerik kazanmıştır. Şair olarak oluşumunda klasik miras çok önemli bir rol oynadı.

M.Mushfiq, emek konularının yanı sıra insanın büyüklüğü, eğitimi, öğretmenin itibarı, sefil bir hayat süren çocuklara bakmak, okullara dahil olmak, şefkatli olmak, sıcak gençliğin ve onun doğru yetiştirilmesinin büyüklüğünü de ele aldı. vatanın, vatandaşlığın, sanatın ve sanatçının, yaşam sevgisinin, yalnızlığın acı kaderinin, saf, pak sevginin, yüceliğin vb. tanınmasında ve tanıtılmasında iz bırakan şahsiyetler. aynı zamanda konular hakkında yazdı ve tutarlı şiirsel sözler söyledi. M. Müşfik, zamanının ateşli şarkıcısı olarak şiirlerinde Azerbaycan topraklarının bereketli çölleri, doğal kaynaklarını, manzaralarını, güzelliklerini, Bakü petrol işçilerini, hayallerini ve özlemlerini, aile güzelliğini, hayırseverliği harika diliyle anlatmıştır. sanatı, kendi tarzında.

M.Müşfiq, çeşitli şiir türlerinde yazmış, çok sayıda lirik şiir ve ilgi çekici şiirlerle edebiyat hazinemizi zenginleştirmiştir. Edebiyatımızın ilk manzum deneme yazarıdır. Bir çocuk yazarı olmasa da genç okurlar için yazmayı bir onur ve vatandaşlık görevi olarak görmüş ve manzum masallar yaratmıştır.

"Şangul. Şungül, Mangül", "Köylü ve Yılan" masalları, "Savaşlar", "Kaya Şiirleri", "Coğrafya", "Doğu Mektebi", "Zehra İçin" ve daha birçok şiire rastlamak mümkündür.

Hepimizin severek okuyup dinlediği bu satırlar şair Mikayil Müşfik'in "Şengül, Şungül, Mangül" masalından. Kısa ömrüne rağmen ilginç ve özgün eserleriyle edebiyatımızda derin izler bıraktı.

Mikayil Müşfik'in yaratıcılığında edebi çeviri faaliyetinin özel bir yeri vardı. 1930-1937'de A.S. Puşkin'in "Çingeneler"ini (Ş. Abbasov'la birlikte), Taras Şevçenko'nun "Kobzar"ını (Ahmad Cevad'la birlikte), Yegişe Charens'in "Şiirleri"ni, S.Y. Marshak'ın "Bilinçsiz, bilinçsiz görün" eserlerini tercüme etti. Ayrıca Mushfiq M.Y. Lermantov'un "Şeytan" (R. Rza ile birlikte), "Kafkasya" (M. Rafili ile birlikte), "Bir şairin ölümüne", "Tenha yelken agarrı", "Tatiana'nın şiiri" A.S. Puşkin'in manzum romanı "Eugene Onegin" "Onegene'ye Mektup" (R. Rza ile birlikte), "Poltava" eserinden bir bölüm, "Mahkum" şiiri, Ömer Hayyam'ın rubailerinin çoğu, Firdevsi'nin "Şahname"sinden bazı bölümler (M.M. Seyidzade ile birlikte) harika bir çevirmen olarak okurların sempatisini kazanmıştır.

ABSTRACT

What makes Mikayil Mushfiq a contemporary of all generations and always loved is the connection of his heart-felt, sincere poetry with the spirit of the people, the fact that he glorified and loved our Azerbaijan with great love, citizenship, and the gravity of his creativity. Mushfiq deeply loved our oral folk literature, had great love for our classical literature, and was one of the most consistent supporters of always learning from their good traditions, continuing and developing them in new conditions. Mushfiq always tried to create new poetic forms, he never stopped searching for convenient poetic forms in his poetry with colorful themes and content. The poet, who understands the role of tradition

very well and appreciates innovation, has always been sensitive to the poetic forms of oral folk poetry and classical poetry, many of them: couplet, garayli, stale, alliteration, etc. used in his poetry.

Mikayil Mushfig's creativity is in lively, playful vernacular. By bringing the intricacies of this language to the poem, the poet increased the artistry and impact of his words. The traditional means of description and expression of our poetry, the system of images, as a rule, acquired new content in his works. Classical heritage played a very important role in his formation as a poet.

In addition to labor topics, M. Mushfiq also discussed the greatness of a person, education, reputation of a teacher, taking care of children who lead a miserable life, involvement in schools, caring, hot youth and its proper upbringing, the greatness of the personalities who left a mark on the recognition and promotion of the homeland, citizenship, art and artist, love of life, bitter fate of loneliness, pure, pure love, sublimity, etc. he also wrote about the issues and spoke coherent poetic words. In his poems, M. Mushfiq, as a fiery singer of his time, described the fertile deserts, natural resources, landscapes, beauty of the Azerbaijan land, Baku oil workers, their dreams and aspirations, family beauty, philanthropy with the wonderful language of art, in his own style.

M. Mushfiq wrote in various genres of poetry and enriched our literary treasure with a large number of lyrical poems and interesting poems. He is the first verse essay author in our literature. Although he was not a children's writer, he considered it a duty of honor and civic duty to write for young readers, and created fairy tales in verse.

"Shangul. Şungul, Mangul", "Peasant and snake" tales, "Battles", "Rock Poems", "Geography", "School East", "For Zahra" and other poems can be found.

These lines, which we all love to read and listen to, are from poet Mikayil Mushfig's fairy tale "Shengul, Shungul, Mangul". Despite his short life, he left a deep mark on our literature with his interesting and original works.

Literary translation activity had a special place in Mikayil Mushfig's creativity. In 1930-1937, he translated A.S. Pushkin's "Gypsies" (together with Sh. Abbasov), Taras Shevchenko's "Kobzar"⁹¹ (together with Ahmad Javad), Yegishe Charens' "Poems", S.Y. Marshak's "Look unconscious, unconscious". In addition, Mushfiq M.Y. Lermantov's poem "Demon" (together with R. Rza), "Caucasus" (together with M. Rafili), "To the death of a poet", "Tenha yelken agarır", "Tatiana's poem" from A.S. Pushkin's verse novel "Eugene Onegin" "Letter to Onegene" (together with R. Rza), a part of the work "Poltava", the poem "Prisoner", most of the rubai of Omar Khayyam, some parts of Ferdowsi's "Shahname" (together with M.M. Seyidzade) and readers as a wonderful translator. Has gained sympathy.

INTERESTING EXAMPLES IN AZERBAIJAN CHILDREN'S
LITERATURE IN THE 1970S-1980S

1970-1980-CI İLLƏRDƏ AZƏRBAYCAN UŞAQ ƏDƏBİYYATINDA
MARAQLI NÜMUNƏLƏR

Əhmədova Aygün Şükür qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti (Ü.Hacıbəyov-68), 0000-0002-2464-2513

Aygün Ahmadova, Edebiyat Öğretim Teknolojileri Bölümü Doçenti

Anahtar kelimeler: toplum, etkinlik, çocuk, şiir, öykü, kartal, ağaç, çeşitli

Keywords: society, event, child, poetry, story, eagle, tree, various

Obrazlılıq anlayışı həm dar, həm də geniş mənə daşıyır. Bədii əsərdə hər hansı bir fikri ifadə etmək üçün yazıçı müəyyən insan, heyvan və ya, əşya obrazını yaradır, onların başına gələn əhvalatları təsvir edir. Oxucuya çatdırmaq istədiyi fikri isə, bu əhvalatların arxasında gizlədir. Məsələn, «Tülkü həccə gedir» əsərində Tülkü, «Tıq-tıq xanım» nağılında Siçan Solub bəy, Dozanqurdu, S.S.Axundovun «Qaraca qız» əsərində Tutu, Yusif, Yasəmən və sair obrazlar buna misal ola bilər. Yaxud, M.Ə.Sabirin «Ağacların bəhsi» əsərindəki Alma, Palıd, Şam kimi ağacları da obraz adlandırırıq. Təmsillərdəki heyvanlar da obraz hesab olunur. Geniş mənada obrazlılıq isə, məcazi sözün bütün imkanlarından istifadə etməklə yaranır. Burada bənzətmə, epitet, metafora kimi məcazlardan başqa, bədii sual, bədii nida, təkrir və sair ifadə vasitələri də geniş rol oynayır.

1970-ci illərin əvvəllərində cəmiyyətdə baş verən ictimai-siyasi dəyişikliklər mədəniyyətin bütün sahələrinə, o cümlədən ədəbiyyata da xüsusi təsir göstərirdi. Həmin dövrdə bu sahədə müəyyən əsaslı uğurlar qazanan T.Elçin, Zahid Xəlil, X.Əlibəyli, T.Mahmud, T.Mütəllibov, İlyas Tapdıq, Hikmət Ziya, Məmməd Aslan kimi müəlliflər fəaliyyət göstərirdilər.

Uşaq ədəbiyyatının bu mərhələsi tənqidi ədəbiyyatşünaslığın diqqətindən kənar qalmışdı. 1960-ci illərdə R.Rza xüsusi narahatçılıq hissilə yazırdı: «Azərbaycan uşaq ədəbiyyatının uzun illərdən bəri davam edən təcrübələri tənqidimizin nəzər-diqqətini cəlb etməmiş, daha doğrusu, tənqid, ədəbiyyatımızın bu sahəsinə bağlılaşmaz bir laqeyidlik göstərmişdir».

Yazıçı ədəbiyyatşünas Z.Xəlil uşaq poeziyasının qarşısında duran vəzifələrdən biri öz oxucusuna mənəvi aləm haqqında yeni biliklər verməkdən, onun dünya görüşünə təsir göstərməkdən çəkinmirdi. Burdan göründüyü kimi, həm də uşaq poeziyası öz oxucusunun fikrinə dünya görünüşünə təsir göstərmək, onu təbiət və cəmiyyət hadisələri ilə tanış etmək istəyən vahid məqsədə xidmət edir.

Uşaq ədəbiyyatında vətənə məhəbbət hissi aşılaman təbiət mövzuları içərisində dağlara, xüsusən meşə və onun ağaclarına ən çox poetik parçaları həsr edən şair M.Aslandır. Onun hətta «Dağları gəzib gəlmişəm» adlı bütöv bir şeir silsiləsi mövcuddur. Bu əsərlərin səciyyəvi cəhəti isə bir çox məqamlarda uşaqlara və böyüklərə həsr edildiyini ayırd edib müəyyənləşdirilməyin çətinliyi ilə bağlı şəkildə üzə çıxır. Elə adını çəkdiyimiz silsilənin özündə bu tipli şeirlər çoxdur. M. Aslanın, uşaqlara müraciətlə («Görürsünüzmü, uşaqlar, bizim uca dağları?») başlanan «Bizim dağlar» şeirində elə obrazlı parçalar var ki, onlar ayrı-ayrı zehni uşaqlardan əlavə böyüklərin anlayış və zövq dairəsinə daha çox uyğun gələn təbiət lirikası nümunələridir:

*Rast gələrsə, əgər sizə,
Zirinc baş əyər sizə,
“Xoş gəldin” deyər sizə,
Cökənin budaqları.*

*Tərtər sahilində dur,
Dərə dərin, sular gur...
Dalğa gəlir vurhavur,
Döyür qayalıqları.*

Bu cəhət T.Elçinin şeir və poemalarında da eyni səciyyə daşıyır – uşaqlara həsr etdiyi əsərlərdə bütün yaş mərhələləri üçün doğma və məhrəm olan bədii parçalar, böyüklərin yazılan şeirlər uşaqların maraq və anlayış dairələrinə uyğun misra və bəndlər çox vaxt yanaşı düzülür.

*Oyandı torağay, o nəğməkar quş,
Uçdu pırıltıyla sancıldı göyə.
Oyatdı səhəri öz nəğməsiylə,
Səsləndi, qoy gəlsin quşlar köməyə.*

*Torağay oxudu, səhərə vurğun,
Ürəyində sönməz bir eşq, bir həvəs.
Bütün nəğməlilər yığışsaydılar,
Ötüşə bilməzdi onunla heç kəs.*

Təbiət hadisələrinə həsr edilən bəzi uşaq şeirlərində ən çox diqqəti cəlb edən yağış, qar və külək haqqında yazılmış müxtəlif səciyyəli poeziya nümunələridir. Qocaman uşaq yazıçımız M.Rzaquluzadə hələ 50-ci illərin ortalarında xüsusi narahatçılıq hissilə yazırdı ki, «uşaq və gənclərimiz üçün yazılan əsərlərdə canlı, təsirli, səmimi təbiət təsvirlərinə az-az rast gəlmək olur. Biz predmetsiz, boş-boşuna, səhər və axşam şəfəqləri qarlı dağlar, zərli buludlar təsvirinin tərəfdarı deyilik».

Bu dövrdə qələmə alınan uşaq əsərlərinin bir qismi uşaq psixologiyasına uyğun səciyyəvi xüsusiyyətlərə həsr edilib. Bu əsərlərin hər birində ayrı-ayrı fəsillərin səciyyəvi mənzərələrinə, onların insan həyatı ilə bağlı tipik xüsusiyyətlərinə maraq və məhəbbət hissi aşılamaq məqsədi əsasdır.

İstər şifahi xalq ədəbiyyatı nümunələri, istərsə də klassik irsimizdə uşaq tərbiyəsinə, ümumiyyətlə tərbiyəvi mövzulara həsr edilən əsərlər iki əsas tendensiya və təmayüllə əlamətləndirilir: birbaşa, yəni bəzən müsbət, bəzən mənfi mənada ritorik ifadə üsulunda əsaslanan öyüd-nəsihətin aparıcı vasitəyə çevrildiyi ədəbi istiqaməti və müəyyən həyat hadisələri fonunda irili-xırdalı məzmun və sujetlərdə göstərmə, əks etdirmə, ibarətləndirmə yolu ilə ümumiləşdirmə üsulu.

Peşəyə, sənətə, zəhmətə bağlılıq, yalan, böhtan, israf, haram, quldurluq kimi əxlaqi pozuntulara nifrət hissi aşılaman tərbiyəvi mövzularda qələmə alınan uşaq şeirləri məhz bu cür ikili ifadə üsuluna əsaslanır.

Müasir uşaq əsərlərində, o cümlədən onun yaranan nümunələrində də eyni üsullardan istifadə edilir. «Bizim onlar haqqında düşündüyümüzədən daha çox bilən» uşaqların psixologiyası isə hər iki üsulda irəli sürülən fikir və öyüdləri, onların ifadə vasitələrində mövcud olan incəlikləri dərk edib anlamağa qadirdir. Məqsəd bu psixologiyayı inkişaf etdirmək, yeni-yeni informasiyalar yolu ilə onu zənginlədirməkdən ibarətdir.

S.Vurğun hələ 1945-ci ildə «Balalarımız üçün gözəl əsərlər yaradaq» məqaləsində yazırdı ki, «uşaq – insandır, onun sadə görünən oynaq, daim xoşbəxt və azad təbiətində böyük insanların bütün

xassələri mövcuddur. Uşaq hər şeydə bir nəşə, bir sevinc, hər kəsdə hörmət, nəvaziş görür. Uşaq humanistdir. Onun mənəvi aləmi ən xeyirxah hisslər yuvasıdır. Ona görə də uşaq qəlbini tərbiyə etdiyimiz zaman o qəlbə həyat və təbiət həqiqətləri ilə qanad verməliyik».

1960-1970-ci illərdən əvvəl daha çox M.Seyidzadə, M.Rzaquluzadə, M.Dilbazi və s. uşaq şairlərinin əsərlərinin mahiyyətini müəyyən edən nəsihətçilik yavaş-yavaş unudularaq elmi-texniki tərəqqi, o cümlədən televiziya dövrünün yeni-yeni nailiyyətləri ilə əvəz olunur. Bu isə nəinki adları çəkilən müəlliflərin uşaq ədəbiyyatı sahəsindəki xidmətlərinə kölgə salınır, əksinə, ədəbi təkamülün yeni və təbii imkanlarından xəbər verir – dünya və keçmiş sovet respublikalarında xüsusən Baltik ətrafı ölkələrdə baş verən ədəbi proseslərə Azərbaycanda da müəyyən səviyyədə əks-səda verilir.

B.Q.Belinski yazır ki, «Uşağa həmişə ona yaxın olan şeylərdən danışın, ona nəql edin ki, evi necə tikirlər, hər gün yediyi çörəyi necə bişirirlər, oturduğu stulu necə düzəldirlər».

Bu illərin poeziyası nümunələrini araşdırarkən məlum olur ki, ədəbiyyatın bu konkret sahəsinin bütün nümayəndələri poema janrına müraciət etmiş, onu müxtəlif ideya istiqamətləri ilə zənginləşdirməyə çalışmışlar. İfadə tərzini və forma xüsusiyyətlərinə görə onları lirik və epik növlərə ayırmaq olar. F.Sadıqın məşhur xalq əfsanəsi əsasında yazılmış «Ana əli» poeması istisna edilməklə, uşaq şairlərinin əksər poemaları daha çox sırf yaradıcı mahiyyət daşıyır.

Bu poemaların istər mənşə nağıl, istər nağıl-poema, istərsə də müasir nağıl və poemalar olsun – mövzu və ideya istiqaməti əsasən uşaq tərbiyəsi və ünsiyyətlə tərbiyəvi məsələlər ətrafında cəmləşir. Bu məzmun və istiqamətə uyğun olaraq seçilən əsərlər sistemi, T.Elçinin, Z.Xəlilin və F.Sadıqın bu baxımdan orijinal quruluş və forma xüsusiyyətləri ilə diqqəti cəlb edən bəzi əsərləri istisna edilərsə, daha çox ənənəvi səciyyəyə malikdir.

T.Elçinin «Toğrul babanın nağıl ağacı» silsiləsindən olan «Kuklaların evində», «Kilimçi» və «Elçi gəldi Təpəgöz» kimi mənşə nağıllarında mətləb və hadisələr dəyişdikcə onların ahərginə uyğun olaraq poemada daxili bölgülər yaratmağa nail olur.

Əsrin əvvəllərində oxucular arasında geniş yayılan və orta məktəb dərslərinə daxil edilən C.Məmmədquluzadənin «Buz», «Saqqalı uşaq», S.S.Axundovun «Ümid çırağı», «Qatil uşaq», A.Şaiqın «Usta Bəxtiyar», «Köç» hekayələri bu gün də realist nəsrin əvəzsiz nümunələri sırasında dayanır. Sonralar müxtəlif mərhələlərdə ədəbiyyata gələn yeni qüvvələrin – S.Rəhimov, M.Hüseyn, Ə.Vəliyev, M.Cəlal, Ə.Məmmədşanlı, İ.Əfəndiyev və s. yazıçıların yaradıcılığında da realist uşaq hekayələrinə müəyyən yer verilmiş, orta məktəblərdə tədris edilmişdir. Əsrin ortalarında artıq peşəkar yazıçılar kimi formalaşan M.Rzaquluzadə, Əhməd Cəmil, M.Dilbazi, bir az sonra isə X.Əlibəyli Ə.Babayeva, və onların bir sıra gənc həmkarlarının sənət yolu da folklor ənənələri, alleqorik nəsr istiqamətləri ilə yanaşı, həm də realist nəsr mərhələsində fərdi axtarışları ilə uğurlu nəticələr qazanmışdılar. Realist uşaq hekayələri içində tarixi mövzulara həsr edilmiş əsərlərə də təsadüf edilir. Realist uşaq nəsrini, indiyə qədər müxtəlif münasibətlərlə yaradıcılıq nümunələrinə daha çox müraciət edilən Z.Xəlil və Ə.Səmədli əlavə, 1970-80-ci illərdə bu sahədə daha çox fəaliyyət göstərən bütöv bir yazıçılar dəstəsinin də yeni imkanlarını üzə çıxarır. Nəriman Süleymanov, Əmrah Əmrahov, Əzizə Əhmədova, Lətifə Əhmədova, Bayram Həsənov, İsa Hümətov və şairlərin uşaqlar üçün yazdıqları əsərlər daha çox həmin istiqamətdə inkişaf etmişdir. Bu yazıçıların əsərlərində vətənpərvərlik motivləri ilə təbiət mövzusu əksər hallarda bir-birinə qovuşub bir-birini tamamlayır.

Uşaq tərbiyəsinin daha təsirli, daha əyani və yaradıcı mahiyyətdə olması üçün təkcə alleqorik poemaların deyil, ümumiyyətlə həmin istiqamətdə yaranan bütün sənət növlərinin, o cümlədən poeziya nümunələrinin xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Uşaqlar üçün yazılmış alleqorik əsərlərə, mövzu baxımdan quşlar və heyvanlar, bitki və cisimlər, əşya və alətlər kimi təbiət varlıqlarını və bəzi məişət detallarını, hətta ilin fəsillərindən tutmuş hər fəvriyyəyə qədər bir çox həyatı ştrixlərdən bəhs edən bədii nümunələr daxil edilə bilər. Uşaq yazıçılarının istisnasız olaraq demək olar ki, hamısı ədəbiyyatın həmin növündən müntəzəm şəkildə istifadə etmiş, bu sahədə müxtəlif səciyyəli əsərlər yaratmışlar. Xətəidən, Nizamidən, Füzuliyə qədər, A.Bakıxanovdan, Q.B.Zakirdən, S.Ə.Şirvaniyə, Sabirdən, A.Səhhətə qədər bir çox klassiklər sənətdə alleqoriya üsulunu təqdir etmiş, onu yüksək səviyyəli bədii əsərlərlə zənginləşdirmişlər.

Sovetləşmədən sonrakı dövrdə ilk nümunəsi S.Vurğunun «Çil toyuğun tək yumurtası» əsərindən başlamış, S.Rüstəm, R.Rza, Ə.Cəmil, O. Sarıvəlli, M.Dilbazi kimi ədiblərlə yanaşı, daha çox uşaq şairləri kimi tanınan M.Rzaquluzadə, M.Seyidzadə, Z.Cabbarzadə kimi müəlliflər poeziyanın bu sahəsində qələmlərini sınaq müəyyən uğurlar qazanmışlar. Alleqoriya uşaqlar üçün daha əyani və predmetli olmaqla, həm də onların maraq dairələrini, informasiya mənbələrini genişləndirmək baxımından da daha uyğun və məqsədli janr xüsusiyyətlərinə malikdir. Bu şairləri sadəcə olaraq alleqoriyanın hansı konkret mövzu və ideya xüsusiyyətlərinə, hansı bədii vasitələrə, bölgü və təsnifatlara daha çox meyl göstərməyi üstün tutmaları prinsipi ilə bir-birindən ayıraraq fərqləndirmək olur. Birində daha çox quşlar və heyvanların həyat tərzi və onun təsviri, o birində bu həyatın insan maraqlarının istiqaməti ilə oxşar və bağlı cəhətlər, üçüncüdə onun insana göstərilməsi, dördüncüdə ümumilikdə insan cəmiyyətinin heyvanlar aləmi ilə birbaşa və ya dolaylı yolla müqayisəsi, beşincidə eyni şeirdə insanla (daha çox uşaqlar) heyvanın müştərək, bərabər hüquqlu personajlar kimi iştirakını təmin etmək yolu ilə yaradılan paralel müqayisələr bu və ya digər mənada üstünlük təşkil edir. Konkret olaraq götürülsə, məs., Z.Xəlilin əsərlərində bilavasitə heyvan və bitki növlərinin, təbiət detallarının alleqorik-metaforik ifadə formasına əsaslanan əsərlər: «Uzun yol və kəpənək», «Qatır», «Bildirçin», «Qırqovul», «Leylək», «Bülbül», «Kəklik», «Toyuq», «Ləpələr», «Dovşan və kəpənək», «Canavarın yuxusu» və s. M.Aslanın, M.Namazın və İ.Tapdıqın yaradıcılığında ağac və müxtəlif bitki növləri əsasında yaranan alleqoriyalar «Qoz ləpəsi», «Palıd kökü» və s. M.Aslanın «Bənövşə», M.Namazın «Kəklikotu», «Çiçəklərim», «Əncir», «Badam», «Zoğal ağacı», «Fındıq» və s. İ.Tapdıq, T.Elçin və X.Əlibəylinin həm uşaqlar, həm də böyüklər üçün eyni dərəcədə anlaşılıq və maraqlı görünən, daha çox uşaq personajları ilə təbiət anlarının əlaqəsi şəklində ümumiləşdirilən sujetli alleqoriyalar həmin bölgü sistemində daha çox nəzərə çarpan mövzu, məzmunu, ideya və ifadə vasitələrinin xüsusi istiqamətləri kimi nəzərə çarpır. Bu mövzularda yazılan əsərlər uşaqları ayaqlandırməkdən çox onları düzgün istiqamətlərə yönəltmək rolu oynayır.

Akademik M.İbrahimov haqlı olaraq H.Ziyanın kitabına yazdığı ön sözdə deyirdi ki, «Hikmət Ziya Azərbaycan yazılı ədəbiyyatı tarixində istedadını illər uzununu müntəzəm surətdə təmsil yazmağa həsr etmiş və bir janr olaraq təmsili ədəbiyyatımızda kamil dərəcəyə çatdırmış ilk sənətkardır».

Hikmət Ziyanın bir təmsilçi kimi ustalığı ondadır ki, heç kəsi təkrar etmir, həyatdan aldığı mövzuları özünəməxsus üsullarla və obrazlı ifadələrlə canlandırır, çıxardığı əxlaqi nəticə də Ümumiyyətlə müasir Azərbaycanda poeziyasında, o cümlədən 1970-1980-cı illər uşaq ədəbiyyatında təmsil janrının inkişafında H.Ziyanın xidmətləri əvəzsizdir. O bu şeir formasına başqa uşaq şairləri kimi ötəri bir həvəs, epizodik hal kimi baxmayıb, ardıcıl və sistemli şəkildə ədəbiyyatın bu maraqlı və gərəkli sahəsinə istər ideya istiqaməti, istərsədə forma xüsusiyyətləri baxımından yeni keyfiyyətlər kəsb etməsinə çalışmış, ona ömür həsr etmişdir. Bu təmsillər mövzu və məzmun cəhətdən son dərəcə zəngin və çoxtərəflidir.

Z.Xəlil, H.Ziyanın təmsillərindən bəhs edərkən haqlı olaraq qeyd edir ki, «H.Ziyanı alleqorik tipləri bir-birindən fərqlənən rəngarəng obrazlar silsiləsini təşkil edir. Onun təmsillərində məişət əşyalarından tutmuş, bitki və heyvanlar aləminə qədər müxtəlif tiplərə rast gəlmək mümkündür. Bu surətlərin çoxu bizə folklardan tanışdır. H.Ziya öz əsərlərində ədəbiyyatın gözəl ənənələrini yaşadır, nöqsanlara xalq hikməti ilə gülür». Həyatın, cəmiyyət hadisələrinin elə bir sahəsi tapılmaz ki, H.Ziya öz təmsillərində onları yumor və satira süzgecindən keçirməsin, alleqorik münasibətini bildirməsin. Təmsilə alleqoriyanın bir növü, ayrılmaz bir hissəsi kimi qəbul edənlər, yəqin ki, belə bir ədəbi-bədii amili də unudurlar ki, əslində alleqoriyanın özü təmsilin əsas ifadə vasitələrindəndir.

Bədii nəsr və dramaturgiya. 1970-cı illərdə uşaq nəsrinin ideya istiqaməti əsasən uşaqların «layiqli sovet vətəndaşı» kimi yetişməsinə doğru yönəlir, onları meydana çıxaran bədii vasitələr, yeni sənətkarlıq məsələləri arxa plana keçirdi. Uşaqların ümumi yaş səviyyəsinə, maraq dairəsinə, dünyagörüşünün formalaşmasına, müstəqil insan kimi yetişməsinə yönəldilən ictimai, sosial, ədəbi-bədii amillər ümumsovet ideologiyasının konkret tələblərinə uyğunlaşdırılırdı. Ə.Məmmədyanlının, «Buz heykəli», İ.Əfəndiyevin «Zəmidə bir turac səslənirdi» kimi əsərlər uşaqların həyatından götürülmüş hekayələr orta məktəb dərslərinə salınır, uşaq nəsrinin nümunələri kimi tədris edilirdi.

Dəyişməyən əsas amil isə uşaq ədəbiyyatını, xüsusən onun nəsr və nisbətən də dramaturgiya qolunu əlamətləndirən əsas bir cəhət – folklorla münasibət və ənənənin yeni tarixi-ictimai şəraitdə davam etdirmək prinsipi ilə bağlı şəkildə meydana çıxırdı.

Dünya ədəbiyyatının, o cümlədən onun dramaturgiya qolunun təcrübəsi göstərir ki, istər mövzu və məzmun, istər ideya, istərsə də bədii element müxtəlifliyi müəyyən bir sistemə əsaslanan ardıcılığa, dövr və zamanla səsleşən xüsusi bir məktəb səciyyəli ümumi istiqamətə xidmət etməlidir.

«Azərbaycan haqqında hekayələr» başlığı altında toplanmış əsərləri cəlb edir. Burada Azərbaycanın bir çox bölgə, şəhər və kəndlərini bir-biri ilə əlaqələndirməklə, sanki, yazıçı yuxarıda haqqında söhbət gedən əsərlərə cavab olaraq uşaqlarda vətənin bütövlüyü, bölünməzliyi ideyasını aşılamaq məqsədində olduğunu göstərir.

Silsilə «Qartal qanadlı ölkə» ilə açılır. Bu əsərdə Z.Xəlil Azərbaycanın xəritəsinin mənzərəsinin təsviri fonunda ümumilikdə söhbətin nədən gedəcəyi haqqında oxucuya ilk müjdə verməklə, onu sonrakı bədii parçaların mövzu, məzmun və ideya istiqamətinin mahiyyətini düzgün dərk etmək üçün hazırlayır: «Azərbaycan xəritəsinə diqqətlə baxsanız görərsiniz ki, o, qanadlarını yığıb şığıyan qartal oxşayır. Onun başı Abşeron yarımadasıdır. Xəzər dənizi bu qartalın qarşısında ucsuz-bucaqsız səma kimi açılır. Abşeron yarımadasında Xəzərin sahilində Bakı şəhəri yerləşir. Bura neft səltənətidir. Qartalın bir qanadı Lənkəran-Astara şəhərlərinin yerləşdiyi limonlu, portağallı bir diyardır. Bu diyarda ucsuz-bucaqsız çay plantasiyaları uzanıb gedir. O biri qanad zəngin təbiətli Quba-Qusar rayonlarıdır. Burada meyvə bağları nəhəng qartalın yaşıl qanadları kimi uzanıb gedir. Quşun bədəni pambıq plantasiyaları ilə şöhrət tapan Şirvan və Qarabağ torpağıdır. Azərbaycanın dövlət gerbinə baxsanız orada neft vıışkası, pambıq və sünbül təsvirləri görərsiniz. Bu günəşli ölkənin adamları işgüzar, torpağı bərəkətlidir».

«Azərbaycan haqqında hekayələr» silsiləsi janr baxımından mənsur poemanı xatırladır. «Qartal qanadlı ölkə» onun proloqudur. Sonrakı parçalar bu poemanın ayrı-ayrı fəsillərini təşkil edir. Bu proqramlarda Z.Xəlilin şairliyindən gələn obrazlı düşüncə tərz, lirik-romantik ifadə tərz və s. poetik incəliklər aparıcı mahiyyət daşıyır. «Mavi küləklər şəhəri», «Dalğalar – qayalar», «Ellər gözəli», «Göy-96 gölün səhəri», «Parlaq damlalar» və s. əsərlərdə isə Azərbaycanın müxtəlif bölgələri, onun təbii sərvətləri bütöv bir bədənin üzvləri kimi hərəsi eyni canın həyat və yaşantısını təmin edən ayrılmaz varlıqlar şəklində təqdim edilir. Bu əsərlərdə Z.Xəlil bir ədib kimi özünün əsas funksiyasını – uşaq yazıçısı olduğunu da unutmur. Silsilənin ümumi üslubunda uşaq psixologiyasının incəliklərinə əməl etməklə yanaşı, onların həyatından götürülmüş, məktəb illərinə həsr edilmiş əsərlərə xüsusi yer verilir.

Azərbaycan uşaq nəsrində elmi-fantastik səpgidə yazılmış maraqlı əsərlər müəyyən qədər olsa da, epik-poetik sahədə belə əsərlərin sayı o qədər də çox deyildir. Bu əsərlərə əsasən T.Elçinin yaradıcılığında rast gəlmək mümkündür. Müəllif xalq nağıllarından istifadə edərək bütün hadisələrin keçmişdə olduğunu söyləməklə yanaşı, bu günün və sabahın hadisələrini də təsvir etməyə təşəbbüs göstərmişdir. T.Elçin insanın kosmosda əldə etdiyi elmi nəticələri, bugünkü elm və texnikanın gələcəkdə nəyə qadir olacağını bədii, oynaq və ahəngdar bir dillə balaca oxuculara çatdırmış, onların düşüncələrinə öz təsirini göstərmişdir. Şairin «Qızılduz, Yaşar və Nur nənə» əsəri həm nağılların fantastik mahiyyətindən, həm də kosmik elmi nəticələrdən istifadə yolu ilə yaranmışdır. Müəllif bu əsərdə nağılların fantaziyasından, bəzən də elmin möcüzəli nailiyyətlərindən məharətlə istifadə etmişdir. Beləliklə, bu əsər həm nağılların, həm də elmi-fantastik əsərlərin xüsusiyyətlərini özündə cəmləşdirmişdir.

Elmi fantastika. Uşaq nəsrində elmi-fantastik janr da müəyyən yer tutur. Ancaq təəssüf ki, ədəbiyyatın bu maraqlı növü ilə məşğul olan nasirlər son dərəcə az olduğu kimi bu janrda qələmə alınan əsərlər də azlıq təşkil edir.

Bu dövrdə gələcək daha çox utopiya şəklində təsvir olunur. Bu cür ədəbiyyatın tipik nümayəndələri Jül Vern və Herbert Uellsdir. Zaman keçdikcə bu janrada Rey Bredberi, Ayzek Azimov, Robert Haynlayn, Artur Klark, Nelson Bond və s. kimi məşhur yazıçılar yazmışlar. Azərbaycan ədəbiyyatında elmi-fantastik janrın ilk nümunəsi Yusif Vəzir Cəmənəminlinin 1933-cü ildə yazdığı «Gələcək şəhər» fantastik hekayəsidir. Azərbaycanda fantastika janrında ədəbiyyatın yaranması və inkişafında Emin Mahmudovun çox böyük xidmətləri olmuşdur. Azərbaycan ədəbiyyatında elmi-

fantastika janrında üç görkəmli yazıçının adı xüsusi qeyd olunmalıdır. Bunlar Namiq Abdullayev, Əhməd Xaspoladov və Emin Mahmudovdur. Sonrakı illərdə Namiq Abdullayev (“Sehrli oğlan”, “Balaca kiberin macərələri”, “Gecələr uzanaydı”, “Piyada vəzirə çevrilir” və s.) və Sonralar Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin sədri Anar da “Əlaqə” povesti ilə bu janrda oxucularına öz töhfəsini vermişdir. Azərbaycanda elmi-fantastika janrının azsaylı nümayəndələrindən biri olan Emin Mahmudov bu sahədə yazan ilk yazarlarımızdan biri olduğu üçün müəyyən çətinliklərlə qarşılaşmışdır. Lakin rus və dünya elmi-fantastik janrının ən gözəl nümunələrini mütaliə etməsi, elm və texnikanın nailiyyətləri ilə yaxından tanış olması gənc yazıçıya çox kömək etmişdir.

Yaradıcılığa uşaqlar üçün hekayələrlə başlayan E.Mahmudov zaman keçdikcə daha iri həcmli əsərlər yazmağa başlamışdır. Emin Mahmudovun “RT-1” adlı ilk elmi-fantastik hekayəsi, “Günəş şəhəri” adlı ilk elmi-fantastik hekayələr toplusu “Muğanda qütb parıltısı” və “Kainat gəmisi”, “Veneranın göyləri od içindədir”, “Zülmət dənizi”, “Atlant qızı” və s. povestlərin, çox sayda hekayələrin müəllifidir. Emin Mahmudov publisist, jurnalist və tərcüməçi kimi də fəaliyyət göstərmişdir. Onun elmi-kütləvi, yumoristik, satirik məqalələri, kiçik hekayə və miniatürləri dövrü mətbuatda dərc olunmuşdur. Yazıçı bir çox Azərbaycan müəlliflərinin əsərlərini rus dilinə, çox sayda xarici müəlliflərin əsərlərini isə doğma dilimizə tərcümə etmişdir. Görkəmli yazıçımızın əsərləri əsasən uşaq və yeniyetmələrə ünvanlandığı ədəbiyyat həm dəqiq, həm təbiət elmləri, həm də humanitar elmlər sahəsində fantastik ideyalara, fikirlərə, bəzən də spekulasiyalara əsaslanır. Elmi fantastika təxəyyül məhsulu olan texnologiyaları və elmi kəşfləri, mümkün gələcəyi və tarixin alternativ inkişafının gedişatını, həmçinin bütün bunların insan cəmiyyətinə və şəxsiyyətinə təsirini təsvir edir.

Bu janrda yazılmış əsərlərdə hadisələr adətən gələcəkdə baş verir. Bu janrın meydana çıxması XIX əsrdəki sənaye inqilabı ilə bağlıdır.

Azərbaycan ədəbiyyatında elmi-fantastik janrın xüsusi ənənəsi yoxdur. Müasir uşaq nəsrində bu janrın ilk peşəkar nümunələrinə əsasən müharibədən sonra ədəbi fəaliyyətə başlayan Emin Mahmudov və Namiq Abdullayev yaradıcılığına rast gəlirik. Bu illərdən onun bir-birinin ardınca mətbuat səhifələrində dərc olunan bir sıra hekayə və povestləri, «Kainat gəmisi», «İtirilmiş dünya», «Dəniz necə ayaq açdı», «Qeyb olmuş səslər» və s. kitablarında toplanan əsərləri elmi-fantastik janrın əsas nümunələrini təşkil edir lakin bir şeyi də təəssüf hissilə qeyd etmək lazımdır ki, 1970-ci ildən sonra E.Mahmudovun elmi-fantastik janrda yazdığı əsərlərə təsadüf edilmir.

V.Q.Belinskinin göstərdiyi kimi, uşaqlara həyat hadisələri: xeyirlə şərin, pisliklə yaxşılığın, işıqla qaranlığın mübarizəsi haqqında rəsmi məlumatlar vermək əvəzinə, onlara bu təzadlardan bəhs edən canlı əhvalatlar, əfsanələr, nağıllar danışmaq lazımdır. Uşaqlarda fantaziyayı inkişaf etdirmək, onlarda romantik duyğular yaratmaq uşaq ədəbiyyatının başlıca vəzifələrindən biridir. Çünki fantaziya insanı yaradıcı əməyə ruhlandırır, öz işinin nəticəsini əvvəlcədən təsəvvür etməyə imkan yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. A.Əhmədova. Azərbaycan uşaq ədəbiyyatı, Bakı -“Elm və təhsil”-2012, 120 s.
2. A.Əhmədova. Uşaq şeirinin inkişaf yolları (1980-1990-cı illər).Bakı-Mütərcim-2018,126 s.
3. Q.Namazov. Azərbaycan uşaq ədəbiyyatı, Bakı-2007, 443 s.
4. Z.Xəlil, F.Əsgərli. Uşaq ədəbiyyatı, Bakı-2007, 489 s.

ÖZET

1970'LER VE 1980'LERDE AZERBAJCAN ÇOCUK EDEBİYATINDAN İLGİNÇ ÖRNEKLER

1960'lar-1980'ler Azerbaycan çocuk edebiyatının gelişmesinde büyük rol oynamıştır. Farklı içeriklere sahip eserler çocuk edebiyatında ilgi çekici sayfalarla anılır.

Çocukların yaş seviyelerine göre ilginç düşünme biçimlerinin geliştirilmesi, Neriman Süleymanov ve Ali Samadlı'nın yaratıcılığının özelliklerinden biridir. Genç okul çocuklarının estetik ihtiyaçlarına ve zevklerine uygun olarak modern konularda yaşam olaylarını yazmak, yazarlar için ilginç ve zor bir yükseliş yoluydu. Milvarid Dilbazi, Aziza Ahmadova, Teymur Elchi, Tofiq Mutallibov, Zahid Khalil vb. çocuk edebiyatının yeni bir gelişme yolunda ilerlediği şiirlerinde de görülmüştür. Bu yıllarda, yüzyılımızın teknik keşifleri fantastik eserlerin yaratılmasına ivme kazandırdı. Emin Mahmudov, Namig Abdullayev bilimin gelişimi ve teknolojinin geleceği hakkında ilginç eserler yazdılar. Günümüz çocuk edebiyatının yaratıcıları elbette saydığımız yazarlarla sınırlı değil. Son yıllarda çocuk edebiyatıyla ilgilenen yazarların sayısı oldukça arttı. Edebi geleneklere bağlı kalarak el yazılarıyla öne çıkmaya ve yeni güzel eserler yaratmaya çalışıyorlar. Modern çocuk edebiyatımız zengin gelenekler temelinde gelişmiş ve yeni niteliklerle zenginleştirilmiştir.

1960'lar-1980'ler, Azerbaycan çocuk edebiyatı nesirinin ana konusu ve fikri belirli tarihsel ve toplumsal temellerle ilgilidir. Bu yılların edebiyatı, modern çağın olayları tarafından organize edildi. Yeni olay örgüsü eserlerinin oluşturulması ve tema açısından kalıcı bir karaktere sahip olunması genel olarak çocuk yazarlarının temel amaçlarından biri olmuştur. İlgİNÇ olan, bu dönem hikâyelerinin sadece geleneksel olmakla kalmayıp yenilikçi özellikleriyle de dikkat çekmesidir. Bu, edebiyata sonradan gelen genç yazarlara örnek oldu. Son yıllarda Azerbaycan toplumunda başlayan çok yönlü karmaşık değişimler, hem çocuk hem de çocuk yazarlarının psikolojisini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu karmaşık süreç, şüphesiz, hem edebi hem de pedagojik açıdan kapsamlı yorumlama ve mükemmel genelleme sonucunda literatürdeki etkisini iyi bir şekilde göstermiştir. Amacımız 1960'lar-1980'ler çocuk edebiyatının gelişim tarihini incelemek ve izlediği yola ışık tutmaktır.

ABSTRACT

The 1960s-1980s played a major role in the development of children's literature in Azerbaijan. Works with different contents are mentioned with interesting pages in children's literature.

The development of interesting ways of thinking according to the age level of children is one of the features of the creativity of Nariman Suleymanov and Ali Samadli. Writing life events on modern subjects in accordance with the aesthetic needs and tastes of young schoolchildren was an interesting and difficult way of ascension for writers. Milvarid Dilbazi, Aziza Ahmadova, Teymur Elchi, Tofiq Mutallibov, Zahid Khalil etc. It was also seen in his poems that children's literature progressed on a new development path. In these years, the technical discoveries of our century gave impetus to the creation of fantastic works. Emin Mahmudov, Namig Abdullayev wrote interesting works on the development of science and the future of technology. The creators of today's children's literature are of course not limited to the authors we have mentioned. In recent years, the number of writers interested in children's literature has increased considerably. Adhering to literary traditions, they try to stand out with their handwriting and create new beautiful works. Our modern children's literature has been developed on the basis of rich traditions and enriched with new qualities.

1960s-1980s, the main subject and idea of Azerbaijani children's literature prose is related to certain historical and social foundations. The literature of these years was organized by the events of the modern era. Creating new plot works and having a permanent character in terms of themes has been one of the main goals of children's writers in general. What is interesting is that the stories of this period are not only traditional but also attract attention with their innovative features. This set an example for young writers who came later to literature. The multifaceted complex changes that have begun in Azerbaijani society in recent years have significantly affected the psychology of both children's and children's writers. This complex process has undoubtedly had a good effect in the literature as a result of extensive interpretation and excellent generalization, both from a literary and pedagogical point of view. Our aim is to examine the development history of children's literature in the 1960s-1980s and to shed light on the path it followed.

MİRZƏ FƏTƏLİ AXUNDOVUN YENİ ƏLİFBA UĞRUNDA MÜBARİZƏSİ

Rəhilə Hümətova

f.ü.f.d., dosent, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti Filologiya fakültəsi Azərbaycan dili
və onun tədrisi texnologiyası bölümü,

ORCID 0000-0003-2521-6361

Açar sözlər: M.F.Axundov, imla məsələsi, orfoqrafiya, əlifba layihələri

ÖZET

İctimai-sosial prosesin dəyişkənliyi, istilalar, hər hansı bir yad dilin təsiri Azərbaycan dilinin fonetikasında, qrammatik sistemində, orfoqrafiya və orfoepiyasında milli dil üçün zəruri olmayan elementləri gücləndirmiş, dildə ümumi ərəbyönlülük, farsyönlülük, rusyönlülük hadisələri baş vermişdir. Bu mərhələlərin hər birində də Azərbaycan maarifpərvərləri, milli dilin təəssübkeşləri bu və digər dərəcədə Azərbaycan dilinin daxili imkanlarını, milli xüsusiyyətlərini, yazı və nitq qaydalarını qorumağa çalışmışlar.

Ərəb əlifbası Azərbaycan orfoqrafiyasını həddindən artıq ağırlaşdırır və çətinləşdirirdi. Bu əlifbanın tələbləri əsasında ərəb və fars sözləri o dillərdə olduğu kimi yazılırdı. Eyni zamanda, ərəb əlifbasından istifadə edilərkən yazımızda sabit qayda-qanun yox idi. Bu vəziyyət xalqın ümumi mədəniyyətinin inkişafına böyük maneə törədirdi. XIX əsrin böyük sənətkarı, mütəfəkkir alim M.F. Axundov öz dövründə Azərbaycan yazısında sabitliyin olmadığını görüb, orfoqrafiyamızın qaydaya salınmasına böyük səy göstərmişdir. M.F.Axundov yazımızı asanlaşdırmaq üçün ilk dəfə olaraq köhnə yazı¹⁰⁰ qaydalarını pozmuş, dilimizin öz xüsusiyyətlərinə müvafiq və sözü tələffüzə əsasən yazmağın təməlini qoymuşdur. M.F.Axundov yaradıcılığında orfoqrafiya məsələlərinə yer verməklə kifayətlənməyib, qəzetləri izləyir, məsləhət və göstərişlər verirdi. Orfoqrafiya ilə bağlı qəzet işçiləri qarşısında tələblər qoyurdu: *“Orfoqrafiyaya gəlincə, gələcəkdə təyin etdiyiniz mühərrir mənim Azərbaycan dilində olan komediyalarımın orfoqrafiyasına riayət etməlidir”*.

M.F.Axundovun Azərbaycan dili orfoqrafiyası sahəsindəki ən böyük xidməti yazımızda fonetik prinsipi irəli sürməsində, bunu həm nəzəri, həm də əməli surətdə əsaslandırmasında olmuşdur. Onu qeyd edək ki, M.F.Axundov yeni əlifba uğrunda fəaliyyətə başladığı ilk dövrdə hələ ərəb əlifbasını tamamilə atmaq, Avropa əlifbası əsasında tərtib edilmiş yeni əlifbaya keçmək məsələsini irəli sürmürdü. O, ərəb əlifbasını islah etmək yolu ilə onu asanlaşdırmaq fikrində idi. Bu layihə tezliklə böyük əks-səda doğurdu. Sonra M.F. Axundov əlifba haqqında ikinci bir layihə tərtib etdi. Bu layihə hərflərin ayrı-ayrı yazılması yolu ilə saitləri onlara daxil etmək və nöqtələri tamamilə atmaqdan ibarət idi. Bu layihələrin fərqi onda idi ki, birincidə hərflər bitişik, ikincidə ayrı-ayrı yazılırdı. Müəllif əlifba məsələsinə ehtiyatla yanaşır, köhnə müsəlman əlifbasının qrafikasını saxlayırdı. Bu layihə də mühafizəkar dövlət başçıları tərəfindən rədd edildi. M.F.Axundov sonradan avropalıların qəbul etdikləri əlifbaya, yəni soldan sağa yazılıb oxunan və bütün saitləri samit hərflər sırasına daxil olan, nöqtələrə ehtiyacı olmayan bir əlifbaya keçmək qərarına gəldi və latın qrafikası əsasında üçüncü bir layihə düzəldi. Bu əlifba tamamilə dəyişdirilmiş, əvvəlkilərdən daha kamil vəxundov mütərəqqi mahiyyət daşıyırdı. Lakin bu əlifba da etinasızla qarşılanaraq rədd edildi.

GİRİŞ

Azərbaycan ədəbiyyatının görkəmli nümayəndəsi, realist nəsrin, milli dramaturgiyamızın banisi, maarifçi, ictimai xadim Mirzə Fətəli Axundov yeni əlifba uğrunda yorulmadan mübarizə aparmışdır. M.F.Axundov bu mübarizəyə ömrünün son 20 ilini həsr etmiş, üç dəfə əlifba layihəsi hazırlamışdır. Tarixi faktlar 1918-1923-cü illərdə Mustafa Kamal Atatürkün başçılıq etdiyi milli bağımsızlıq hərəkatından sonra Türkiyədə ədəbi dil normalarının tədqiqi və müəyyənləşdirilməsində, eləcə də 1928-ci ildəki “Dil devrimi” məzmunlu əlifba islahatlarının latın qrafikasına keçid ideyasında Mirzə Fətəli Axundovun rolunun olduğunu təsdiqləyir.

ARAŞDIRMA

İctimai-sosial prosesin dəyişkənliyi, istilalar, hər hansı bir yad dilin təsiri Azərbaycan dilinin fonetikasında, qrammatik sistemində, orfoqrafiya və orfoepiyasında milli dil üçün zəruri olmayan elementləri gücləndirmiş, dildə ümumi ərəbyönlülük, farsyönlülük, rusyönlülük hadisələri baş vermişdir. Bu mərhələlərin hər birində də Azərbaycan maarifpərvərləri, milli dilin təəssübkeşləri bu və digər dərəcədə Azərbaycan dilinin daxili imkanlarını, milli xüsusiyyətlərini, yazı və nitq qaydalarını qorumağa çalışmışlar. Xüsusilə Azərbaycan dilinin fonetik sistemində, dil qanunauyğunluqlarına uyğun əlifba uğrunda mücadilə həmişə aparılmış, milli əlifba məsələsi bütün zamanlarda müzakirə predmeti olmuşdur.

Fikrimizcə, anadilli ədəbiyyatımızın, xüsusilə onun yazılı nümunələrinin yarandığı ilk illər əslində əlifba, yazı və danışq qaydalarımız uğrunda mücadilənin başlanğıcı sayılmalıdır. Şübhəsiz, M.F.Axundov əlifba uğrunda mübarizəsində, yeni əlifba yaratmaq istəyində İ.Həsənoğlu, M.Füzuli, Ş.İ.Xətəinin doğma dilimizdə yazdıqları şeirlərindən qidalanmışdır. Tiflis mühiti, Avropa mədəniyyəti ilə bərabər klassik ədəbiyyatımız da onun bu fikrə gəlməsinə stimül vermişdir. “*Gah bir hərf süqutlə qılır nadiri nar, Gah bir nöqtə qüsur ilə gözü kur eylər*” deyən Füzuli ilə M.F.Axundovun ərəb əlifbasını islah etmək istəyi arasında heç bir fərq yoxdur, zənnimizcə.

Ərəb əlifbası Azərbaycan orfoqrafiyasını həddindən artıq ağırlaşdırır və çətinləşdirirdi. Bu əlifbanın tələbləri əsasında ərəb və fars sözləri o dillərdə olduğu kimi yazılırdı. Eyni zamanda, ərəb əlifbasından istifadə edilərkən yazımızda sabit qayda-qanun yox idi. Bu vəziyyət xalqın ümumi mədəniyyətinin inkişafına böyük maneə törədirdi. Elə buna görə də XIX əsrin orfoqrafiya məsələləri görkəmli şəxsiyyətlərin nəzər-diqqətini cəlb etmişdir. XIX əsrin böyük sənətkarı, mütəfəkkir alim M.F. Axundov öz dövründə Azərbaycan yazısında sabitliyin olmadığını görüb, orfoqrafiyamızın qaydaya salınmasına böyük səy göstərmişdir. M.F.Axundov yazımızı asanlaşdırmaq üçün ilk dəfə olaraq köhnə yazı qaydalarını pozmuş, dilimizin öz xüsusiyyətlərinə müvafiq və sözü tələffüzə əsasən yazmağın təməlini qoymuşdur. O, pyeslərini hansı qaydalar əsasında yazdığı haqqında çıxışlarında belə demişdir: “*Orfoqrafiya məsələlərinə gəlincə, hələlik bu sahədə sabit bir qayda-qanun olmadığına görə, mən indiyə qədər həmyerlilərimin yazı işlərində tətbiq etdikləri və tatarların (azərbaycanlıların) öz tələffüzlərində işlətdikləri əlamətləri, vurğuları və sairəni qəbul etmişəm*”. M.F.Axundov yaradıcılığında orfoqrafiya məsələlərinə yer verməklə kifayətlənməyib, qəzetləri izləyir, məsləhət və göstərişlər verirdi. Orfoqrafiya ilə bağlı qəzet işçiləri qarşısında aşağıdakı tələbləri qoyurdu: “*Sizin qəzetinizin əsas məziyyətlərindən biri ifadənin gözəlliyi, ibarələrin zərifliyi və aydınlığı, orfoqrafiyanın düzgünlüyü olmalıdır. Çünki sizin qəzetiniz başqa məsələlərlə yanaşı, Azərbaycan yazısını düzgün olmayan ifadələrdən təmizləməyə çalışmalı, bu dildə yazan bütün adamlar üçün nümunə olmalıdır. Orfoqrafiyaya gəlincə, gələcəkdə təyin etdiyiniz mühərrir mənim Azərbaycan dilində olan komediyalarımın orfoqrafiyasına riayət etməlidir*”.

M.F.Axundovun Azərbaycan dili orfoqrafiyası sahəsindəki ən böyük xidməti yazımızda fonetik prinsipi irəli sürməsində, bunu həm nəzəri, həm də əməli surətdə əsaslandırmasında olmuşdur. 1857-ci ildə M. F. Axundov “Əlifbaya-cədid” adlı əlifba yaradır. “*Əlifbaya-cədid*” Azərbaycan məktəbi tarixində yeni əlifba və yeni təlim üsulu ilə yazılmış ilk orijinal əlifba dərslidir. Dərsləkdə səs üsulumun əsas prinsipləri şərh edilmiş, misallar və hecaları yazıb oxumağı öyrənmək üçün lazımı dərslər materialları verilmişdir.

Onu qeyd edək ki, M.F.Axundov yeni əlifba uğurunda fəaliyyətə başladığı ilk dövrdə hələ ərəb əlifbasını tamamilə atmaq, Avropa əlifbası əsasında tərtib edilmiş yeni əlifbaya keçmək məsələsini irəli sürmürdü. O, ərəb əlifbasını islah etmək yolu ilə onu asanlaşdırmaq fikrində idi. O bu layihəni Peterburqa, Parisə, Londona, Berlinə, İstanbula, Tehrana, Təbrizə və başqa mərkəzi şəhərlərə, dövlət başçılarına, şərqsünas və dilşünas alimlərə göndərdi. Bu layihə tezliklə böyük əks-səda doğurdu. Tiflisdə çıxan “Kafkaz” qəzetində müsbət rəylər yazıldı. M.F.Axundov 23 sentyabr 1857-ci il tarixində Qafqaz canişinliyinin dəftərxana direktoruna məruzə ilə müraciət edir. Həmin məruzədə dramaturqun əlifba məsələsində nə qədər qətiyyətli olduğu əks olunur: “Müsəlmanların ədəbiyyatını ağır vəziyyətdə saxlayan əlifbanın həmişəlik bir maneə kimi yaşamasına imkan vermək olmazdı. Hətta 500 il bundan sonra olsa belə, bu ilufbada mütləq bir dəyişiklik əmələ gətirmək lazımdır. Ancaq mən belə bir dəyişikliyi tezliklə icra etmək qərarına gəldim; bütün nöqtələri atdım, indiyə qədər yazılmayan sait hərfləri əlifbaya daxil etdim. Onların hər birisi üçün gözəl şəkillər ixtira etdim. Əlifbanı çatışmayan hərflərlə tamamladım, hərflərin hər biri üçün nöqtələrin köməyi olmadan xüsusi bir şəkil tapdım, danışmaq və ifadəni aydınlaşdırmaq üçün bir neçə lazımı durğu işarəsi yaradaraq düzgün yazmaq və yazanı asan üsul ilə öyrətmək üçün qaydalar göstərdim və bu yol ilə ərəb, fars və türk dilləri üçün yeni bir əlifba tərtib etdim ki, öz xüsusiyyəti etibarilə köhnə əlifbaya əsla biganə deyil və tamamilə məqsədəuyğundur”.

Əlifba haqqında birinci layihəsi hazır olduqdan və bu xüsusda müsbət rəylər aldıqdan sonra M.F.Axundov bu böyük ideyanı Yaxın Şərqdə həyata keçirmək məqsədi ilə İstanbula getmək və orada dövlət başçıları ilə görüşmək qərarına gəlir. 1863-cü ilin may ayının axırlarında böyük bir ümidlə İstanbula səfər edir. Axundov əlifba layihəsini, komediyalarını, “Aldanmış kəvakib” povestini rus elçisinin vasitəsilə Fuad paşaya təqdim edir. Fuad paşanın əmri ilə layihə “Cəmiyyəti-Elmiyyəi-Osmaniyyə” də müzakirə edildi. Qızgınlıqla keçən müzakirə müsbət rəylə yekunlaşdı. Lakin müəllif istədiyini ala bilmədi, onu “Məcədiyyə” nişanı və əlifba kitabçası ilə yola saldılar.

İstanbuldan qayıtdıqdan sonra Axundov əlifba haqqında ikinci bir layihə tərtib etdi. Bu layihə hərflərin ayrı-ayrı yazılması yolu ilə saitləri onlara daxil etmək və nöqtələri tamamilə atmaqdan ibarət idi. Bu layihələrin fərqi onda idi ki, birincidə hərflər bitişik, ikincidə ayrı-ayrı yazılırdı. Müəllif əlifba¹⁰² məsələsinə ehtiyatla yanaşır, köhnə müsəlman əlifbasının qrafikasını saxlayırdı. Bu layihə də mühafizəkar dövlət başçıları tərəfindən rədd edildi.

M.F.Axundov sonradan avropalıların qəbul etdikləri əlifbaya, yəni soldan sağa yazılıb oxunan və bütün saitləri samit hərflər sırasına daxil olan, nöqtələrə ehtiyacı olmayan bir əlifbaya keçmək qərarına gəldi və latın qrafikası əsasında üçüncü bir layihə düzəltdi. Onun tamamilə dəyişdirilmiş, əvvəlkiyədən daha kamil və mütərəqqi mahiyyət daşıyan üçüncü əlifba layihəsi də sultan Türkiyəsində etinasızlıqla qarşılanaraq rədd edildi. Ömrünün son illərində kədər və təəssüf hissi onu bir an belə tərk etmədi. “Əfsus, min əfsus ki, nə İranda, nə Osmanlıda islam xalqlarının başçıları xalqın tərəqqisi xatirinə islam əlifbasını dəyişməyə iqdam etmədilər ki, bu vasitə ilə ölkənin əhalisi, qadın-kişili bir neçə ayın içərisində başdan-başa savadlı olsunlar və bu vasitə ilə Avropanın hazırkı bütün elmləri ilə bir neçə ilin ərzində islam xalqlarının dilinə tərcümə edilsin. Elmlərin yayılması yolu ilə islam xalqları səadət və xoşbəxtlik yoluna çıxsınlar”.

Həç vaxt ruhdan düşməyən, ruhanilərə güzəştə gedərək sağdan-sola yazılışa razılaşa belə, dini fanatizm, xurafat, cəhalət sayəsində bir nəticə əldə edə bilməyən Mirzə Fətəli Axundov tutarlı faktlara, dəlillərə əsaslanan “Kamalüddövlə məktubları” ilə mübarizəsini davam etdirir, daxili üsyanını poetik formada gələcək nəsillərə çatdırır. Tarix böyük maarifçinin mübarizə və üsyanında nə qədər haqlı olduğunu sübut etdi.

NƏTİCƏ

- * Axundov öz dövründə orfoqrafiyamızın qaydaya salınmasına böyük səy göstərmişdir.
- * M.F.Axundovun Azərbaycan dili orfoqrafiyası sahəsində fonetik prinsipi irəli sürmüş, bunu həm nəzəri, həm də əməli surətdə əsaslandırılmışdır.
- * M.F.Axundov əlifba uğrunda mübarizəyə ömrünün son 20 ilini həsr etmiş, üç dəfə əlifba layihəsi hazırlamışdır.

- * M.F.Axundov birinci dəfə layihə tərtib edərkən ərəb əlifbasını islah etmək yolu ilə onu asanlaşdırmaq fikrində idi.
- * İkinci layihə hərflərin ayrı-ayrı yazılması yolu ilə saitləri onlara daxil etmək və nöqtələri tamamilə atmaqdan ibarət idi.
- * Üçüncü layihə isə bütün avropalıların qəbul etdiyi latın qrafikalı əlifbaya keçid layihəsi idi.
- * Lakin dahi mütəfəkkirin sağlığında bu layihələrin heç biri qəbul edilmədi.

ƏDƏBİYYAT (KAYNAKÇA)

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. (2009). Axundzadə (Axundov) Mirzə Fətəli. Elm Mərkəzi. 25 cildə. I cild
2. Aydın Dadaşov. (2004). Məhəmməd Həsən Hacıniski. Bakı
3. Tahir Kərimov. (2012). Mirzə Fətəli Axundzadə. Bakı
4. Gülmirə Əsədova. (2024). Mirzə Fətəli Axundzadənin Ana dili və onun tədrisi haqqında fikirləri. <https://naxcivanxeberleri.az>
5. Orsər R. (2018). Şəkidən gələn səslər. "Elm və təhsil"

CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏNİN "ANAMIN KİTABI" DRAMI YENİ TƏHLİL MÜSTƏVİSİNDƏ

GÜNEL HÜMMƏTOVA (PƏNİYEVƏ) Saleh

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,

Ədəbiyyatın tədrisi texnologiyası kafedrasının baş müəllimi,f.ü.f.dok

Orcid ID:0000-0002-8916-3484

Xülasə

"Anamın kitabı" XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanın yaşadığı siyasi və ideoloji böhranın bədii pasportudur. Əsər yazıldığı dövrün ictimai mənzərəsini — Rusiyanın mədəni hegemonluğu, Osmanlı rəğbəti və İranın dini-mühafizəkar təsiri arasında qalan Azərbaycan ziyalısının faciəsini əks etdirir. Lakin bu dram sadəcə tarixi bir ekskurs deyil, milli birliyin düsturunu axtaran fəlsəfi mətndir. “Anamın kitabı” [tragikomediyası](#) bədii həlli verilən problemlərin çoxluğu ilə də fərqlənir: xalqa yadlaşmış ziyalıların məslək ayrılığı, soykökündən uzaqlaşmağın acınacaqlı nəticələri, milli müstəqillik və milli birliyin vacib olması və s. Qardaşların yaşadıkları evdə baş verənlər, cəmiyyəti-xeyriyyənin iclasındakı danışıqlar, eləcə də digər təsvirlər əsərdə qaldırılmış problemləri hərtərəfli əks etdirir. Təhsil aldıkları ölkələrin düşüncə,davranış tərzini, dilini mənimsəyən qardaşlar nəinki vətənləri, həm də doğma adamları və bir-biri üçün yad adama çevrilmişlər.Qardaşların düşüncəsinə hakim kəsilən yad əqidə onlar üçün milli birlik və vətənpərvərlik anlayışının üstündən qələm çəkmişdir.Yüz illər boyu yaşadılan, bütün dövr və zamanlarda qorunub saxlanan bir çox milli-mənəvi dəyərlərə etinasız,104 münasibət əsərdə kəskin tənqid edilmişdir. Məsələn, milli-mənəvi dəyərlərdən üz çevirməyin ailə münasibətlərində doğurduğu acı nəticələr əsərdə daha qabarıq əks etdirilmişdir. Milli-mənəvi dəyərlərə laqeydliyin yaratdığı fəsadları tragikomediyanın bütün epizodlarında ardıcıl müşahidə etmək mümkündür. “Məsləkayrı qardaş”ların – Rüstəm bəy, Mirzə Məhəmmədəli və Səməd Vahidin obrazlarının yaradılmasına isə yazıçı xüsusi diqqət yetirmişdir. Bu, əsərin ideyasının bütün incəliklərinə qədər aydın başa düşülməsi niyyətindən irəli gəlmişdir. Qardaşlar vətənsəvər ataları Əbdüləziz bəyin arzusuna uyğun olaraq, ali təhsil almışlar. Böyük qardaş Rüstəm bəy [Rusiyada](#), ortancıl qardaş Mirzə Məhəmmədəli [İranda](#), kiçik qardaş Səməd Vahid isə [Türkiyədə](#) oxumuşdur. Lakin qardaşlar vətənlərinə fayda verə bilən elm-bilik sahibi, kamil mütəxəssis kimi qayıtmamışlar. Onların hər biri doğma yurdlarına təhsil aldıkları ölkənin mənafeyinə uyğun əqidə ilə dönmüşlər. Bu, qardaşlar üçün orta qəhətdir.Yad ölkələrin dili və əqidəsinə üstünlük vermələri və həmin istiqamətdə fəaliyyət göstərmələri bir ailənin övladlarını ayrı salmışdır. Senzor Mirzə Cəfərin müstəqil Azərbaycan hökuməti ideyası ilə bağlı çar hakimiyyətinin narahatlığını ifadə edən sözləri ölkədəki mürəkkəb ictimai-siyasi vəziyyət, həlli vacib olan məsələlər barədə aydın təsəvvür yaradır. Belə bir dövrdə qardaşların çürük əqidə ilə yaşaması, mənasız “fəaliyyəti” acı təəssüf hissi oyadır. Dramın mərkəzində duran fundamental məsələlər milli varlığın qorunması ilə birbaşa bağlıdır. Əsərin təhlilinə milli-mənəvi deqradasiyadan yanaşsaq qeyd edərik ki, burada müəllif öz genetik yaddaşından və kökündən qopmağın fərd üzərindəki dağıdıcı təsirini üç qardaşın xarakterində əksini vermişdi. Ziyalı təbəqənin ideoloji parçalanması aspektindən əsərə yanaşsaq isə cəmiyyətin aparıcı qüvvəsi olan ziyalıların xalqın real ehtiyaclarından uzaqlaşması və yad maraqlara xidmət edən məslək ayrılığına düşməsi.Vahid milli idealın zərurəti: Ölkənin xilasını üçün milli müstəqillik və mənəvi birliyin qaçılmaz şərt kimi təqdim olunması.Tarixi Şərait və Yazıçının qayəsi.Cəlil Məmmədquluzadəni bu mövzuya sövq edən əsas amil XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanın mürəkkəb geosiyasi və sosiomədəni kəsişmədə qalması idi. Müəllif, xalqın çıxış yolunu xarici modellərin kor-koranə təqlidində deyil, ana dilinə sədaqət, vətənpərvərlik və ailə dəyərlərinə (milli kökə) bağlılıqda görürdü.Qardaşların Tipoloji Təhlili. Əsərdəki üç qardaş obrazı vasitəsilə dövrün ziyalı mənzərəsi fərqli rakurslardan təqdim olunur:Rüstəm bəy: Zahiri təmkinin arxasında gizlənən, qərbpərəst və aristokratik maska geyinmiş "yadlaşmış"

təfəkkürün təmsilçisidir. Mirzə Məhəmmədəli: Tüdməcəzliyi və kəskin mühafizəkarlığı ilə seçilən, dini ehkamların içində sıxılıb qalmış obrazdır. Səməd Vahid: Həlim görünsə də, əslində qardaşları qədər səmərəsiz bir inadkarlıq nümayiş etdirən və xəyali ideallarla yaşayan obrazdır. Hər üç qardaşın ortaq faciəsi odur ki, onlar aldıkları təhsili milli inkişafın deyil, təhsil aldıkları imperiyaların maraqlarının alətinə çevirmişlər. Onların düşüncəsini zəbt edən xarici təsir, vətəndaşlıq borcu və milli həmrəylik duyğularını tamamilə iflic etmişdir. Simvolik Etiraz: Gülbahar və Ananın Faciəsi Gülbaharın qardaşlarının gətirdiyi yad kitabları oda qalması, əslində xalqın mənəviyyatını parçalayan yad ideologiyalara qarşı üsyandır. Əsərdə hadisələrin bir ailə daxilində cərəyan etməsi təsadüfi deyil; burada ailə cəmiyyətin mikromodeli rolunu oynayır. Qardaşlar Azərbaycanın müxtəlif ictimai-siyasi qütblərini, ana isə mənəviyyat bütövlüyünü simvolizə edir

Açar sözlər: *Cəlil Məmmədquluzadə, Ananın kitabı, milli identiklik, simvolizm, ana dili, Zəhrabəyim.*

**PROBLEMS AND OPPORTUNITIES OF APPLYING ACTIVE LEARNING METHODS IN
HIGHER EDUCATION**

**AKTİV TƏLİM METODLARININ ALİ MƏKTƏBDƏ TƏTBİQİ PROBLEMLƏRİ VƏ
İMKANLARI**

Gülər NURİYEVA

**Akademik Həsən Əliyev küçəsi 104, Azərbaycan Devlet Pedagoji Universiteti, Ümumi pedaqoji
bölümü, ögretmen**

ORCID: 0009-0001-3926-480X

Özet

Ali təhsil sistemi transformasiyaya uğradıqca və səriştəli məzunların yetişdirilməsinə diqqət yetirdikə, aktiv təlim metodlarının universitet təhsilinə inteqrasiyası xüsusilə vacibdir. Aktiv təlim metodları tələbələrin idrak fəallığını artırmağı, tənqidi düşüncəni, müstəqilliyi və əldə edilmiş bilikləri praktik vəziyyətlərdə tətbiq etmək bacarığını inkişaf etdirməyi hədəfləyir. Bu məqalənin məqsədi ali təhsildə aktiv təlim metodlarının tətbiqinin çətinliklərini və imkanlarını təhlil etməkdir.

Bu məqalədə aktiv təlim metodlarının mahiyyəti, onların pedaqoji potensialı və müasir ali təhsil didaktikasındakı yeri araşdırılır. Problem əsaslı təlim, müzakirələr, hal tədqiqatları, layihə əsaslı təlim, kiçik qrup işi və interaktiv mühazirələr kimi metodlar təhlil edilir. Aktiv metodların passiv bilik əldə etmədən tələbələrin təhsil prosesində fəal iştirakçı kimi çıxış etdiyi şüurlu və fəaliyyətə yönəlmiş təlimə keçidi asanlaşdırdığı vurğulanır.

Ali təhsildə aktiv təlim metodlarının tətbiqi ilə bağlı çətinliklərə xüsusi diqqət yetirilir. Əsas çətinliklərə həddindən artıq yüklənmiş tədris planları, böyük siniflər, tədris vaxtının qeyri-kafiliyi, müəllimlər üçün qeyri-kafi metodoloji və psixoloji-pedaqoji təlim və ənənəvi qiymətləndirmə sistemlərinin aktiv təlim məqsədləri üçün qeyri-kafiliyi daxildir. Qeyd olunur ki, aktiv metodların istifadəsinə formal yanaşma onların effektivliyini azaldır və gözlənilən təhsil nəticələrinə gətirib çıxarmır.

Eyni zamanda, məqalədə universitetlərdə aktiv təlim metodlarının tətbiqinin təklif etdiyi imkanlar araşdırılır. Bunlara tələbələrin motivasiyasını artırmaq, ünsiyyətçil və peşəkar bacarıqların inkişaf etdirilməsi, əməkdaşlıq bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi və təlim nəticələrinə görə məsuliyyətin artırılması daxildir. Müəllimin təhsil fəaliyyətlərinin təşkilatçısı, fasilitatoru və koordinatoru kimi rolu, eləcə də institusional dəstəyin və metodoloji rəhbərliyin əhəmiyyəti vurğulanır.

Nəticədə məqalədə ali təhsildə aktiv təlim metodlarının effektiv istifadəsinin müəllimlərin pedaqoji düşüncəsinin yenilənməsi, metodoloji dəstəyin təkmilləşdirilməsi və qiymətləndirmə prosedurlarının uyğunlaşdırılması da daxil olmaqla sistemli bir yanaşma tələb etdiyi qənaətinə gəlinir. Bu şərtlərin tətbiqi ali təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və müasir sosial-iqtisadi tələblərə uyğunlaşdırılmasına töhfə verəcəkdir.

Açar sözlər: aktiv təlim metodları, ali təhsil, təhsil prosesi, pedaqoji problemlər, təhsilin keyfiyyəti

Özet

As the higher education system transforms and focuses on developing competent graduates, the integration of active learning methods into university education is particularly important. Active learning methods aim to enhance students' cognitive engagement, develop critical thinking, independence, and the ability to apply acquired knowledge in practical situations. The purpose of this article is to analyze the challenges and opportunities of implementing active learning methods in higher education.

This paper examines the essence of active learning methods, their pedagogical potential, and their place in modern higher education didactics. Methods such as problem-based learning, discussions, case studies, project-based learning, small group work, and interactive lectures are analyzed. It is emphasized that active methods facilitate the transition from passive acquisition of knowledge to conscious and action-oriented learning, in which students act as active participants in the educational process.

Particular attention is given to the challenges of implementing active learning methods in higher education. The main challenges include overloaded curricula, large class sizes, insufficient teaching time, insufficient methodological and psychological-pedagogical training for teachers, and the inadequacy of traditional assessment systems for the goals of active learning. It is noted that a formal approach to the use of active methods reduces their effectiveness and does not lead to the expected educational outcomes.

At the same time, the article explores the opportunities offered by the use of active learning methods at universities. These include increasing student motivation, developing communicative and professional competencies, fostering collaboration skills, and fostering accountability for learning outcomes. The role of the teacher as organizer, facilitator, and coordinator of educational activities is emphasized, as well as the importance of institutional support and methodological guidance.

In conclusion, the article concludes that the effective use of active learning methods in higher education requires a systematic approach, including updating teachers' pedagogical thinking, improving methodological support, and adapting assessment procedures. Implementing these conditions will contribute to improving the quality of higher education and its alignment with modern socioeconomic requirements.

Keywords: active learning methods, higher education, educational process, pedagogical problems, quality of education

ANA DİLİ MİLLİ - MƏNƏVİ DƏYƏRİMİZDİR

Könül Ələddin qızı Məmmədova

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Orcid id: 0000-0001-8664-4912

AÇAR SÖZLƏR: Beynəlxalq Ana Dili Günü, millətin maddi və mənəvi irsi, türk dilləri ailəsi, oğuz qrupu

Beynəlxalq Ana Dili Günü YUNESKO-nun 1999-cu il noyabr tarixində keçirilən Baş konfransının 30-cu sessiyasında təsis edilib və 21 fevral 2000-ci ildən dünyada qeyd edilir.

Dünyada məhv olmaq təhlükəsi ilə üzləşən dillərin qorunması məqsədilə hər il keçirilən Beynəlxalq Ana dili Günü hər kəsə öz doğma dilinin varlığını hiss etmək, onunla qürur duymaq, inkişaf etdirmək hüququ olduğunu bir daha xatırladır. Dil hər bir millətin maddi və mənəvi irsini qoruyan və inkişaf etdirən ən mühüm və ən güclü vasitədir. Ana dili insanın mənəvi aləminin zənginləşməsində, dünyagörüşünün genişlənməsində, mükəmməl təhsil almasında, öz soydaşları ilə ünsiyyət qurmasında mühüm rol oynayır. Bu bir həqiqətdir ki, hər bir dil özündə bir tarix yaşadır. Doğma Azərbaycan dili də bizim keçmişimiz, bu günümüz və sabahımızdır. Bütün dünya dövlətlərində olduğu kimi 21 Fevral - Beynəlxalq Ana Dili Günü ölkəmizdə də qeyd olunur.

Dil hər bir millətin maddi və mənəvi irsini qoruyan və inkişaf etdirən ən mühüm və ən güclü vasitədir. Hər bir insan öz ana dilini yaxşı bilməli və onu qorumalıdır. Ana dili insanın mənəvi aləminin zənginləşməsində, dünyagörüşünün genişlənməsində, mükəmməl təhsil almasında, öz soydaşları ilə ünsiyyət qurmasında mühüm rol oynayır. Ana dili millətin özünəməxsusluğunu qorumaqla yanaşı, tərcümə vasitəsilə başqa xalqların mədəni irsi ilə tanış olmağa, onlarla ünsiyyət qurmağa imkan yaradır. Millətin dilinin dövlət dili statusuna yüksəlməsi tarixi hadisə, milli dövlətçilik tarixinin qızıl səhifəsidir. Bu məqam millətin millət olaraq təsdiqidir. Çünki dilin dövlət dili statusuna yüksəlməsi millətin öz taleyinə sahibliyinin, dövlət qurmaq və qorumaq qüdrətinin, eyni zamanda, dilinin zənginliyinin sübutudur. Bu mənada dilin dövlət dili statusu qazanması həqiqətən qürur gətirən tarixi hadisədir. Azərbaycan dili bu tarixi hadisəni yaşamışdır. Ölkəmizdə ana dilinin hərtərəfli inkişafı, beynəlxalq münasibətlər sisteminə yol tapması Ulu Öndər Heydər Əliyevin dilimizin qorunmasına yönələn düşünülmüş siyasətinin nəticəsidir. Ümummilli lider Heydər Əliyevin 2001-ci il iyunun 18-də “Dövlət dilinin tətbiqi işinin təkmilləşdirilməsi haqqında” fərmanı ilə 2001-ci il avqustun 1-dən Azərbaycanda bütün media və kütləvi nəşrlərin latın qrafikalı əlifbaya keçməsi, “Azərbaycan Dili və Əlifbası Günü” nün təsis edilməklə hər il avqustun 1-də bu günün qeyd edilməsi rəsmiləşdirilib. Ümummilli Liderin “Dövlət Dili haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu (30 sentyabr 2002-ci il), “Dövlət dili haqqında Azərbaycan Respublikası Qanununun tətbiq edilməsi barədə” (2 yanvar 2003-cü il) sərəncamları, dilimizin daha da inkişaf etməsinə zəmin yaratmış və dövlət dilinin tətbiqinin genişləndirilməsi sahəsində hüquqi bazanı təkmilləşdirilib və geniş praktik addımlar atılmışdır.

Azərbaycan dili Azərbaycan Respublikasının dövlət dilidir, bu dil ölkəmizdə yaşayan 10 milyona qədər vətəndaşın, müxtəlif xalqların, etnik qrupların əsas ünsiyyət vasitəsidir. Azərbaycan dili eyni zamanda İran İslam Respublikasında yaşayan 30 milyondan artıq azərbaycanlının da ana dilidir. Bu dil hazırda İraqın Kərkük, Mosul, Ninəvə, Telafer, Cincar və s. ərazilərdə yaşayan 200 minə yaxın kərkük türkləri, türkmənlərin də ana dilidir. Son məlumatlara görə, ümumilikdə dünyada 51 milyondan çox azərbaycanlı yaşayır. Rusiya Federasiyası, Gürcüstan, Almaniya, Ukrayna, Əlcəzair, Əfqanıstan, Banqladeş, Misir, Böyük Britaniya, Hindistan, Kanada, Pakistan, ABŞ, Qazaxıstan Azərbaycan əsilli əhalinin ən çox yaşadığı ölkələrdir.

Azərbaycan dili türk dilləri ailəsinin oğuz qrupuna daxil olan qədim və zəngin bir dildir. Təşəkkülü miladdan əvvəlki dövrlərə gedib çıxan bu dilin ifadə zənginliyi, axıcılığı və sadəliyi, səlist ahəngi onu dünyada ən şirin dillərdən biri kimi tanıtmış və şöhrətləndirmişdir. Azərbaycan dili kamil qrammatik quruluşa, zəngin söz fonduna, geniş ifadə imkanlarına, mükəmməl əlifbaya, yüksək səviyyəli yazı normalarına malik bir dildir. Bizim ana dilimiz doğma respublikamızın dövlət dilidir, poeziya dilidir, şirin layla dilidir, ecazkar mahnı dilidir, dosta məhəbbət dilidir.

Ölkəmiz müstəqillik əldə etdikdən sonra Azərbaycan dilinin hərtərəfli inkişafı, zənginləşməsi, onun diplomatik aləmə yol açması dövlət siyasətinin əsas prioritet istiqamətlərindən birinə çevrildi.

Bu gün Azərbaycan dili ən yüksək səviyyədə siyasi, iqtisadi və mədəni tribunalardan eşidilir. Bu gün Azərbaycan dili siyasi müzakirələr, mədəni yığıncaqlar, elmi simpoziumlar dilidir. Millətin dilinin dövlət dili statusuna yüksəlməsi tarixi hadisə, milli dövlətçilik tarixinin qızıl səhifəsidir. Bu məqam millətin millət olaraq təsdiqidir. Çünki dilin dövlət dili statusuna yüksəlməsi millətin öz taleyinə sahibliyinin, dövlət qurmaq və qorumaq qüdrətinin, eyni zamanda, dilinin zənginliyinin sübutudur. Bu mənada dilin dövlət dili statusu qazanması həqiqətən qürur gətirən tarixi hadisədir. Azərbaycan dili bu tarixi hadisəni yaşamışdır. Hər bir azərbaycanlının müqəddəs və mənəvi borcu ana dilimizi qorumaq, inkişaf etdirmək, gələcək nəsillərə ötürməkdir. Ana dili bizim həyatımız, inamımız və qeyrətimizdir, dünənimizdən sabahımıza salınan mənəvi körpüdür.

BƏDİİ METOD YARADICILIQ HADİSƏSİ KİMİ

ARTİSTİC METHOD AS A CREATIVE PHENOMENON

Ulduz Fərhad Qəhrəmanova

filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, “Ədəbiyyat”
kafedrasında dosent əvəzi

Orcid ID: 0009-0003-4418-9319

Abstrakt:

Bədii metod anlayışı bir termin kimi XIX əsrin II yarısında geniş yayılmağa başlamışdır. İnikas üsulu kimi öyrənilir. Bədii metod ədəbi metod hesab edilir. Çünki bədii metod sənətkarların yaradıcılıq metodudur. Məlumdur ki, hər bir ədəbi metodun özünəməxsus bədii əks etdirmə, bədii inikas prinsipləri, qanunauyğunluqları vardır. Həyat hadisələrinin bədii inikasını verən sənətkarların yaradıcılıq üslubları nə qədər fərqli olsa da, onların həyata baxışlarında, dünyagörüşlərində, sənətə estetik münasibətlərində, təsvir üsullarında ümümlük nəzərə çarpır ki, ədəbiyyatşünaslıqda buna bədii metod deyilir.

Deməli, bədii metod yaradıcılıq metodudur. Bu yaradıcılıq metoduna romantik və realist metod daxildir. Məlumdur ki, ədəbiyyatşünaslıq elminin tədqiqat obyektı bədii ədəbiyyatdır. Bədii əsərlər müxtəlif bədii metodlarla, müxtəlif ədəbi üslublarda yazıldığı kimi sənət əsərlərini də ayrı-ayrı istiqamətdə, ayrı-ayrı metodlarla tədqiq edib qiymətləndirmək olar.

110

Açar sözlər: bədii metod, yaradıcılıq metodu, sənət əsərləri, əksətdirmə prinsipi

Abstract:

The concept of artistic method as a term began to spread widely in the second half of the 19th century. It is studied as a method of reflection. Artistic method is considered a literary method. Because artistic method is a creative method of artists. It is known that each literary method has its own artistic reflection, principles of artistic reflection, and regularities. No matter how different the creative styles of artists who give artistic reflection of life events are, there is a commonality in their views on life, worldviews, aesthetic attitudes to art, and methods of depiction, which is called artistic method in literary criticism.

Therefore, artistic method is a creative method. This creative method includes romantic and realistic methods. It is known that the object of study of literary criticism is fiction. Just as fiction is written in various artistic methods and literary styles, works of art can also be studied and evaluated in different directions and with different methods.

Keywords: artistic method, creative method, works of art, principle of reflection

Bədii metod anlayışı bir termin kimi XIX əsrin II yarısında geniş yayılmağa başlamışdır. İnikas üsulu kimi öyrənilir. Bədii metod ədəbi metod hesab edilir. Çünki bədii metod sənətkarların yaradıcılıq metodudur. Məlumdur ki, hər bir ədəbi metodun özünəməxsus bədii əks etdirmə, bədii inikas prinsipləri, qanunauyğunluqları vardır. Həyat hadisələrinin bədii inikasını verən sənətkarların yaradıcılıq üslubları nə qədər fərqli olsa da, onların həyata baxışlarında, dünyagörüşlərində, sənətə estetik münasibətlərində, təsvir üsullarında ümümlük nəzərə çarpır ki, ədəbiyyatşünaslıqda buna bədii metod deyilir.

Deməli, bədii metod yaradıcılıq metodudur. Bu yaradıcılıq metoduna romantik və realist metod daxildir. Məlumdur ki, ədəbiyyatşünaslıq elminin tədqiqat obyektı bədii ədəbiyyatdır. Bədii əsərlər müxtəlif bədii metodlarla, müxtəlif ədəbi üslublarda yazıldığı kimi sənət əsərlərini də ayrı-ayrı istiqamətdə, ayrı-ayrı metodlarla tədqiq edib qiymətləndirmək olar.

Bədii metod əsaslanır:

- həyatı qiymətləndirmə prinsipinə
- hadisə və əhvalatları seçmək prinsipinə
- insan xarakterlərinin bədii ədəbiyyatdakı bədii inikasına

Bədii metod bədii əks etdirmənin prinsiplərindən biridir. Bütün sənət əsərləri mövzunu həyatdan götürür. Rəngarəng həyat hadisələrini, insanların mübarizəsini və fəaliyyətini, onların cəmiyyətdəki mövqeyini yazıçı bədii söz və obrazlarla əks etdirir. Buna bədii əks etdirmə deyilir və bədii əks etdirmənin də prinsipləri vardır və bunlar aşağıdakılardır: Məzmun; Forma; Üslub; İdeya; Sənətkar qayəsi; Müasirlik duyğusu; Tarixilik; Mövzu və s.

Təkcə yazıçının həyatı müşahidə etməsi, öyrənməsi bədii əks etdirmə prinsiplərinin tələblərinə uyğun əsər yazmağa hazır olması demək deyil. Bəzən həyatı müşahidələr aparmadan elə güclü, dəyərlı və orijinal əsərlər yazılır ki, oradakı təsvir üsuluna, əks etdirmə prinsiplərinə şübhə yeri qalmır. Məsələn: Ədəbiyyatşünas Rafiq Əliyevə əsasən, Seyran Səxavətin “Nekroloq” əsəri bu cəhətdən maraqlıdır. Belə ki, yazıçı heç də ABŞ prezidenti Corc Buşu görməyib və onun qızının toyunda da iştirak etməyib. Amma yazıçı çox canlı təsvir vasitələrindən elə istifadə edib ki, sanki bizə elə gəlir ki, yazıçı həqiqətən Corc Buşun qızının toyunda “iştirak edib”, qaçqın şəhərciyində çadırdan-çadıra köçən bəy-gəlin toyunu da görüb. Bu sənət əsərinin mənbəyi həyat olsa da, onu bədii təfəkkür səviyyəsində əks etdirməyin də öz yolları vardır. Bu yollar: Metodlar və Üslublardır.

Bədii metod bir qrup yazıçıya məxsus olub onların yaradıcılığında istifadə edilən estetik fikirdir. Bədii metod konkret bir yazıçı dünyagörüşünün sosial tarixi şəraitdə ifadə vasitəsidir. Metod

vasitəsilə sənətkarın dünyagörüşü ilə onun sinfi baxışları arasında təzadı müəyyənləşdirmək mümkündür.

Bədii metod ədəbi cərəyanın nəzəriyyəsi kimi çıxış etsə də, bədii metodla ədəbi cərəyan həmişə üst-üstə düşmür. Bədii metod həyatı mənimsəmək və əks etdirmək üçün tətbiq olunan qabaqcıl yaradıcılıq prinsiplərinin vəhdətidir. Bədii metodun üzə çıxmasında 3 prinsip əsas götürülür.

- Həyatı qiymətləndirmə prinsipi: Bədii metod ilə həyatı görmə, ona münasibət göstərmək, başqa sözlə gerçəkliyin müəyyənləşdirən konsepsiyadır.
- Hadisə və əhvalatları seçmə prinsipi
- İnsan xarakterlərinin və onları əhatə edən şəraitin inikası, tipikləşdirilməsi prinsipidir. Bu prinsip yazıçının həyatının hansı sahəsinə nüfuz etməsindən tumuş bütöv ədəbi prosesləri əhatə edir.

Bədii metod XIX əsin II yarısından geniş yayılmağa başlamış XX əsrin 20-ci illərindən isə çox geniş mübahisə obyektinə olmuşdur. Bədii metod yazıçını müəyyən zaman və dünyagörüşü əsasında birləşdirərək onları əhatə olunduqları aləmi necə görmələrini dərk etməsini, hansı üsul və vasitələrlə ümumiləşdirmə priyomlarını tipikləşdirmə forması ilə həyatı daha bədii canlandırma bilməsi haqqında təsəvvür verir.

Xalid Əlimirzəyəvə görə, metod sənətin, bədii ədəbiyyatın varlığını, mövcudluğunu şərtləndirən əsas yaradıcılıq prinsiplərindən biridir. Methodsuz nə həqiqi mənada elm, nə incəsənət, nə də bədii ədəbiyyat mövcud deyil. Metod yazıçının həyata faktlarla yanaşma üsuludur. Yazıçı məz bu yanaşma üsuluna əsaslanaraq obrazları fərdiləşdirir, ümumiləşdirir, təsvir edir.

Bədii metod bütöv ədəbi proseslə bağlı olur, yəni metod bütöv zaman kəsiyini əhatə edir. Ədəbi cərəyan isə müəyyən bir zaman kəsiyini əhatə edir. Ona görə də, ədəbi cərəyan konkret bir dövrü əhatə etdiyinə görə, konkret ədəbi proseslə bağlıdır. Yəni ədəbi cərəyanlar dövrə uyğun olaraq çox, metodlar isə sayca azdır. Deməli, ədəbiyyatda 2 yaradıcılıq metodu (inikas üsulları) vardır: Realist metod və Romantik metod

“Timofayev deyirdi: Bütün “izm”lər cərəyandır. Lakin yaddan çıxarmaq lazım deyil ki, bütün “izm”lər metod əsasında yaranıb”. Bədii əks etdirmə realist və romantik səpgidə qələmə alınmış sənət əsərlərinin metodu və üslubu, özəyi və mənbəyidir.

Ədəbiyyatda bədii metod müəyyən yazıçıların həyat hadisələrini əks etdiyi zaman istifadə etdiyi üsul, prinsipdir. Bədii yaradıcılıq metodu sənətkarların görmə bucağıdır. Bədii yaradıcılıq metoduna daxildir:

- Həyat hadisələrini təsvir etmək
- Həyat hadisələrinin yazıçı tərəfindən ümumiləşdirilməsi prinsipi

Eyni mövzuya toxunan yazıçılar o mövzunu eyni şəkildə deyil, hərəsi bir cəhətdən gördüyü, duyduğu və anladığı kimi əks edir. Hər bir yazıçının özünəməxsus məziyyətləri var. Lakin həyatı görmək və əks etmək qabiliyyəti və üslubu müxtəlif yazıçılarda hər nə qədər müxtəlif və fərdi olsa da, müəyyən yazıçıları birləşdirəcək təcrübələri və ictimai ideallarına görə də bir-birinə yaxın ola bilər, bir-birlərinə yaxın təsvir üsullarına müraciət edə bilərlər.

Bu ümumilik bir-birinə yaxın yazıçıların ideya istiqamətlərində, təsvir etdikləri həyat hadisələrinin və bədii təsvir vasitələrinin yaxınlığında da özünü göstərə bilər. Bu cəhətdən M.F.Axundov-C.Məmmədquluzadə, Ə.Haqverdiyev-N.Vəzirov arasında müəyyən ümumi xüsusiyyətlər vardır. Eyni surətlə M.Hadi-H.Cavid, Mirzə İbrahimovla-M.Hüseynin, S.Vurğunla-M.P.Vaqif arasında da yaxınlıq vardır. H.Cavid romantik bir şair olduğu halda, C.Məmmədquluzadə realist bir yazıçıdır. Yazıçıların bu xüsusiyyətlərini təyin edən onların yaradıcılıq metodu, həyat hadisələrinin müxtəlif bədii prinsiplər və bədii metodlarla əks etmələridir.

Ədəbiyyat:

1. Xəlid Əlimirzəyev, (2008) “Ədəbiyyatşünaslığın elmi-nəzəri əsasları”, Bakı
2. Mir Cəlal, Pənah Xəlilov, (2005) “Ədəbiyyatşünaslığın əsasları”, Bakı, Çarşıoğlu
3. Məmməd Əliyev, (2012) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsinin əsasları”, Bakı
4. Məhəmmədəli Mustafayev, (2021) Ədəbiyyat nəzəriyyəsi, Bakı
5. Nizaməddin Şəmsizadə, (2012) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsi”, Bakı
6. Rafiq Yusifoğlu, (2001) “Ədəbiyyatşünaslığın əsasları”, Bakı

EKOLOJİK BİLİNÇ VE EKOLOJİK AÇIDAN BİLGE EBEVEYNLİK

ECOLOGICAL AWARENESS AND ECOLOGICALLY WISE PARENTING

Natevan Paşayeva

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ORCID: 0009-0001-4269-7681

ÖZET

Günümüzde ekolojik sorunların derinleşmesi, ekolojik bilincin oluşturulmasını ve bu süreçte ailenin, özellikle ebeveynlerin rolünü daha da önemli hâle getirmiştir. Ekolojik bilinç; bireyin doğaya karşı sorumlu bir tutum geliştirmesini, ekolojik değerleri kavramasını ve günlük davranışlarında sürdürülebilirlik ilkelerine uymasını içeren çok boyutlu bir kavramdır. Bu çalışmada, ekolojik bilincin oluşumunda ekolojik açıdan bilge ebeveynliğin rolü bilimsel ve kuramsal açıdan incelenmektedir.

Çalışmada, ekolojik açıdan bilge ebeveynliğin temel özellikleri olan ebeveynlerin kişisel örnek olmaları, çocuklarda doğaya yönelik empatiyi geliştirmeleri, ekolojik sorumluluğun günlük aile yaşamına entegre edilmesi ve sürdürülebilir yaşam tarzının teşvik edilmesi ele alınmaktadır. Aynı zamanda, aile içi iletişimin, ortak etkinliklerin ve ekoloji odaklı kararların çocukların davranış ve değerler sistemi üzerindeki etkisi vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak, ekolojik bilincin erken yaşlardan itibaren kazandırılmasında ekolojik açıdan bilge ebeveynliğin belirleyici bir rol oynadığı sonucuna varılmaktadır. Aile ortamı, çocuklarda ekolojik sorumluluk, doğaya saygı ve sürdürülebilir düşünce biçiminin gelişmesi için temel bir sosyo-kültürel zemin oluşturmaktadır. Makale, ekolojik değerlere dayalı ebeveynlik yaklaşımlarının gelecek nesillerin çevreye duyarlı ve sorumluluk sahibi bireyler olarak yetişmesine katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: ekolojik bilinç, ekolojik açıdan bilge ebeveynlik, aile eğitimi, ekolojik eğitim, sürdürülebilir kalkınma, ebeveyn davranışları, çocuklarda ekolojik sorumluluk, çevrenin korunması.

ABSTRACT

In today's world, the deepening of ecological problems has made the development of ecological awareness increasingly important and has highlighted the role of the family-especially parents-in this process. Ecological awareness is a multidimensional concept that encompasses an individual's responsible attitude toward nature, understanding of ecological values, and adherence to the principles of sustainability in everyday behavior. This study examines the role of ecologically wise parenting in the formation of ecological awareness from a scientific and theoretical perspective.

The study addresses the key characteristics of ecologically wise parenting, including parents' modeling of environmentally responsible behavior, fostering empathy toward nature in children, integrating ecological responsibility into daily family practices, and promoting a sustainable lifestyle. At the same time, it emphasizes the impact of family communication, shared activities, and ecology-oriented decision-making on children's behavior and value systems.

In conclusion, the article argues that ecologically wise parenting plays a decisive role in cultivating ecological awareness from an early age. The family environment serves as a fundamental socio-cultural foundation for the development of ecological responsibility, respect for nature, and sustainable thinking in children. The article demonstrates that parenting approaches grounded in ecological values contribute to raising future generations as environmentally conscious and responsible individuals.

Keywords: ecological awareness, ecologically wise parenting, family education, ecological education, sustainable development, parental behaviors, ecological responsibility in children, environmental protection.

HAM PETROLÜN BİRİNCİL İŞLENMESİ İÇİN ELOU-AVT TEKNOLOJİK SÜRECİNİN MODELLENMESİ

MODELING OF THE ELOU-AVT TECHNOLOGICAL PROCESS FOR PRIMARY CRUDE OIL PROCESSING

Turan BAYRAMLI

Azerbaycan Devlet Petrol ve Sanayi Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Fakültesi, Petrol
Rafinasyon Teknolojileri Bölümü, Azadlık Caddesi 20, Bakü, AZ-1010,

0009-0005-0088-4656

Özet

Bu araştırma çalışması, ham petrolün birincil işleme aşamasında temel teknolojik ünitelerden biri olan ELOU-AVT (elektrikle tuzsuzlaştırma ve atmosferik-vakum distilasyonu) sürecinin kapsamlı şekilde modellenmesine adanmıştır. Modern petrol rafinaj endüstrisinde hammaddenin ön işleme verimliliği, nihai ürünlerin kalitesini, enerji tüketimini ve üretim sürecinin ekonomik göstergelerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, ELOU-AVT ünitelerinin işletme rejimlerinin optimize edilmesi bilimsel ve pratik açıdan yüksek önem taşımaktadır. Çalışma kapsamında ELOU-AVT ünitesinin teknolojik akış şeması, temel aşamaları ve süreç sırasında meydana gelen fizikokimyasal değişimler sistematik olarak analiz edilmiştir. Ham petrolün tuzsuzlaştırılması, susuzlaştırılması ve birincil fraksiyonlara ayrılması aşamalarında sıcaklık, basınç, akış debisi, ısı ve kütle transferi gibi temel teknolojik parametreler¹¹⁶ dikkate alınmış; madde ve enerji dengelerine dayalı olarak sürecin matematiksel modeli geliştirilmiştir. Oluşturulan model yardımıyla farklı işletme koşullarının süreç performansına etkisi değerlendirilmiş ve temel teknolojik parametrelerin değişimi simülasyon yoluyla incelenmiştir. Modelleme sonuçları, optimum işletme parametrelerinin seçilmesinin enerji tüketimini azalttığını, ekipmanların daha kararlı çalışmasını sağladığını ve distilasyon ürünlerinin kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, önerilen model teknolojik risklerin önceden değerlendirilmesi ve yönetilmesi açısından da uygulamalı bir değere sahiptir. Araştırmanın bilimsel yeniliği yalnızca ELOU-AVT sürecinin makro düzeyde matematiksel modellenmesiyle sınırlı olmayıp, aynı zamanda birincil işleme sırasında ürün kalitesini olumsuz etkileyen kükürt içeren bileşenlerin uzaklaştırılma mekanizmasının atomik düzeyde açıklanmasını da kapsamaktadır. Bu amaçla, Ni esaslı katalitik yüzeyin modeli olarak Ni(111) slab seçilmiş ve H₂S molekülünün adsorpsiyonu Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT) yaklaşımıyla incelenmiştir. Yapılan hesaplamalar, H₂S molekülünün Ni(111) yüzeyi üzerinde kararlı bir “yüzey-adsorbat” kompleksi oluşturduğunu ve adsorpsiyon süreci sırasında elektron yoğunluğunun yeniden dağıldığını göstermiştir. Yapısal analiz sonucunda optimize edilmiş geometrilerde yüzeyle etkileşim mesafeleri S-Ni $\approx 2.10 \text{ \AA}$ ve H-Ni $\approx 1.78 \text{ \AA}$ olarak belirlenmiş olup, bu değerler yüzey-adsorbat etkileşiminin güçlendiğini ve adsorpsiyon sürecinin kararlı olduğunu doğrulamaktadır. Sonuç olarak, makro ölçekli teknolojik modelleme ile nano ölçekli DFT sonuçlarının entegrasyonu, ELOU-AVT sürecinin bilimsel temellendirilmesini güçlendirmekte ve elde edilen sonuçların uygulama değerini artırmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, ELOU-AVT ünitelerinin tasarımı, modernizasyonu ve otomasyon sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir ve kaynakların daha rasyonel şekilde değerlendirilmesine katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: distilasyon süreci, enerji verimliliği, ELOU-AVT ünitesi, matematiksel ve DFT modelleme

Abstract

This research is devoted to the comprehensive modeling of the ELOU-AVT process (electric desalting and atmospheric–vacuum distillation), which is one of the key technological units in the primary stage of crude oil processing. In the modern oil refining industry, the efficiency of crude oil pretreatment directly affects the quality of final products, energy consumption, and the economic performance of production processes. Therefore, optimization of the operating modes of ELOU-AVT units is of high scientific and practical relevance.

Within the scope of the study, the technological flow diagram, main stages of the ELOU-AVT unit, and the physicochemical transformations occurring during the process were systematically analyzed. Key technological parameters such as temperature, pressure, flow rate, heat transfer, and mass transfer were considered for the stages of crude oil desalting, dehydration, and separation into primary fractions. Based on material and energy balances, a mathematical model of the process was developed. Using this model, the influence of various operating conditions on process performance was evaluated, and variations in the main technological parameters were simulated. The modeling results indicate that the selection of optimal operating parameters leads to a reduction in energy consumption, ensures more stable operation of equipment, and improves the quality of distillation products. Moreover, the proposed model is of practical importance for the preliminary assessment and management of technological risks.

The scientific novelty of this research is not limited to macro-level mathematical modeling of the ELOU-AVT process, but also includes an atomic-level explanation of the removal mechanism of sulfur-containing components that negatively affect product quality during primary processing. For this purpose, a Ni(111) slab was selected as a model of a Ni-based catalytic surface, and the adsorption of an H₂S molecule was investigated using the Density Functional Theory (DFT) approach. The calculations demonstrated that the H₂S molecule forms a stable “surface–adsorbate” complex on the Ni(111) surface, accompanied by a redistribution of electron density during the adsorption process. Structural analysis of the optimized geometry revealed interaction distances of approximately S–Ni \approx 2.10 Å and H–Ni \approx 1.78 Å, confirming a strong surface–adsorbate interaction and the stability of the adsorption process. 117

Thus, the integration of macro-scale technological modeling with nano-scale DFT results enhances the scientific justification of the ELOU-AVT process and increases the practical value of the obtained results. The findings of this study can be applied in the design, modernization, and improvement of automation systems of ELOU-AVT units, contributing to more rational and efficient use of resources.

Keywords: distillation process, energy efficiency, ELOU-AVT unit, mathematical and DFT modeling

Özet

Bu araştırma çalışması, ham petrolün birincil işleme aşamasında temel teknolojik ünitelerden biri olan ELOU-AVT (elektrikle tuzsuzlaştırma ve atmosferik–vakum distilasyonu) sürecinin kapsamlı şekilde modellenmesine adanmıştır. Modern petrol rafinaj endüstrisinde hammaddenin ön işleme verimliliği, nihai ürünlerin kalitesini, enerji tüketimini ve üretim sürecinin ekonomik göstergelerini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, ELOU-AVT ünitelerinin işletme rejimlerinin optimize edilmesi bilimsel ve pratik açıdan yüksek önem taşımaktadır.

Çalışma kapsamında ELOU-AVT ünitesinin teknolojik akış şeması, temel aşamaları ve süreç sırasında meydana gelen fizikokimyasal değişimler sistematik olarak analiz edilmiştir. Ham petrolün tuzsuzlaştırılması, susuzlaştırılması ve birincil fraksiyonlara ayrılması aşamalarında sıcaklık, basınç, akış debisi, ısı ve kütle transferi gibi temel teknolojik parametreler dikkate alınmış; madde ve enerji dengelerine dayalı olarak sürecin matematiksel modeli geliştirilmiştir. Oluşturulan model yardımıyla farklı işletme koşullarının süreç performansına etkisi değerlendirilmiş ve temel teknolojik parametrelerin değişimi simülasyon yoluyla incelenmiştir. Modelleme sonuçları, optimum işletme parametrelerinin seçilmesinin enerji tüketimini azalttığını, ekipmanların daha kararlı çalışmasını sağladığını ve distilasyon ürünlerinin kalitesini iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, önerilen model teknolojik risklerin önceden değerlendirilmesi ve yönetilmesi açısından da uygulamalı bir değere sahiptir.

Araştırmanın bilimsel yeniliği yalnızca ELOU-AVT sürecinin makro düzeyde matematiksel modellenmesiyle sınırlı olmayıp, aynı zamanda birincil işleme sırasında ürün kalitesini olumsuz etkileyen kükürt içeren bileşenlerin uzaklaştırılma mekanizmasının atomik düzeyde açıklanmasını da kapsamaktadır. Bu amaçla, Ni esaslı katalitik yüzeyin modeli olarak Ni(111) slab seçilmiş ve H₂S molekülünün adsorpsiyonu Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT) yaklaşımıyla incelenmiştir. Yapılan hesaplamalar, H₂S molekülünün Ni(111) yüzeyi üzerinde kararlı bir “yüzey–adsorbat” kompleksi oluşturduğunu ve adsorpsiyon süreci sırasında elektron yoğunluğunun yeniden dağıldığını göstermiştir. Yapısal analiz sonucunda optimize edilmiş geometrilerde yüzeyle etkileşim mesafeleri S–Ni \approx 2.10 Å ve H–Ni \approx 1.78 Å olarak belirlenmiş olup, bu değerler yüzey–adsorbat etkileşiminin güçlendiğini ve adsorpsiyon sürecinin kararlı olduğunu doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, makro ölçekli teknolojik modelleme ile nano ölçekli DFT sonuçlarının entegrasyonu, ELOU-AVT sürecinin bilimsel temellendirilmesini güçlendirmekte ve elde edilen sonuçların uygulama değerini artırmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, ELOU-AVT ünitelerinin tasarımı, modernizasyonu ve otomasyon sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir ve kaynakların daha rasyonel şekilde değerlendirilmesine katkı sağlar.

Anahtar Kelimeler: distilasyon süreci, enerji verimliliği, ELOU-AVT ünitesi, matematiksel ve DFT modelleme

Abstract

This research is devoted to the comprehensive modeling of the ELOU-AVT process (electric desalting and atmospheric–vacuum distillation), which is one of the key technological units in the primary stage of crude oil processing. In the modern oil refining industry, the efficiency of crude oil pretreatment directly affects the quality of final products, energy consumption, and the economic performance of production processes. Therefore, optimization of the operating modes of ELOU-AVT units is of high scientific and practical relevance. Within the scope of the study, the technological flow diagram, main stages of the ELOU-AVT unit, and the physicochemical transformations occurring during the process were systematically analyzed. Key technological parameters such as temperature, pressure, flow rate, heat transfer, and mass transfer were considered for the stages of crude oil desalting, dehydration, and separation into primary fractions. Based on material and energy balances, a mathematical model of the process was developed. Using this model, the influence of various operating conditions on process performance was evaluated, and variations in the main technological parameters were simulated. The modeling results indicate that the selection of optimal operating parameters leads to a reduction in energy consumption, ensures more stable operation of equipment, and improves the quality of distillation products. Moreover, the proposed model is of practical importance for the preliminary assessment and management of technological risks. The scientific novelty of this research is not limited to macro-level mathematical modeling of the ELOU-AVT process, but also includes an atomic-level explanation of the removal mechanism of sulfur-containing components that negatively affect product quality during primary processing. For this purpose, a Ni(111) slab was selected as a model of a Ni-based catalytic surface, and the adsorption of an H₂S molecule was investigated using the Density Functional Theory (DFT) approach. The calculations demonstrated that the H₂S molecule forms a stable “surface–adsorbate” complex on the Ni(111) surface, accompanied by a redistribution of electron density during the adsorption process. Structural analysis of the optimized geometry revealed interaction distances of approximately S–Ni \approx 2.10 Å and H–Ni \approx 1.78 Å, confirming a strong surface–adsorbate interaction and the stability of the adsorption process. Thus, the integration of macro-scale technological modeling with nano-scale DFT results enhances the scientific justification of the ELOU-AVT process and increases the practical value of the obtained results. The findings of this study can be applied in the design, modernization, and improvement of automation systems of ELOU-AVT units, contributing to more rational and efficient use of resources.

Keywords: distillation process, energy efficiency, ELOU-AVT unit, mathematical and DFT modeling

MÜASİR TƏHSİL YANAŞMALARININ
ANA DİLİ TƏDRİSİNDƏKİ ROLU

THE ROLE OF MODERN EDUCATIONAL APPROACHES
IN MATERNAL LANGUAGE TEACHING

Səfərəliyeva Fəridə Akif qızı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi, Azərbaycan dili və onun tədrisi
texnologiyası kafedrası, Bakı şəhəri, Azərbaycan Respublikası

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1161-5759>

Açar sözlər: Ana dili təlimi, metodik yanaşmalar, interaktiv tədris, kommunikativ bacarıqlar, şagird fəallığı

Xülasə. Müasir təhsil sistemində ana dilinin tədrisi, yalnız dil bacarıqlarının inkişafı ilə deyil, həm də şagirdlərin təfəkkür, ünsiyyət və sosial bacarıqlarının formalaşmasında mühüm rol oynayır. Ana dili tədrisi, şagirdlərin dilə qarşı marağını artırmaq və onları müstəqil düşünməyə təşviq etmək məqsədini güdür. Son dövrlərdə təhsil sahəsində baş verən dəyişikliklər, ənənəvi tədris metodlarının yetərsizliyini üzə çıxarıb, yeni yanaşmalara ehtiyac yaradıb. Bu yanaşmalar arasında kommunikativ, interaktiv və şagirdyönümlü tədris metodları önə çıxır.

Araşdırma göstərir ki, müasir metodik yanaşmaların tətbiqi dərslərin prosesində şagirdlərin fəallığını artırır, onların dil bacarıqlarını inkişaf etdirir və təlimin səmərəliliyini yüksəldir. Ana dili dərslərində qrup işləri, müzakirələr, layihə tapşırıqları və rollu oyunlar şagirdlərin yaradıcı düşünməsini stimullaşdırır. Bu yanaşmalar dərslərin mühitində daha aktiv bir iştirak və şagirdlər arasında əməkdaşlıq yaradır.

Bundan əlavə, müasir texnologiyaların tədrisə inteqrasiyası, dərslərin materiallarının daha maraqlı və interaktiv olmasını təmin edir, şagirdlərin müstəqil öyrənmə bacarıqlarını inkişaf etdirir. İnternet resursları və rəqəmsal materiallar dərslərin keyfiyyətini artırır və şagirdlərin motivasiyasını yüksəldir.

Tədqiqatın nəticələri, müasir yanaşmaların tətbiqinin şagirdlərin ana dilindəki bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, həm də müəllimlərin metodik fəaliyyətlərini daha da təkmilləşdirməyə kömək etdiyini göstərir. Nəticə olaraq, bu yanaşmaların tədrisə sistemli şəkildə inteqrasiyası təlimin keyfiyyətini artırır və şagirdlərin ümumi inkişafına müsbət təsir göstərir.

Keywords: Native language training, methodical approaches, interactive teaching, communicative skills, student activity

Abstract. In the modern education system, the teaching of the mother tongue plays a crucial role not only in developing students' language skills but also in shaping their thinking, communication, and self-expression abilities. The teaching of the mother tongue aims to increase students' interest in the language and encourage independent thinking. Recent changes in education have revealed the limitations of traditional teaching methods and highlighted the need for new approaches. Among these approaches, communicative, interactive, and student-centered teaching methods are gaining prominence.

The research shows that the application of modern methodological approaches increases students' engagement in the learning process, improves their language skills, and enhances the overall effectiveness of teaching. Group work, discussions, project tasks, and role-playing games in language classes stimulate students' creative thinking. These approaches create a more active participation in the classroom and promote collaboration among students.

Additionally, the integration of modern technologies into teaching makes lesson materials more engaging and interactive, enhancing students' independent learning abilities. Internet resources and digital materials improve the quality of lessons and increase students' motivation.

The findings of the study indicate that the application of modern approaches not only develops students' language skills but also contributes to the improvement of teachers' methodological practices. As a result, the systematic integration of these approaches into teaching enhances the quality of education and positively impacts the overall development of students.

GİRİŞ.

Ana dili tədrisi təhsil sistemində mühüm əhəmiyyətə malikdir, çünki şagirdlərin dil bacarıqlarını inkişaf etdirmək təkcə onların təhsili üçün deyil, həm də cəmiyyətə inteqrasiyaları və sosial bacarıqları üçün vacibdir. Müasir dövrdə, ənənəvi təlim metodları ilə yanaşı, təlim prosesində şagirdlərin daha fəal iştirakını təmin edən yeni yanaşmaların tətbiqi gündəmə gəlir. Bu yanaşmalar, şagirdlərin yalnız dil biliklərini deyil, həm də tənqidi düşünmə və yaradıcı təfəkkür bacarıqlarını inkişaf etdirməyə yönəldilir.

1. ANA DİLİNİN TƏDRİSİ METODİKASININ NƏZƏRİ ƏSASLARI

Ana dili tədrisi metodikasının əsas məqsədi, şagirdlərin dil bacarıqlarını – dinləmə, danışma, oxu və yazı sahələrində inkişaf etdirməkdir. Metodika pedaqogika və dilçilik elmlərinin qarşılıqlı təsiri əsasında formalaşır. Müasir təhsil mühitində ənənəvi yanaşmaların yetərsiz olduğu və yeni metodik yanaşmaların tətbiqinin vacib olduğu geniş şəkildə qəbul edilir. Bu yanaşmalar şagirdlərin fəal iştirakını təmin edərək onların dərslərə olan marağını artırır.

2. MÜASİR METODİK YANAŞMALAR

Müasir ana dili tədrisi metodikasında bir neçə əsas yanaşma mövcuddur.

- Kommunikativ yanaşma dilin istifadəsini real ünsiyyət şəraitində öyrənməyi əsas tutur. Bu yanaşma, şagirdlərin yalnız dil qaydalarını deyil, həm də onları real həyatda necə istifadə edəcəyini öyrədir.
- İnteraktiv təlim metodları şagirdlərin aktiv iştirakını təmin edən təlim üsullarını nəzərdə tutur. Bu yanaşma şagirdlərin daha çox müzakirələrdə iştirak etməsinə və fikirlərini sərbəst ifadə etməsinə imkan verir.
- Şagirdyönümlü təlim yanaşması şagirdin fərdi xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq təlimin daha effektiv olmasına xidmət edir.
- Problem əsaslı öyrənmə metodu şagirdlərin real həyatda qarşılaşdıqları çətinlikləri həll etməyə¹²² yönəlmiş təlim üsuludur. Bu yanaşma şagirdlərin təfəkkürünü inkişaf etdirir və onların analitik düşünmə bacarıqlarını artırır.

3. ANA DİLİ DƏRSLƏRİNƏ MÜASİR YANAŞMALARIN TƏTBİQİ

Ana dili dərslərində müasir metodik yanaşmaların tətbiqi müəllimlərin yüksək metodik hazırlığını tələb edir. Bu yanaşmaların effektivliyi dərslərin təşkilindən və tətbiq olunan təlim metodlarının uyğunluğundan asılıdır. Qrup işi, müzakirə, layihələr və yaradıcı tapşırıqlar şagirdlərin dil bacarıqlarını inkişaf etdirməklə yanaşı, dərslərin interaktivliyini artırır. Bu metodlar şagirdlərin mövzuları daha yaxşı mənimsəmələrinə və müstəqil düşünmələrinə şərait yaradır.

4. MÜASİR TEXNOLOGİYALARDAN İSTİFADƏ

İnformasiya-kommunikasiya texnologiyalarının tədrisə inteqrasiyası müasir təhsilin ayrılmaz hissəsidir. Elektron dərslilər, interaktiv lövhələr, onlayn dərslərin platformaları və digər rəqəmsal resurslar dərslərin səmərəliliyini artırır və şagirdlərə tədrisin hərtərəfli öyrənilməsinə təmin edir. Bu texnologiyalar həm şagirdlərin, həm də müəllimlərin tədris prosesində daha effektiv və məzmunlu fəaliyyət göstərməsinə kömək edir.

5. TƏDQIQATIN NƏTİCƏLƏRİ VƏ MÜZAKİRƏ

Aparılan tədqiqat nəticələri göstərir ki, müasir metodik yanaşmaların tətbiqi şagirdlərin fəallığını artırır və dərslərə olan marağını yüksəldir. Şagirdlər ana dilində fikirlərini sərbəst və məntiqli şəkildə ifadə etməyə meyilli olurlar. Bu yanaşmaların tədrisə inteqrasiyası təlim prosesinin ümumi keyfiyyətini artırır və şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafına müsbət təsir göstərir.

NƏTİCƏ.

Tədqiqatın nəticələri sübut edir ki, ana dilinin tədrisi metodikasında müasir yanaşmaların tətbiqi şagirdlərin dil bacarıqlarının inkişafını sürətləndirir. Bu yanaşmalar tədrisin səmərəliliyini artırır, müəllimlərin metodik fəaliyyətlərini təkmilləşdirir və ümumilikdə təhsil keyfiyyətini yüksəldir. Müasir

metodların tətbiqi təlimin hərtərəfli inkişafını təmin edir və şagirdlərin ümumi bacarıqlarını gücləndirir.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev R. Müasir pədaqoji yanaşmalar. Bakı: Elm, 2021.
2. Qasimov F. Təlim nəzəriyyəsi və praktikası. Bakı: ADPU, 2017.
3. Məmmədova L. Dil bacarıqlarının formalaşdırılması yolları. Bakı: Maarif, 2018.
4. Veysova Z. Fəal İnteraktiv Təlim. Bakı: Təhsil, 2007.

İBTİDAİ MƏKTƏBDƏ AZƏRBAYCAN DİLİNİN TƏDRİSİNDƏ KOMMUNİKATİV METODUN TƏTBİQİ

APPLICATION OF THE COMMUNICATIVE METHOD IN TEACHING THE AZERBAIJAN LANGUAGE IN PRIMARY SCHOOL

Qasımova Maya Rəhim qızı

Pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent *Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Azərbaycan*

<https://orcid.org/0000-0001-9116-4331>

Azərbaycan dili kurikulumunun ümumtəhsil məktəblərinə gətirdiyi əsas dəyişiklik kommunikativ yanaşmanın təsdiqi ilə bağlıdır. İbtidai sinif dərslərində “Bunları bilməliyik” və “Faydalı məsləhət” rubrikalarında mətnşünaslıqla bağlı yer almış “mətnin planı”, “mətnin tərkib hissələri”, “mətnin əsas hissəsi”, “mövzu, ideya”, “məzmun”, “əsas fikir”, “necə danışmalı?”, “abzas nədir?”, “yarımbaşlıqlar”, “müsaibəyə hecə hazırlaşmalı” və s. kimi mövzular Azərbaycan dilinin tədrisində kommunikativ hədəfin artırılmasını şərtləndirir. Yəni müasir təhsil sistemində Ana dilinin tədrisi yalnız qrammatik biliklərin ötürülməsi ilə məhdudlaşa bilməz. Əsas məqsəd şagirdlərin dili real ünsiyyət vasitəsi kimi istifadə edə bilməsini təmin etməkdir. Bu baxımdan kommunikativ metod ibtidai məktəbdə Azərbaycan dili tədrisinin aktual və səmərəli yanaşmalarından biri kimi çıxış edir. Təməl mərhələdə formalaşan dil vərdisləri şagirdin sonrakı təhsil pillələrində akademik və sosial uğuruna birbaşa təsir göstərir.

124

Kommunikativ metod dilin sosial funksiyasını ön plana çəkən pedaqoji yanaşmadır. Bu metodun əsasını aşağıdakı müddəalar təşkil edir:

- dil ünsiyyət vasitəsidir və tədris real kommunikativ situasiyalar üzərində qurulmalıdır;
- şagird təlim prosesinin passiv obyekt deyil, aktiv iştirakçısıdır;
- dil bacarıqları integrativ şəkildə formalaşdırılmalıdır.

Kommunikativ metod konstruktivist təlim nəzəriyyəsinə əsaslanır. Bu nəzəriyyəyə görə bilik hazır şəkildə verilmir, şagird tərəfindən fəaliyyət prosesində mənimsənilir: təhsil alan öyrəndəndən, dərslərdən və digər mənbələrdən əldə etdiyi informasiyalar üzərində məntiqi əməliyyatlar apararaq öz daxili duyumu, qavrayışı, başa düşmə qabiliyyəti hesabına xüsusidən ümumiyyə istiqamətlənərək yeni biliklər formalaşdırır.

İbtidai sinif şagirdlərinin yaş və psixoloji xüsusiyyətləri kommunikativ metodun tətbiqini zəruri edir. Belə ki, bu yaş dövründə şifahi nitqin yazılı nitqdən daha sürətlə inkişaf etməsi, oyun fəaliyyətinin aparıcı yer tutması, diqqət davamlılığının məhdudluğu dərslərdə dialoq, rollu oyunlar, situativ tapşırıqlar və vizual materiallardan istifadənin vacibliyini şərtləndirir.

Kommunikativ metodun tətbiqi müxtəlif didaktik formalar vasitəsilə həyata keçirilə bilər:

1. Dialoq və monoloqla müşayiət olunan tapşırıqlar. Şagirdlərin gündəlik həyatla bağlı mövzularda danışması, sual-cavab mübadiləsi aparılması onların ünsiyyət bacarıqlarını inkişaf etdirir.
2. Rollu oyunlar. Müxtəlif situasiyaların modelləşdirilməsi dili funksional şəkildə mənimsəməyə imkan yaradır.
3. Qrup və cütlərlə iş. Qrup işi zamanı şagirdlər fikir mübadiləsi aparır, bir-birini dinləməyi və cavablandırmağı öyrənirlər.

4. Mətn əsaslı kommunikativ tapşırıqlar. Oxu mətnləri əsasında müzakirələrin təşkili, mətnin davamının (giriş, əsas hissəsinin) qurulması, personajların dilindən danışma, süjetinə görə oxşar mətnin tərtibi və s. kimi tapşırıqlar nitqin inkişafına xidmət edir.

Kommunikativ metodun ibtidai məktəbdə tətbiqi aşağıdakı üstünlüklərlə xarakterizə olunur: şagirdlərdə sərbəst danışmaq bacarığı formalaşır; dilin öyrənilməsində motivasiya yüksəlir və maraq artır; nitq səhvləri təbii şəkildə aradan qaldırılır; sosial bacarıqlar inkişaf edir.

Kommunikativ metodun tətbiqi prosesində müəllim müəyyən çətinliklərlə də rastlaşa bilər. Belə ki, sinifdə şagird sayının çox olması effektivliyi azalda bilər və ya vaxt bölgüsünün düzgün aparılmaması proqramda geri qalmalara səbəb ola bilər. Bu baxımdan metodun tətbiqi müəllimdən yüksək pedaqoji hazırlıq tələb edir. Bu çətinliklər müəllimin planlı fəaliyyəti və diferensial yanaşması ilə qismən aradan qaldırıla bilər.

Kommunikativ metodun tətbiqi şagirdlərin dili yalnız öyrənilən fənn kimi deyil, real ünsiyyət vasitəsi kimi qavramasına şərait yaradaraq ibtidai məktəbdə Azərbaycan dili tədrisinin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Kommunikativ metodun sistemli və məqsədyönlü tətbiqi Azərbaycan dili təliminin keyfiyyətinin yüksəldilməsində mühüm amildir.

Açar sözlər: kommunikativ metod, Azərbaycan dili tədrisi, ibtidai məktəb, nitq bacarıqları, şagirdyönlü təlim.

The main amendment made to the program of teaching the Azerbaijani language in secondary schools is connected with the approval of the communicative approach. In textbooks for elementary school, the rubrics "We need to know" and "Useful tips" include topics related to textology, such as "text plan", "text components", "the main part of the text", "theme, idea", "content", "main idea", "how to speak?", "what is the paragraph?", "subtitles", "how to prepare for an interview", etc. d., which are related to textological work. This means that in the modern education system, the teaching of the native language cannot be limited to the transfer of grammatical knowledge. The main goal is to ensure that students can use language as a real means of communication. From this point of view, the communicative method is one of the most relevant and effective approaches to teaching the Azerbaijani language in elementary school. Language skills formed at the initial stage directly affect the academic and social success of the student at the subsequent stages of education.

The communicative method is a pedagogical approach that emphasizes the social function of language. This method is based on the following provisions:

- language is a means of communication, and learning should be based on real communicative situations;
- the student is not a passive object of the learning process, but an active participant;
- language skills must be formed in an integrative way.

The communicative method is based on the constructivist theory of learning. According to this theory, knowledge is not given ready-made, but is acquired by the student in the process of activity: the student, performing logical operations on the information received from the teacher, textbook and other sources, forms new knowledge, moving from the private to the general, on the basis of his inner feeling, perception and ability to understand.

Age and psychological features of elementary school students make it necessary to use the communicative method. Since, at this age, oral speech develops faster than written speech, the leading ¹²⁶ role belongs to game activity, and the limited duration of attention concentration makes it necessary to use dialogues, role-playing games, situational tasks and visual materials in lessons.

The application of the communicative method can be carried out in various didactic forms:

1. Tasks accompanied by dialogue and monologue. Students' conversations on topics related to everyday life, and the exchange of questions and answers develop their communicative skills.
2. Role-playing games. Modeling different situations allows you to learn the language functionally.
3. Group and pair work. During group work, students exchange ideas, learn to listen and respond to each other.
4. Text communicative tasks. Tasks such as organizing discussions on the basis of read texts, building a continuation of the text (introduction, main part), telling from the person of the characters, composing similar texts according to the plot, etc. d., contribute to the development of speech.

The application of the communicative method in elementary school is characterized by the following advantages: students develop the ability to speak freely; motivation and interest in learning the language increases; speech errors are eliminated in a natural way; social skills are developed.

In the process of applying the communicative method, the teacher may also face certain difficulties. So, a large number of students in the class can reduce efficiency or improper time allocation can lead to delays in the program. From this point of view, the application of the method requires a high level of pedagogical training from the teacher. These difficulties can be partially eliminated thanks to the planned activity and differentiated approach of the teacher.

The application of the communicative method significantly increases the effectiveness of teaching the Azerbaijani language in elementary school, creating conditions for students to perceive the language not only as a subject for study, but also as a real means of communication. The systematic and purposeful application of the communicative method is an important factor in improving the quality of teaching the Azerbaijani language.

Key words: communicative method, teaching of the Azerbaijani language, primary school, language skills, training, oriented to the student.

TEACHER TRAINING IN AN INNOVATIVE PEDAGOGICAL AND TECHNOLOGICAL
EDUCATIONAL ENVIRONMENT

İNNOVATİV PEDAQOJİ VƏ TEXNOLOJİ TƏHSİL MÜHİTİNDƏ MÜƏLLİM HAZIRLIĞI

İNNOVATİV PEDAQOJİ VƏ TEXNOLOJİ TƏHSİL MÜHİTİNDƏ MÜƏLLİM HAZIRLIĞI

p.ü.f.d. Gülşən Mehdizadə Kamal qızı

ADPU-nun Elmi Tədqiqat Mərkəzinin elmi işçisi

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-9363-0057>

XÜLASƏ

İnnovativ fəaliyyət, yaradıcı və məhsuldar bir fəaliyyət olub cəmiyyətin tərəqqisinin təməlini təşkil edib. İnnovativ təlim təhsil müəssisələri üçün prioritetdir. Bu aspektdən gənc nəsli təhsillərinin ilkin mərhələsindən innovativ fəaliyyətə hazırlamalı və onlara bu bacarığa yiyələnməyin zəruriliyini dərinlən mənimsədilməlidir. gələcək müəllimlərinin peşəkar hazırlığı üçün aktualdır. Bu problemlərin həlli yolunda əksər tədqiqatçılar müvafiq modellərə əsaslanan təhsil mühiti yaradırlar: inkişafetdirici, innovativ, ekoloji və s. Lakin bu yanaşmalar pedaqoji və texnoloji təhsil mühitində müəllimləri innovativ fəaliyyətə hazırlanması problemini bütövlükdə aradan qalxmır və rəqəmsal resurslar da daxil olmaqla bütün mövcud təhsil resurslarından tam istifadə olunmur. Bu, yeni, innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühiti yaratmaq çağırışını ortaya qoyur.

Bu məqalənin məqsədi gələcək müəllimlərin innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühitində tədris zamanı innovativ fəaliyyətlərə effektiv şəkildə hazırlamağın mümkünlüyünü müəyyən etmək və əsaslandırmaqdır.

Metodologiya və Metodlar. Tədqiqat metodologiyası aşağıdakı konseptual prinsiplərə əsaslanır: 1) innovativ fəaliyyət insan cəmiyyətinin formalaşmasına zəmin yaratmış və onun inkişafını təkmilləşdirmişdir; 2) hər bir universitetin əsas vəzifələrindən biri tələbələrini innovativ bacarıqlarını istiqamətləndirməkdir; 3) innovativ bacarıqların tədrisi tələbələrin innovativ fəaliyyətdə səriştəsini inkişaf etdirmək deməkdir; və 3) İnnovativ təlim ən effektiv şəkildə uyğun təhsil mühitinin yaradılması yolu ilə əldə edilir. Bu prinsipləri həyata keçirərkən universitet tələbələri üçün innovativ təlim probleminin araşdırılması metodları yenilənmiş, xüsusi metodoloji çərçivədən istifadə edilmişdir ki, bu da inteqrasiya olunmuş, konvergent, ətraf mühit və digər təlim yanaşmalarına əsaslanan qarışıq, layihə əsaslı, çevrilmiş və digər innovativ təlim metodlarının tətbiqini dəstəkləmişdir.

Nəticələr və elmi yenilik. Tədqiqatın əsas nəticəsi yeni didaktik kateqoriya olan "innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühiti"nin əsaslandırılmasıdır. Ətraf mühit konseptual və hədəf, infrastruktur, məzmun, psixoloji və didaktik, metodoloji və texnoloji, həmçinin relaksasiya və diaqnostik komponentləri əhatə edir. Onun xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: 1) ölkənin innovativ iqtisadiyyatının maddi obyektləri ilə birbaşa əlaqəni gələcək müəllimlərin diqqətinə çatdırmaq;

2) digər təhsil problemlərinin həlli üçün istifadə imkanlarının çoxşaxəli olması; 3) komponentlərin iyerarxiyasını və qarşılıqlı əlaqələrini, miqyasını, kombinatorluğunu və funksional yetərliyi göstərən mühit modelinin qrafik vizuallaşdırılması; 4) universitetdə təhsil fəaliyyətini tənzimləyən normativ sənədlərin bütün tələblərinə ətraf mühitin uyğunluğu; 5) tədrisə müasir yanaşmaların (innovativ, fərdiləşdirilmiş, ekoloji, layihə əsaslı və s.) tam miqyaslı tətbiqi imkanı; 6) relaksasiya və diaqnostik komponenti daxilində mühitin tətbiqinin davamlı monitorinqi və nəzarəti imkanı. 7) rəqəmsal texnologiyalar da daxil olmaqla, müasir təhsil texnologiyalarının istifadəsi; 8) onlayn təlim

vasitəsilə ixtisaslaşmış biliklər əldə etmək və digər fənləri öyrənmək imkanı; 9) müəllimlərin innovativ texnologiya üzrə təliminə yanaşmanın yeniliyi və onun effektivliyi ilə müəyyən edilən mühitin innovativ təbiəti.

Bu mühidə innovativ fəaliyyəti öyrətmək üçün gələcək müəllimlərdə innovativ səriştəni inkişaf etdirmək üçün konseptual-hədəf, məzmun əsaslı, instrumental-fəaliyyət və refleksiv-qiymətləndirmə komponentlərini birləşdirən model metodoloji sistem yaradılmışdır. Təklif olunan yanaşmaların elmi yeniliyi tədris planının strukturunu və məzmununu pozmadan tələbələrin innovativ təliminə zəmanət verilməsindədir.

Praktiki əhəmiyyəti. İnnovativ fəaliyyətin tədqiqat metodoloji çərçivəsi və konsepsiyası aydınlaşdırılmış, onun strukturu hazırlanmış, gələcək müəllimlərin innovativ fəaliyyətə hazırlamaq üçün effektiv metodlar əsaslandırılmış və pedaqoji-texnoloji təhsil mühitində innovativ fəaliyyətin tədrisi metodologiyası hazırlanmışdır.

AÇAR SÖZLƏR

Gələcək müəllimlər, innovativ fəaliyyət, innovativ fəaliyyətlərdə səriştə, innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühiti, metodologiya, təhsil mühiti

Summary

Innovative activity is a creative and productive activity that forms the basis of the progress of society. Innovative training is a priority for educational institutions. In this regard, the younger generation should be prepared for innovative activity from the initial stage of their education and the need to master this skill should be deeply assimilated. It is relevant for the professional training of future teachers. In order to solve these problems, most researchers create an educational environment based on appropriate models: developmental, innovative, ecological, etc. However, these approaches do not completely eliminate the problem of preparing teachers for innovative activity in a pedagogical and technological educational environment and do not fully use all existing educational resources, including digital resources. This raises the challenge of creating a new, innovative pedagogical and technological educational environment.

The purpose of this article is to identify and substantiate the possibility of effectively preparing future teachers for innovative activities during teaching in an innovative pedagogical and technological educational environment.

Methodology and Methods. The research methodology is based on the following conceptual principles: 1) innovative activity has created the basis for the formation of human society and improved its development; 2) one of the main tasks of each university is to guide its students in their innovative skills; 3) teaching innovative skills means developing students' competence in innovative activity; and 3) Innovative learning is most effectively achieved through the creation of an appropriate educational environment. In implementing these principles, the methods of studying the problem of innovative learning for university students were updated, a special methodological framework was used, which supported the application of blended, project-based, transformed and other innovative learning methods based on integrated, convergent, environmental and other learning approaches.

Results and scientific novelty. The main result of the study is the substantiation of a new didactic category, "innovative pedagogical and technological educational environment". The environment includes conceptual and target, infrastructure, content, psychological and didactic, methodological and technological, as well as relaxation and diagnostic components. Its features are as follows: 1) bringing to the attention of future teachers a direct connection with the material objects of the country's innovative economy; 2) the versatility of its use for solving other educational problems; 3) graphic visualization of the environmental model, showing the hierarchy and mutual relationships, scale, combinatorics and functional adequacy of components; 4) compliance of the environment with all the

requirements of regulatory documents regulating educational activities at the university; 5) the possibility of full-scale application of modern approaches to teaching (innovative, individualized, ecological, project-based, etc.); 6) the possibility of continuous monitoring and control of the implementation of the environment within the relaxation and diagnostic component. 7) the use of modern educational technologies, including digital technologies; 8) the opportunity to obtain specialized knowledge and study other subjects through online training; 9) the innovative nature of the environment, determined by the novelty of the approach to the training of teachers in innovative technologies and its effectiveness.

In order to teach innovative activity in this environment, a model methodological system has been created that combines conceptual-target, content-based, instrumental-activity and reflexive-evaluation components to develop innovative competence in future teachers. The scientific novelty of the proposed approaches lies in the guarantee of innovative training of students without violating the structure and content of the curriculum.

Practical significance. The research methodological framework and concept of innovative activity have been clarified, its structure has been developed, effective methods have been substantiated to prepare future teachers for innovative activity, and a methodology for teaching innovative activity in a pedagogical-technological educational environment has been developed.

KEYWORDS: Future teachers, innovative activity, competence in innovative activities, innovative pedagogical and technological educational environment, methodology, educational environment

Cəmiyyətin bütün sahələrində, eləcə də müasir dünyada baş verən dəyişikliklər təhsildə yeni, müxtəlif perspektivlər və metodlar tələbi qarşıya qoyur. Nəticə etibarilə, təhsil sistemi mühüm tələblərlə üzləşir: o, şagirdləri sürətlə inkişaf edən cəmiyyətdə müstəqilliyə, mürəkkəb vəziyyətlərə tez uyğunlaşmağa və məsuliyyətli qərarlar qəbul etməyə sövq edir. İnnovasiya təlim, təhsil və elm sahələrində yeni formaların, metodların və bacarıqların tətbiqidir. Prinsipcə, istənilən sosial-iqtisadi innovasiya, belə ki, kütləvi, yəni ardıcıl yayılma mərhələsinə çatmadığı müddətcə, innovasiya hesab edilə bilər.

İnnovasiya özünü təkcə texnoloji sistem kimi deyil, həm də mövcud fəaliyyətləri yeniləşdirən spesifik fəaliyyət kimi təzahür edir.

İnnovasiyalar, şübhəsiz ki, fəaliyyətin təbiətini və növünü dəyişdirə bilər, özünüinkişafın üstünlük təşkil etdiyi müvafiq düşüncə tərzini və həyat tərzini yarada bilər.

Peşəkar təhsil təşkilatlarının məzunlarının idrak və yaradıcılıq qabiliyyətlərini inkişaf etdirmək üçün təhsil prosesində müasir innovativ texnologiyalardan istifadə olunur ki, bu da öz növbəsində təhsilin keyfiyyətinin yüksəlməsinə rəvac verir.

İnnovativ texnologiyalar məsələsi çox sayda alim, psixoloq və müəllim tərəfindən öyrənilib və öyrənilməkdədir. Onların arasında Ə.Abbasov, Ə.Əlizadə, P.Paşayeva, A.Kazımov, Z.Veysova, İ.P. Podlasy, V.D. Simonenko, V.V. Şapkin, V.İ. Andreev, V.A. Slastenin və başqaları pedaqogika və psixologiyanın inkişafına mühüm töhfələr verir.

Bu gün innovativ texnologiyalar hər bir tələbənin fərdi qabiliyyətlərindən və bilik səviyyəsindən asılı olmayaraq təhsil prosesinin qeyri-ənənəvi, uzaq məsafədən və mobil tətbiqlərdən əlçatandır. İnnovativ texnologiyaların əsas məqsədi mütəxəssisləri gələcək peşəkar fəaliyyətləri üçün hazırlamaqdır. Onlar innovasiya proseslərinin mexanizmlərini inkişaf etdirir, həyatı əhəmiyyətli problemlərə yaradıcı həllər tapmaqda kömək edir və yaradıcılığın normaya və həyat tərzinə çevrilməsinə xidmət edir.

Hazırda ali təhsil müəssisələri sinifdə tətbiq oluna bilən geniş çeşiddə innovativ texnologiya metodları təklif edir. İnnovativ fəaliyyətlər təkcə bacarıqları formalaşdırma, pedaqoji-tədris fəaliyyətinə¹³¹ motivasiya vermə, məlumatları müstəqil şəkildə tapma və istiqamətləndirmə, tələbələrin qeyri-ənənəvi düşüncəsini inkişaf etdirməsi ilə yanaşı, həm də elm sahəsində nəzəri və təcrübi ən nailiyyətlərini təşəkkül tapmasına səbəb olur.

Təhsildə innovativ proseslərin mahiyyəti qabaqcıl pedaqoji təcrübələrin öyrənilməsində, sintezində və yayılmasındadır ki, bu da təhsil mühitinə təcrübəyə yönəmlı yanaşmanın tətbiqinə imkan verir.

Təlimdə istifadə olunan innovativ texnologiyalara kompüter texnologiyaları (virtual təlim, evristika, şəbəkələşmə, layihə əsaslı texnologiyalar və hal tədqiqatları) və oyun texnologiyaları daxildir.

Bu texnologiyalar arasında rollu oyunların təşkili və keçirilməsinə üstünlük verilir. Rollu oyunlar aktiv təlim metodu kimi gələcək mütəxəssislərin idrak potensialının inkişafına kömək edən üsullardandır.

Praktik dərslər zamanı tələbələr rollar təyin edir, mühazirə və seminarlar aparmaq bacarıqları qazanır və həmçinin tələbə-müəllim mühitində idarəetmə bacarıqlarını inkişaf etdirmiş olurlar.

Beyin fırtınası (həmləsi) ikili məqsədə xidmət edir: bir tərəfdən məzunun gələcək peşəkar inkişafına tətbiq olunan bir metod, digər tərəfdən isə müəllim və tələbələrin pedaqoji prosesdə əlverişli didaktik və psixoloji əhəmiyyət kəsb etməsidir.

Layihə əsaslı təlimin istifadəsi nəzəri biliklərin və əldə edilmiş praktik bacarıqların peşəkar çətinliklərə tətbiqini əhatə edən problemin həllini nəzərdə tutur. Tamamlanmış layihələrin nəticələri sonrakı tətbiq üçün maddi və konkret olmalıdır.

Təcrübə göstərir ki, layihələrini hazırlayan tələbələr təqdimatla mövqelərini aydın şəkildə müdafiə etmə və sağlam polemika - müzakirəyə hazırdırlar. Əldə edilən məlumatların təhlili layihənin rəsmi təqdimatı və ictimai müdafiəsi şəkildə aparılmaqla peşəkar müəllim hazırlığına verilən töhfədir. Fikrini sərbəst şəkildə, ədəbi dil normalarına müvafiq tələbə təqdimatının təşkili müasir təhsilin əsas prioritet vəzifələrindən biridir [2, s.35].

Belə ki, Prezident İlham Əliyevin müxtəlif tədbir və görüşlərdə çıxışları zamanı Azərbaycan dilinə, əlifbasına, mədəniyyətinə, incəsənətinə və ümumilikdə milli kimliyimizə xüsusi diqqət və qayğısı aydın şəkildə müşahidə olunmaqdadır. Prezidentin rəsmi çıxışları zamanı ədəbi dil normalarına sadıqlığı göz önündədir.

Prezident İlham Əliyevin 2018-ci il 1 noyabr tarixli "Azərbaycan dilinin saflığının qorunması və dövlət dilindən istifadənin daha da təkmilləşdirilməsi ilə bağlı tədbirlər haqqında" Fərmanı isə ana dilimizin inkişafı baxımından mühüm tarixi sənəd kimi xüsusi əhəmiyyət daşıyır [6. <https://e-qanun.az/framework/40441> **Azərbaycan dilinin saflığının qorunması və dövlət dilindən istifadənin daha da təkmilləşdirilməsi ilə bağlı tədbirlər haqqında** Azərbaycan Respublikası Prezidentinin fərmanı]. Bu Fərman dilin normativ müdafiəsini gücləndirməklə yanaşı, müasir dil təhlükəsizliyi anlayışının əsasını formalaşdırıb. Bu mövqenin bariz ifadəsini Prezident İlham Əliyevin 2026-cı il yanvarın 5-də yerli televiziya kanallarına verdiyi müsahibədə də görmək mümkündür [7. <https://president.az/az/articles/view/71213/videos>]. Dövlət başçısı həmin müsahibədə Azərbaycan dilinə münasibətini açıq və prinsipial şəkildə ifadə etdi. Prezident İlham Əliyev 5 yanvar 2026-cı il tarixli müsahibəsində Azərbaycan dilinin saflığının qorunmasını milli kimlik və dövlətçilik üçün vacib sayaraq, xarici kəlmələrin dilə süni müdaxiləsinə qarşı çıxıb. O, dilin pozulmasının milli kimliyi sarsıdacağını vurğulayaraq, dili qorumağı hər bir vətəndaşın borcu adlandırıb.

İnnovativ fəaliyyət, yaradıcı və məhsuldar bir fəaliyyət olub cəmiyyətin tərəqqisinin təməlini təşkil edib. İnnovativ təlim təhsil müəssisələri üçün prioritetdir. Bu aspektdən gənc nəslin təhsilinin ilkin mərhələsindən innovativ fəaliyyətə hazırlamalı və onlara bu bacarığa yiyələnməyin zəruriliyi dərinlən mənimsənilməlidir. Bu amil gələcək müəllimlərin peşəkar hazırlığı üçün aktualdır. Problemlərin həlli yolunda əksər tədqiqatçılar müvafiq modellərə əsaslanan təhsil mühiti yaradırlar: inkişafetdirici, innovativ, ekoloji və s. Lakin bu yanaşmalar pedaqoji və texnoloji təhsil mühitində müəllimləri innovativ fəaliyyətə hazırlanması problemini bütövlükdə aradan qaldırır və rəqəmsal resurslar da daxil olmaqla bütün mövcud təhsil resurslarından tam istifadə olunmur. Bu, yeni, innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühiti yaratmaq çağırışını ortaya qoyur [5, s.53].

Bu **məqalənin məqsədi** gələcək müəllimlərin innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühitində tədris zamanı innovativ fəaliyyətlərə effektiv şəkildə hazırlamağın mümkünlüyünü müəyyən etmək və əsaslandırmaqdır. 132

Metodologiya və Metodlar. Tədqiqat metodologiyası aşağıdakı konseptual prinsiplərə əsaslanır: 1) innovativ fəaliyyət insan cəmiyyətinin formalaşmasına zəmin yaratmış və onun inkişafını təkmilləşdirmişdir; 2) hər bir universitetin əsas vəzifələrindən biri tələbələrini innovativ bacarıqlarını istiqamətləndirməkdir; 3) innovativ bacarıqların tədrisi tələbələrin innovativ fəaliyyətdə səriştəsini inkişaf etdirmək deməkdir; və 3) İnnovativ təlim ən effektiv şəkildə uyğun təhsil mühitinin yaradılması yolu ilə əldə edilir. Bu prinsipləri həyata keçirərkən universitet tələbələri üçün innovativ təlim probleminin araşdırılması metodları yenilənmiş, xüsusi metodoloji çərçivədən istifadə edilmişdir ki, bu da inteqrasiya olunmuş, konvergent, ətraf mühit və digər təlim yanaşmalarına əsaslanan qarışıq, layihə əsaslı, çevrilmiş və digər innovativ təlim metodlarının tətbiqini dəstəkləmişdir [3,s.71].

Nəticələr və elmi yenilik. Tədqiqatın əsas nəticəsi yeni didaktik kateqoriya olan "innovativ pedaqoji və texnoloji təhsil mühiti"nin əsaslandırılmasıdır. Ətraf mühit konseptual və hədəf, infrastruktur, məzmun, psixoloji və didaktik, metodoloji və texnoloji, həmçinin relaksasiya və diaqnostik komponentləri əhatə edir. Onun xüsusiyyətləri aşağıdakılardır: 1) ölkənin innovativ iqtisadiyyatının maddi obyektləri ilə birbaşa əlaqəni gələcək müəllimlərin diqqətinə çatdırmaq;

2) digər təhsil problemlərinin həlli üçün istifadə imkanlarının çoxşaxəli olması; 3) komponentlərin iyerarxiyasını və qarşılıqlı əlaqələrini, miqyasını, kombinatorluğunu və funksional yetərliliyini göstərən mühit modelinin qrafik vizuallaşdırılması; 4) universitetdə təhsil fəaliyyətini tənzimləyən normativ sənədlərin bütün tələblərinə ətraf mühitin uyğunluğu; 5) tədrisə müasir yanaşmaların (innovativ, fərdiləşdirilmiş, ekoloji, layihə əsaslı və s.) tam miqyaslı tətbiqi imkanı; 6) relaksasiya və diaqnostik komponenti daxilində mühitin tətbiqinin davamlı monitorinqi və nəzarəti imkanı. 7) rəqəmsal texnologiyalar da daxil olmaqla, müasir təhsil texnologiyalarının istifadəsi; 8) onlayn təlim vasitəsilə ixtisaslaşmış biliklər əldə etmək və digər fənləri öyrənmək imkanı; 9) müəllimlərin innovativ

texnologiya üzrə təliminə yanaşmanın yeniliyi və onun effektivliyi ilə müəyyən edilən mühitin innovativ təbiəti.

Bu mühitdə innovativ fəaliyyəti öyrətmək üçün gələcək müəllimlərdə innovativ səriştəni inkişaf etdirmək üçün konseptual-hədəf, məzmun əsaslı, instrumental-fəaliyyət və refleksiv-qiymətləndirmə komponentlərini birləşdirən model metodoloji sistem yaradılmışdır. Təklif olunan yanaşmaların elmi yeniliyi tədris planının strukturunu və məzmununu pozmadan tələbələrin innovativ təliminə zəmanət verilməsindədir.

Praktiki əhəmiyyəti. İnnovativ fəaliyyətin tədqiqat metodoloji çərçivəsi və konsepsiyası aydınlaşdırılmış, onun strukturu hazırlanmış, gələcək müəllimlərin innovativ fəaliyyətə hazırlamaq üçün effektiv metodlar əsaslandırılmış və pedaqoji-texnoloji təhsil mühitində innovativ fəaliyyətin tədrisi metodologiyası hazırlanmışdır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı:

1. Əliyev, C. (2018). Təhsildə texnologiyalar və interaktiv metodlar. Bakı: ADPU nəşri.
2. Həsənov, Ə. (2020). Müasir təhsil mühitində müəllim hazırlığı. Bakı.
3. Məmmədova, N. (2022). İnnovativ təlim metodları və STEAM təhsili. Bakı.
4. Quliyev, E. (2021). Rəqəmsal pedaqogika və innovativ təlim texnologiyaları. Bakı: Təhsil nəşriyyatı.
5. Vəliyev, Ş. (2019). İKT-dən istifadə və yeni pedaqoji yanaşmalar. Bakı: Elm nəşriyyatı.
6. <https://e-qanun.az/framework/40441>
7. <https://president.az/az/articles/view/71213/videos>

DİJİTAL EKONOMİNİN GELİŞİMİ VE GELENEKSEL İŞ MODELLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY AND ITS IMPACT ON TRADITIONAL BUSINESS MODELS

Nurane Esedullayeva,

Yüksek lisans öğrencisi, Azerbaycan Teknik Üniversitesi, İktisat ve İşletme fakültesi,
ORCID: 0009-0008-6139-9947

Özet

Dijital ekonomi, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte ekonomik yapıları ve iş modellerini köklü şekilde dönüştürmüştür. İnternetin, mobil teknolojilerin, yapay zekânın, büyük verinin ve bulut bilişimin yükselişiyle geleneksel ekonomik süreçler dijital ortama taşınmış, yeni iş yapma biçimleri ortaya çıkmıştır. Bu dönüşüm sadece teknolojiyle sınırlı kalmamış; tüketici davranışlarından şirket organizasyonlarına, üretim süreçlerinden pazarlama stratejilerine kadar birçok alanda etkili olmuştur. Dijital ekonominin gelişimi, geleneksel iş modellerini esneklik, hız ve verimlilik açısından yeniden şekillendirmiştir. Özellikle e-ticaret platformlarının yaygınlaşmasıyla fiziksel mağazaların önemi azalmış, çevrim içi satışlar yeni bir norm haline gelmiştir. Örneğin, Amazon, Alibaba gibi dijital devler, stok yönetimi, dağıtım ağı ve müşteri hizmetleri gibi süreçlerde büyük bir dönüşüm yaratmıştır. Bu durum küçük ve orta ölçekli işletmelerin de dijitalleşme sürecine adapte olmasını zorunlu kılmıştır. Ayrıca platform ekonomisi, paylaşım ekonomisi ve abonelik temelli modeller gibi yeni iş yapıları ortaya çıkmıştır. Airbnb ve Uber gibi platformlar, geleneksel otelcilik ve ulaşım sektörlerini ciddi şekilde etkilemiş; tüketicilere daha fazla seçenek, şirketlere ise daha düşük operasyonel maliyet sunmuştur. Bununla birlikte, dijital dönüşüm iş gücü piyasasını da etkilemiş, uzaktan çalışma, serbest çalışma ve otomasyon gibi kavramlar daha yaygın hale gelmiştir. Ancak bu gelişmeler bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Veri güvenliği, dijital eşitsizlik, regülasyon eksikliği ve iş güvencesi gibi konular, dijital ekonominin ele alınması gereken kritik boyutlarıdır. Geleneksel işletmelerin dijital çağda rekabet edebilmesi için teknolojiyi sadece uygulamakla kalmayıp stratejik olarak benimsemeleri gerekmektedir. Sonuç olarak, dijital ekonominin gelişimi kaçınılmaz bir gerçekliktir ve bu dönüşüm sürecinde esneklik, inovasyon ve dijital beceriler hem bireyler hem de kurumlar için hayati önem taşımaktadır. Geleneksel iş modelleri ya bu dönüşüme uyum sağlayacak ya da rekabet avantajını kaybedecektir.

Anahtar kelimeler: Dijital ekonomi, dijital dönüşüm, endüstri 4.0, e-ticaret, dijitalleşme, internet ekonomisi

Abstract

The digital economy, with the widespread adoption of information and communication technologies, has radically transformed economic structures and business models. With the rise of the internet, mobile technologies, artificial intelligence, big data, and cloud computing, traditional economic processes have been moved to the digital environment, creating new ways of doing business. This transformation is not limited to technology; it has impacted numerous areas, from consumer behavior to company organization, from production processes to marketing strategies. The development of the digital economy has reshaped traditional business models in terms of flexibility, speed, and efficiency. With the proliferation of e-commerce platforms in particular, the importance of physical stores has diminished, and online sales have become the new norm. For example, digital giants like Amazon and Alibaba have significantly transformed processes such as inventory management, distribution networks, and customer service. This has also necessitated the adoption of digitalization by small and medium-sized businesses. Additionally, new business structures such as the platform economy, the sharing economy, and subscription-based models have emerged. Platforms like Airbnb and Uber have significantly impacted the traditional hospitality and transportation sectors, offering consumers more choice and lower operational costs for companies. However, digital transformation has also impacted the labor market, with concepts such as remote work, freelancing, and automation becoming more prevalent. However, these developments have also brought with them certain challenges. Data security, digital inequality, lack of regulation, and job security are critical dimensions of the digital economy that must be addressed. For traditional businesses to compete in the digital age, they must not only implement technology but also strategically embrace it. Ultimately, the development of the digital economy is an inevitable reality, and flexibility, innovation, and digital skills are vital for both individuals and organizations during this transformation. Traditional business models will either adapt to this transformation or lose their competitive advantage.

Keywords: *Digital economy, digital transformation, industry 4.0, e-commerce, digitalization, internet economy*

MİRZƏ İBRAHİMOV VƏ TƏRİQƏT ƏDƏBİYYATI
MİRZA IBRAHİMOV AND SECTARIAN LITERATURE

Dr. Ülker Bahşiyeva

ADPU-nun Filoloji fakültesinin Edebiyatın tədrisi texnologisi bölümünün

baş öqretim üyesi

ORCID İD 0000-0002-5994-2356

Özet

M. İbrahimovun M.Əvhədiyə həsr etdiyi “Niyəsiz, necəsiz bir yazısan sən” adlı məqaləsi 1975-ci ildə meydana gəlmişdi. M.İbrahimov burada M.Əvhədinin “Cami-Cəm” poeməsindəki təsəvvüf qatına daha çox diqqət yetirmiş, əsərdəki əxlaqi-didaktik baxışlarla yanaşı sufizm ideyalarını da xeyli təfsilatı ilə analizdən keçirmişdir. Doğrudur, alimin bəzi fikir və mülahizələri subyektiv təsir bağışlayır. Bəzən o, islam dinini və sufizmi lazım olduğundan artıq dərəcədə fərqləndirir, bununla da sovet ideologiyasının təsiri hiss olunur. Lakin o, bir sıra obyektiv qənaətləri ilə gələcəkdə aparılacaq tədqiqatlar üçün zəmin hazırlaya bilmişdir.

Anahtar kelimələr: M.İbrahimov, təsəvvüf, sufî, əsər

Summary

M.Ibrahimov's article dedicated to M.Avhadı titled "Why and how are you a writer" appeared in 1975. Here, M.Ibrahimov paid more attention to the layer of Sufism in M.Avhadı's poem "Jami-Jam" and analyzed the ideas of Sufism in great detail along with the moral and didactic views in the work. It is true that some opinions and considerations of a scientist have a subjective effect. Sometimes he differentiates between Islam and Sufism more than necessary, thus the influence of Soviet ideology is felt. However, he was able to prepare the ground for future research with a number of objective conclusions.

Key words: M. Ibrahimov, sect, Sufi, work

GİRİŞ

Akademik Mirzə İbrahimovun elmi-nəzəri görüşlərində təriqət ədəbiyyatı ilə bağlı məsələlər mühüm yer tutur. Alim Marağalı Əvhədi (1274-1338), Nəsimi (1369-1417), Füzuli (1494-1556) kimi böyük sənətkarların yaradıcılıqlarını təhlil edərkən hürufilik, sufizm və s. təriqət cərəyanları barədə mülahizələr irəli sürür. Bir cəhəti qeyd edək ki, tədqiqatçı adları çəkilən sənətkarların ümumi şəkildə həyat və yaradıcılıqlarını təhlil obyektinə çevirsə də, onların sənətini bədii-fəlsəfi mündəricəsinə görə daha çox dəyərləndirməyə çalışırdı. Çünki M.İbrahimov şərqsünaslıq problemlərinə yaxından bələd olduğu üçün yaxşı anlayırdı ki, dini-fəlsəfi və bədii-məfkurəvi təriqət təmayülü olan hürufilik və sufizm orta əsrlər Azərbaycan ədəbiyyatının əsas xətlərindən birini təşkil edir. Lakin M.İbrahimovun yaşadığı və fəaliyyət göstərdiyi dövr siyasi-ideoloji baxımdan elə bir dövr idi ki, burada sufizm və hürufiliyin əsl mahiyyəti, məxsusi olaraq dini-fəlsəfi xüsusiyyətləri barədə obyektiv fikir söyləmək imkan xaricində idi. Ona görə də, M.İbrahimovun M.Əvhədi, İ.Nəsimi və M.Füzulinin təriqət görüşləri ilə bağlı təhlillərində rast gəldiyimiz sosioloji yanaşmalara müəyyən mənada haqq qazandırmaq olar. Amma M.İbrahimovun təriqət ədəbiyyatına baxışlarında bu cür yanaşmalar nə qədər yer alsada, ümumi anlamda sufizmin və hürufiliyin əsl mahiyyəti üzə çıxır, M.Əvhədiyə, İ.Nəsimiyə və M.Füzuliyə məxsus təsəvvüf görüşləri özünə yer tapır. Məsələn, o, Marağalı Əvhədinin “Cami-Cəm”

əsərindən danışarkən bu əsərdə müəllifin həyat, insan, təbiət barədə müşahidə və görüşlərindəki ictimai-fəlsəfi, əxlaqi cəhətlərə üstünlük verir. Orta əsrlər ədəbiyyatımızda həm məzmun, həm də forma baxımından orijinal olan bu əsərdəki təsəvvüf dəyərlərinin tədqiqi əhəmiyyətli bir məqam kimi diqqəti cəlb edir.

YÖNTEM

M.İbrahimovun M.Əvhədinin “Cami-Cəm” əsərini forma, mövzu və ideya baxımından təhlil edərkən onun M.Əvhədinin sufi görüşlərinə münasibəti bir neçə baxımdan əhəmiyyət kəsb edir. Əvvəla, milli-mənəvi, dini-fəlsəfi dəyərlər üzərində sovet ideoloji qadağalarına baxmayaraq M.İbrahimovun “Cami-Cəm” əsərində mövcud təsəvvüf görüşlərini təhlilə cəlb etməsi həm əsərindəki bədii mahiyyətin düzgün izahını, həm də orta əsrlər bədii-fəlsəfi, dini-ədəbi düşüncəmizin nüvəsində oturan təriqət dəyərlərinin üzə çıxmasını təmin edir. Digər baxımdan isə bu yanaşması ilə M.İbrahimov orta əsrlər Azərbaycan ədəbiyyatında təriqətsiz mərhələ təsəvvür olunmadığı qənaətini ortaya qoyurdu. M.İbrahimov yazırdı: “Qeyd etməliyəm ki, ifadələrin bir qismini Əvhədi bəzən bizim anladığımızdan başqa mənada işlədir, onlara məcazi, ruhani mənə verir. Məsələn, “əyri yoldan dönüb düz yol gedərsən” deyəndə bəzən dünyəvi hisslərdən və ehtiraslardan uzaqlaşmış ibadətlə məşğul olmağı, “vücudi küllə”, “mütləq işığa”, “nuri vahidə”, yaxud Allaha yaxınlaşmağı nəzərdə tutur. Bu çox təbiidir, çünki Əvhədi sufi məsləhətli təriqət şairlərindən olmuşdur. “Cami-Cəm”də sufi görüşlər dərin iz buraxdığından əsərin tədqiqinə sufizmin cəhətləri barədə mülahizələrlə başlamağı lazım bilirik”(11, 95).

M.İbrahimovun M.Əvhədiyə həsr etdiyi “Niyəsiz, necəsiz bir yazısan sən” adlı məqaləsi 1975-ci ildə meydana gəlmişdi. Bu vaxta qədər ədəbiyyatşünaslığımızda H.Araslı, Q.Beqdeli, M.Quluzadə, A.Rüstəmov və s. alimlərimiz sənətkarın həyat və yaradıcılığı, o cümlədən “Cami-cəm” poeması barədə müəyyən fikirlər söyləmişdilər. Q.Beqdeli şairə ayrıca monoqrafiya da həsr etmişdi. Bu tədqiqatların hamısında sovet ideologiyasının diktəsindən irəli gələn bir məhdudluq var idi. Belə ki, onlar “Cami-cəm”i təhlil edərkən daha çox sosioloji nöqteyi-nəzərdən çıxış etmiş, əsərdəki ürfani qatın üzərindən ya sükutla keçmiş, ya da bu mühüm məsələyə öləri toxunmuşlar. Məsələn, M.Quluzadə “Azərbaycan ədəbiyyatı tarixi” kitabında sənətkara həsr olunmuş oçerkdə yazır: “Əvhədinə yalnız sufi şair kimi qələmə verməyə çalışan tədqiqatçılar ya şairin əsərlərini, xüsusilə lirik əsərlərini diqqətlə oxumamış, ya da onu doğru dərk etməmişlər. Dövrün ideoloji həyatının təsiri nəticəsində, əlbəttə, Əvhədinin ayrı-ayrı əsərlərində mistik meyllər, sufizm dünyagörüşü özünü göstərmişdir. Lakin bununla bərabər Əvhədi həyatı dərinədən sevən, öz əsərlərində dünya zövqünü təsdiq edən və təbii, insani məhəbbəti alovlu bir ürəklə tərənnüm edən sənətkardır”(8, 240).Burada şərhdəki subyektivlik və birtərəflilik göz qarşısındadır. Belə ki, əslində təsəvvüfdə Allahı və Allahın ən şərəfli məxluq kimi xəlp etdiyi insanı sevmək, onu hər şeydən uca tutmaq başlıca ideyadır. M.Quluzadənin şərhindən isə belə çıxır ki, “insani məhəbbəti alovlu bir ürəklə tərənnüm etmək” yalnız dünyəvi poeziyaya aid bir xüsusiyyətdir.

BULGULAR

Belə bir birtərəfliliyi biz Q.Beqdelinin“Əvhədinin həyat və yaradıcılığı” (14)monoqrafiyasında da görürük. Monoqrafiyada sənətkarı daha çox tanıdan “Cami-cəm” poemasının təhlilinə geniş yer veriləndə, burada şairin təsəvvüf görüşləri ilə bağlı mətləblərin üstündən sükutla keçilmişdir. Xüsusilə əsərin ikinci fəslinin ikinci hissəsi təhlilə cəlb edilməmişdir. Poemanın həcmcə daha böyük qismini təşkil edən həmin hissə bütünlüklə ürfani ideyaların, insanın bir sufi, Allah yolçusu, bəndə kimi mənəvi yaşayış və axirətə hazırlıq məsələlərinə həsr edilmişdir. Halbuki Q.Beqdeli “Cami-cəm”ə ürfani ideya və məzmunu malik bir abidə kimi yox, mənəvi-əxlaqi və didaktik qayə və siqlətə malik bir söz sənəti nümunəsi kimi yanaşmışdır.

İlk dəfə M.İbrahimov M.Əvhədinin poemasındakı təsəvvüf qatına daha çox diqqət yetirmiş, əsərdəki əxlaqi-didaktik baxışlarla yanaşı sufizm ideyalarını da xeyli təfsilatı ilə analizdən keçirmişdir. Doğrudur, alimin bəzi fikir və mülahizələri subyektiv təsir bağışlayır. Məsələn, bəzən o, islam dinini və sufizmi lazım olduğundan artıq dərəcədə fərqləndirir, bununla da sovet ideologiyasının təsirindən tamamilə qurtara bilmir (bunun üçün alimi günahlandırmaq olmaz). Lakin o, bir sıra obyektiv qənaətləri ilə gələcəkdə aparılacaq tədqiqatlar üçün bir zəmin hazırlaya bilər.

SONUÇ

M.İbrahimovun Əvhədi yaradıcılığını təhlil edərkən bu sənətdəki sufi dəyərlərin açıqlanması üçün problemə rəmz və məcazlar sistemi daxilində yanaşması alimin düzgün istiqamət götürdüyünü bildirir. Diqqət etsək, görürük ki, “Cami-Cəm” əsərinin təhlilində Allah, ibadət, axirət və s. ilə bağlı dini görüşlərə xüsusi meyl vardır. Bildiyimiz kimi sufizmin qaynağı İslam və onun dini ideologiyasıdır. Sufizmin bir islam hadisəsi olduğunu desək, səhv etmərik. M.İbrahimovun da Əvhədi yaradıcılığında sufizmdən danışarkən məsələlərə islami müstəvidə aydınlıq gətirməsi əsərin ruhunun düzgün açılması ilə yanaşı, həm də ədəbi təhlil fonunda sovet dövründə islami dəyərləri dövrüyyəyə gətirməkdə müəllif üçün bir bəhanə rolunu oynayır. Onu da qeyd edək ki, M.İbrahimov Əvhədinin sufi görüşlərindən danışarkən bu şairdən xeyli əvvəl yaranmış sufizmin Sənayi, Fəridəddin Əttar, Cəlaləddin Rumi kimi nümayəndələrini də xatırlayır, onların təriqət görüşləri barədə təsəvvürləri genişləndirir.

KAYNAKLAR

1. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, I cild, Bakı: Yazıçı, 1978, 512 s.
2. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, II cild, Bakı: Yazıçı, 1978, 504 s.
3. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, III cild, Bakı: Yazıçı, 1979, 592 s.
4. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, IV cild, Bakı: Yazıçı, 1979, 596 s.
5. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, V cild, Bakı: Yazıçı, 1980, 339 s.
6. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VI cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 376 s.
7. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VII cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 332 s.
8. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VIII cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 303 s.
9. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, IX cild, Bakı: Yazıçı, 1982, 664 s.
10. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, X cild, Bakı: Yazıçı, 1983, 507 s.
11. İbrahimov M. Niyəsiz, necəsiz bir yazısan sən. Bakı: Yazıçı, 1985, 552 s.
12. İbrahimov M. Xəlqilik və realizm cəbhəsindən. Bakı: Azərnəşr, 1961, 524 s.
13. İbrahimov M. Ana dili – hikmət xəzinəsi. Bakı: Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı, 1991, 136 s.

AİLƏNİN TƏRBIYƏ PROSESİNDƏ MÜASİR ROLU VƏ MƏSULİYYƏTİ

THE MODERN ROLE AND RESPONSIBILITY OF THE FAMILY IN THE UPBRINGING PROCESS

EMİLYA Hüseynova

Akademik Həsən Əliyev küçəsi 104, Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universiteti, Ümumi
pedaqogika kafedrası, pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

ORCID: 0009-0003-4470-5440

Özet

Müasir cəmiyyətin transformasiyası kontekstində ailə fərdin tərbiyəsi üçün əsas institutlardan biri olaraq qalır, dəyər yönümlərinin, davranış münasibətlərinin və uşağın sosial kimliyinin formalaşmasına fundamental təsir göstərir. Təhsil məkanının təhsil müəssisələri, kütləvi informasiya vasitələri və rəqəmsal mühit vasitəsilə genişlənməsinə baxmayaraq, ailə sosiallaşma üçün əsas və ən əhəmiyyətli mühit olaraq qalır və fərdin mənəvi və emosional inkişafının əsaslarını müəyyən edir.

Bu məqalədə ailənin təhsil prosesindəki müasir rolu araşdırılır və sosial və mədəni dəyişikliklər kontekstində valideynlərin artan məsuliyyəti təhlil edilir. Müasir ailələrin həyatın daha sürətli tempi, valideynlərin məşğul cədvəlləri, ənənəvi ailə rollarında dəyişikliklər və rəqəmsal texnologiyaların ailə ünsiyyətinə təsiri kimi bir sıra obyektiv çətinliklərlə üzləşdiyi vurğulanır. Bu amillər ailənin təhsil funksiyasını əhəmiyyətli dərəcədə çətinləşdirir və uşaqların böyüdülməsində valideynlərin iştirakının yeni formaları və mexanizmlərinin axtarışını tələb edir.

Uşaqlarda əsas mənəvi dəyərlərin, emosional sabitliyin və sosial cəhətdən məqbul davranış nümunələrinin inkişafı üçün ailənin təhsil məsuliyyətinə xüsusi diqqət yetirilir. Məhz ailə mühitində başqalarına hörmət, məsuliyyət, zəhmət və əməkdaşlıq etmək bacarığının təmali qoyulur. Məqalədə vurğulanır ki, ailə tərbiyəsinin qeyri-kafi və ya təhrif olunmuş şəkildə olması tez-tez uşağın məktəbə və sosial vəziyyətlərə uyğunlaşmasında çətinliklərə səbəb olur.

Təhsil prosesinin effektivliyi üçün vacib şərt kimi ailə və məktəb arasında qarşılıqlı əlaqəyə xüsusi diqqət yetirilir. Müasir pedaqoji təcrübə göstərir ki, ailə ilə təhsil müəssisəsi arasında təhsil tələblərinin və dəyərlərinin uyğunsuzluğu təhsil müdaxilələrinin effektivliyini azaldır. Buna görə də, ailə və məktəb arasında etibar, dialoq və uşağın şəxsi inkişafı üçün ortaq məsuliyyət əsasında tərəfdaşlıq qurmaq zərurəti artır. Məqalədə həmçinin valideyn səriştəsi məsələsi də araşdırılır. Müasir şərait valideynlərdən yalnız intuitiv təhsil hərəkətlərindən istifadə etməyi deyil, həm də şüurlu pedaqoji yanaşma tətbiq etməyi və uşaqların yaş və psixoloji xüsusiyyətlərini anlamağı tələb edir. Ailənin pedaqoji mədəniyyətinin təkmilləşdirilməsi müasir təhsil siyasətinin vacib bir sahəsi hesab olunur.

Nəticə olaraq, ailə müasir cəmiyyətdə əsas təhsil rolunu qoruyub saxlayır. Lakin bu funksiyanın effektiv şəkildə həyata keçirilməsi yalnız ailə, məktəb və cəmiyyət arasında aktiv qarşılıqlı əlaqə, eləcə də valideynlərin sosial və təhsil məsuliyyətlərindən xəbərdar olması yolu ilə mümkündür.

Açar sözlər: ailə, təhsil, valideyn məsuliyyəti, sosiallaşma, ailə-məktəb qarşılıqlı əlaqə

Abstract

In the context of the transformation of modern society, the family remains one of the key institutions for nurturing the individual, exerting a fundamental influence on the formation of value orientations, behavioral attitudes, and the social identity of the child. Despite the expansion of the educational space through educational institutions, mass media, and the digital environment, the family remains the

primary and most significant environment for socialization, defining the foundations of the individual's moral and emotional development.

This paper examines the contemporary role of the family in the educational process and analyzes the increased responsibility of parents in the context of social and cultural change. It emphasizes that modern families face a number of objective challenges, such as a faster pace of life, parents' busy schedules, changes in traditional family roles, and the impact of digital technologies on family communication. These factors significantly complicate the family's educational function and require the search for new forms and mechanisms of parental involvement in raising children.

Particular attention is paid to the family's educational responsibility for the development of basic moral values, emotional stability, and socially acceptable behavior patterns in children. It is in the family environment that the foundations of respect for others, responsibility, hard work, and the ability to collaborate are laid. The paper emphasizes that insufficient or distorted family education often leads to difficulties in a child's adaptation to school and social situations.

Particular emphasis is placed on the interaction between family and school as a crucial condition for the effectiveness of the educational process. Modern pedagogical practice shows that a misalignment of educational requirements and values between the family and the educational institution reduces the effectiveness of educational interventions. Therefore, the need to build partnerships between family and school based on trust, dialogue, and shared responsibility for the child's personal development is growing.

The paper also examines the issue of parental competence. Modern conditions require parents not only to use intuitive educational actions but also to adopt a conscious pedagogical approach and understand the age and psychological characteristics of children. Improving the pedagogical culture of the family is considered an important area of modern educational policy.

In conclusion, the family retains its key educational role in modern society. However, effective implementation of this function is only possible through active interaction between family, school, and society, as well as through parents' awareness of their social and educational responsibilities.

Keywords: family, education, parental responsibility, socialization, family-school interaction.

NUMERICAL OPTIMIZATION OF LEAD-FREE FASnI₃-BASED PEROVSKITE SOLAR CELLS USING SCAPS-1D

Khadija BOUGHANBOUR

Abstract

In this study, a numerical simulation of a lead-free perovskite solar cell based on the FTO/TiO₂/FASnI₃/PTAA/Au architecture was conducted using the SCAPS-1D simulation tool. The initial calibration of the FASnI₃ absorber layer was performed using available experimental data, achieving a power conversion efficiency (PCE) of 7.14%, which closely matched the experimental J–V characteristics. To enhance device performance, a systematic optimization of key parameters was carried out, including the absorber layer thickness, defect density, and carrier concentration. Additionally, the influence of various hole transport layer (HTL) materials such as SnS, MoTe₂, MoOx, Spiro-OMeTAD, and CuSCN was explored to identify suitable alternatives to the conventional PTAA. The simulation results demonstrated that both structural and interfacial improvements can significantly boost device efficiency. Among the studied configurations, the structure incorporating MoOx as the HTL exhibited a remarkable PCE exceeding 36%, highlighting its potential for high-performance, environmentally friendly photovoltaic applications. This work provides valuable insights into the design and optimization of lead-free perovskite solar cells and underlines the importance of interface engineering in advancing next-generation solar technologies.

FASnI₃-SCAPS 1D- Lead-free perovskite- Numerical simulation

**NUMERICAL SIMULATION OF THERMAL BEHAVIOUR OF WALLBOARDS
CONTAINING A PHASE CHANGE MATERIAL (PCM) FOR THE LIGHT ENVELOPE OF
BUILDINGS.**

Selka ghouti ^{a*}

^a Laboratoire EOLE Université Abou bakr belkaid B.P 119 13000, Tlemcen, Algérie.

Abstract

This work is part of the development of new construction materials that allow energy storage and improve energy efficiency in buildings. We chose a type of innovative material, namely phase change materials (PCMs) integrated into conventional construction materials such as concrete. This led us to undertake the study of the behavior of this new Concrete-PCM material. A 2D model of the system based on a finite volume method (FVM) with an equivalent thermal capacity (C_{eff}) for the PCM was developed. This validated numerical model is coupled with a global building model in Ansys Fluent to simulate and evaluate the performance of several thermal configurations. A numerical comparison was carried out between ordinary concrete and the new composite Concrete-PCM material.

Finally, our objective is to assess the impact of PCMs on the thermal properties of concrete and, consequently, their effect on the thermal comfort of buildings.

Keywords: PCM, PCM-Wall, thermal energy storage, melting solidifying , multiscale modelling, heat transfer

OPTIMIZING LEAD-FREE FASnI₃-BASED PEROVSKITE SOLAR CELLS USING SCAPS-1D: A NUMERICAL STUDY WITH DIFFERENT HOLE TRANSPORT LAYERS (HTLS)

Khadija BOUGHANBOUR^{a*}, Latifa RAKASSI^a, Mustapha SAHAL^a

^aMESE / Lab. PETI, Polydisciplinary Faculty of Ouarzazate, Ibnou Zohr University, Morocco

Abstract

In this study, a lead-free perovskite solar cell with the architecture FTO/TiO₂/FASnI₃/PTAA/Au was numerically simulated using the SCAPS-1D software. The FASnI₃ absorber layer was initially calibrated based on available experimental data, resulting in a power conversion efficiency (PCE) of 7.14%, closely aligning with the experimental J–V characteristics. To enhance device performance, key parameters such as absorber thickness, defect density, and carrier concentration were systematically optimized. Furthermore, the impact of various hole transport layer (HTL) materials including SnS, MoTe₂, MoOx, Spiro-OMeTAD, and CuSCN was investigated to identify efficient alternatives to the commonly used PTAA. The simulations revealed that improvements in both structural and interfacial properties significantly enhance device performance. Notably, the configuration employing MoOx as the HTL achieved a remarkable PCE exceeding 36%, demonstrating its potential for high-efficiency and environmentally friendly photovoltaic applications. This study offers valuable insights into the design and optimization of lead-free perovskite solar cells and emphasizes the critical role of interface engineering in the development of next-generation solar technologies.

Keywords : FASnI₃, SCAPS-1D, lead-free perovskite, numerical simulation, HTL optimization.

SOVEREIGN AI GEOPOLITICS AND THE LOCALIZATION OF INTELLIGENCE

MUHAMMAD FAISAL

Assistant Professor (AI) at Allama Iqbal Open University

ORCID: 0000-0002-5797-766X

ABSTRACT

Geopolitical risks and data residency requirements have accelerated the "Sovereign AI" trend in 2026. This article explores how nations are replacing their reliance on global cloud providers with locally owned infrastructure and models. From the EU to Southeast Asia, governments are investing in "National AI Stacks" that reflect local languages, cultural nuances, and legal standards. The study analyzes the impact of this fragmentation on the global AI ecosystem, highlighting the challenge of maintaining international interoperability while ensuring that data stays within national borders. The research suggests that the most successful nations will be those that apply AI most deliberately, combining local data sovereignty with robust global governance.

Keywords: Sovereign AI, Data Residency, Local Infrastructure, Global AI Governance.

**SUSTAINABILITY STRATEGIES IN CONTEMPORARY BUSINESS MANAGEMENT:
INTEGRATING
ENVIRONMENTAL, SOCIAL, AND GOVERNANCE (ESG) PRINCIPLES IN CORPORATE
PLANNING
(A STUDY OF NIGERIAN NATIONAL PETROLEUM COMPANY LTD., ABUJA, NIGERIA)**

DR CHUKWUEMEKA G. EME_1

**Department of Business Administration, Faculty of Management Sciences
National Open University of Nigeria**

MR MOHAMMED BAPPAH_2

**PhD Student, Department of Business Administration, Faculty of
Management Sciences, National Open University of Nigeria**

Abstract

This study delves into the ways ESG concepts are being incorporated into modern organizational management, shedding light on how they are essential for achieving sustainability and profitability in the long run. Businesses may use ESG principles as a guide to tackle environmental issues, improve society, and establish strong governance processes. In addition to discussing the difficulties that businesses have when trying to use ESG techniques, the research looks at how these strategies affect financial results, risk management, and stakeholder involvement. There is mounting evidence that businesses with robust ESG processes often beat their competitors, and the significance of ESG integration has grown as a result of global trends and regulatory demands. This paper provides practical advice for firms looking to improve their sustainability strategy and outlines best practices for successful ESG integration via literature study and analysis of case studies. The survey methodology was adopted for this study. Primary data collection using the questionnaire and interview technique was adopted in collecting data from 120 respondents. This sample size was arrived at using a simple random sampling technique of 10% of total population of 1.200 employees of the study area. Tables were used in the presentation of the data while the mean (\bar{x}) and standard deviation (SD) were used in the analysis of data. Cronbach alpha coefficient of 0.70, was adopted to test the reliability of the instrument used. The independent t-test was adopted to test the hypothesis for the study while the SPSS Version 26 was utilized in further analysis of study data. The research shows that organizations need to make sure their sustainability efforts are supporting their larger strategic goals, which means they need to link their ESG goals with their entire organizational objectives. In order to help organizations navigate the difficult world of sustainability, this study attempts to provide a path for ESG integration. By doing so, they may eventually contribute to increased performance.

Keywords: Sustainability, Environmental, Social, and Governance (ESG). Tripple Bottom Line, Risk Management, Corporate Social Responsibility (CSR)

1.1 Background to the Study

From an afterthought to a top strategic objective, sustainability is now an essential factor in modern organizational management. A growing number of businesses throughout the globe are realizing they need to change the way they do business to be more environmentally conscious, socially responsible and accountable. To tackle these sustainability difficulties, firms may use the ESG framework, which integrates environmental, social, and governance principles. Not only do ESG principles aid in risk mitigation, but they also provide new potential for value creation, boost reputation, and guarantee sustainability in the long run. International accords like the Paris Agreement and domestic rules requiring more openness and responsibility from companies are propelling this change. It has been seen in the market that organizations that prioritize environmental, social, and governance (ESG) issues tend to have superior financial performance, employee engagement, risk management, and consumer loyalty, over time compared to their competitors.

Sustainability management is about stakeholders' view of corporate governance (Davis, et al., 2011; Donaldson et al. 2013; Clarkson 2012) and has been a subject of intense debate in academic literature. According to the United Nations World Conference on the Environment & Development Report, WCED (1987:43) popularly referred to as the Brundtland Report, sustainable development, is viewed as development that meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs. The concern on sustainability reflects the way managers run the companies, as well as the behavior of worldwide societies towards sustainable practices or actions. The commitment to creating organizational wealth in a manner that is economically, technologically, and socially sustainable, challenges conventional thinking about nature and sources of corporate success (Post et al., 2015, p.214). There is actual relationship amongst markets, corporations, government and sustainability, in which the government plays regulatory role in sustainability and environmental standards provision. Wilkinson and Hill (2007) describe how such complex relationship is predominant in most sustainable actions and corporate plan. They also stressed the fact that governments cannot solve the world's natural problems alone, if the economic environment is unsupportive. With organizations going global, government control on businesses has reduced.¹⁴⁶ Businesses are faced with commercial pressures to adhere to environmental practices; such as customers complaining of depletion of non-renewable resources and accuse businesses of disrupting environmental scene. Also, there are internal pressures on organizations relating to sustainability of human resources, which manifests on staff turnover, decreasing firm loyalty, increasing work hours and stress levels, and levels of satisfaction.

Wilkinson and Hill (2007) affirm that for an organization to ensure long-term business success and ecological survival; human and sociological sustainability need to be addressed. Lo and Shen (2007) in their study on some US firms, finds that a strong interaction of corporate sustainability and sales growth in firm value exist. Post et al, (2002) provide some preliminary evidence that support the proposition that corporation which chooses CSR may perform better than those that continue to embrace a more traditional management perspective. Verschoor (2008) in a study of 500 public corporations found that those that mentioned their commitment to interests and codes of conduct in their annual reports (more than 100 firms) reported superior financial performance to those that did not. Another study indicates that managerial attention to employee and customer stakeholders is associated with favorable financial performance (Berman et al. 2009; Sam (2011) also affirms that adhering to sustainability principles outperform those that do not. These assertions suggest that organizations with marketable sustainable development strategies are more likely to be rewarded by investors with a higher valuation in the financial markets. Paramanathan et al. (2004) in relating sustainability and technology management, stress relationship between implementation of industrial sustainability and contribution technology management research has to offer. Also, Melville (2010) looks at information systems innovation for environmental sustainability and demonstrates the critical role information system can exert on beliefs about the environment, in creating possibilities to sustainable processes and practices in organizations, and in improving environmental economic performance. Aras and Crowther (2008) discuss how corporate governance is fundamental to continuing operation of any corporation. In the same vein, sustainability is also fundamental to continuing operation of any corporation.

The need for substantial changes to company operations, possible upfront expenses, and the intricacy of assessing and reporting, ESG concepts are used in modern organizational management, how ESG strategies affect company performance, and how to effectively integrate ESG are the main goals of this research. It aims to answer important concerns about ESG principles, such as what they are, how they affect the sustainability and performance of businesses, how to integrate them effectively, and what obstacles businesses encounter. Businesses seeking to adopt ESG practices will find a road map in the study's analysis of successful examples and case studies. The end goal is for ESG goals to be in sync with corporate objectives so that sustainability efforts help achieve larger strategic goals, boost performance, and benefit society.

1.2 Statement of the Problem

Managers within organizations are coming under increased pressure to not only reduce costs, but also to minimize the environmental impacts on their operations. Adopting tactics and procedures that boost a company's profitability while simultaneously favourably impacting society and the environment is what we mean when we talk about sustainability in business management. For a business to be socially sustainable, it must prioritize the happiness of its workers, consumers, and neighbours. Human rights, nowadays are starting to understand the value of fostering inclusive and supportive workplaces, investing in company's capacity to be run in an ethical and transparent manner is a key component of its governance sustainability.

Compliance with rules and regulations, competent leadership, and effective risk management are all part of this. In order to keep a company's reputation intact and earn the confidence of its stakeholders, good governance processes are crucial. Incorporating ESG (environmental, social, and governance) concepts into corporate planning is now essential for success in the long run. More and more, stakeholders like investors, customers, and government agencies are pressuring businesses to show they care about sustainability. Therefore, companies that put an emphasis on ESG considerations have a higher chance of attracting investors, improving their brand image, and gaining a competitive edge.¹⁴⁷ Ultimately, the goal of sustainable business management is to provide long-term value for the organization and for society at large. Businesses may secure their own long-term prosperity and resilience while also making a positive impact on the planet via the adoption of sustainable practices.

1.3 Objectives of the Study

The main objective of this paper was to examine the sustainability strategies in contemporary business management: integrating environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning (a study of NNPC Limited)/ The specific objectives which the paper sought to achieve are to:

- i. determine the impact of sustainability strategies on contemporary business management;
- ii. examine the environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning;
- iii. evaluate the importance of the environmental, social, and governance (ESG) principles in achieving organizational sustainability and profitability;
- iv. assess the role of NNPC-Headquarters Abuja, FCT in the application of the environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning;
- v. identify the challenges and implications for the NNPC Headquarters Abuja FCT in its application of the ESG principles in corporate planning.

1.4 Research Questions

The following questions were set to be addressed by the study.

- i. What is the impact of sustainability strategies on contemporary business management?

- ii. What are the environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning?
- iii. What is the importance of environmental, social, and governance (ESG) principles in achieving organizational sustainability and profitability?
- iv. What is the role of NNPC Headquarters Abuja, FCT in the application of the environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning?
- v. What are the challenges and implications for the NNPC Headquarters Abuja FCT. in its application of the ESG principles in corporate planning?

1.5 Statement of Hypothesis

The following statements were formulated in accordance with the research objectives, and will be tested at 0.05 Alpha level of significance.

Ho1: There is no statistically significant impact of sustainability strategies on contemporary business management;

Ho2: There is no statistically significant impact of the environmental, social, and governance (ESG) principles on corporate planning.

Ho3: There is no statistically significant impact of the importance of environmental, social, and governance (ESG) principles on organizational sustainability and profitability.

Ho4: There is no statistically significant impact of the role of NNPC Headquarters, Abuja FCT in the application of ESG principles on corporate planning.

Ho5: There is no statistically significant impact of the challenges and implications for the NNPC Limited in its application of ESG principles on corporate planning.

1.6 Scope and Limitations

The result of this research is of importance to the management of the corporate organizations, the NNPC Limited itself, and the staff and the government as well as the general public will also be interested in the result of the study. The NNPC Limited itself will benefit from the result of the research as it will help them to do self-assessment performance and identify where it may have to take corrective measures. The staff of the NNPC Limited will in turn benefit from the result of the study as they will be able to know the different methods of risk identification, assessment, and monitoring available to them.

This study is significant in that the findings would be of value to businesses to help them understand the significance of environmental, social, and governance (ESG) principles, adopting and implementing ESG principles in an organization. ESG is important for businesses for several reasons, including, risk mitigation and business sustainability. ESG implementation helps businesses mitigate risks by identifying and addressing environmental, social, and governance factors such as climate change impacts, labour rights violations, corruption and bribery risks, diversity and inclusion practices, and regulatory compliance issues that could potentially impact a company's operations, finances, and reputation.

Businesses can bolster their resilience and sustainability by effectively managing these risks, thus minimizing potential adverse impacts on their long-term success.

Businesses can also increase their investment and opportunities potentials by allowing investors to assess a target's ESG behaviour as part of the due diligence process prior to investment. By incorporating ESG principles into their practices, organizations can demonstrate their commitment to

comprehensively addressing stakeholder expectations. By acknowledging the environmental impact of their activities and the associated risks, organizations can contribute to overall environmental sustainability. Prioritizing ESG principles enables organizations to build trust and credibility with their stakeholders and the public, resulting in a positive reputation within the relevant markets. The application of the ESG principles in corporate planning can equally lead to attraction and retention of talent. The social aspect of ESG emphasizes employee welfare, which enables organizations to attract and retain top talent by showcasing a commitment to employee well-being, diversity, equality, and inclusion.

This study focuses on examining sustainability strategies in contemporary business management: integrating environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning, adopting a case study of NNPC Limited. Despite the comprehensive approach of this study, there are several limitations that must be acknowledged. One significant limitation is the availability and quality of data from corporate organizations. The study relies on data from these organizations, which may vary in terms of transparency and reporting standards, particularly concerning their remote work and virtual team policy. This limitation could restrict the depth and accuracy of the analysis. Another limitation is related to the generalizability of the findings. The study focuses on a specific corporate organization (NNPC Limited) which is a major regulatory institution for the oil and gas industry in Nigeria.

1.7 Operational Definition of Terms

The following operational terms were defined as used in this study.

Sustainability: Sustainability is concerned with the well-being of future generations and in particular with irreplaceable natural resources.

Sustainability Strategies: They are the well-articulated plans aimed at achieving the goals and objectives of sustainability. A good example is the United Nations Millenium Development Goals (MDGs).¹⁴⁹

Business Management: This involves planning, leading, coordinating, and controlling the activities of organizational members in order to achieve the organization's aims and objectives.

Environmental Factors: These are the negative climatic and natural occurrences which may adversely affect business operations. Such environment factors that may adversely affect business operations may include climate change, global warming, earthquakes, erosion, landslides, etc.

Social Factors: Social factors encompasses both interactions among people and their collective co-existence. All spheres of human activities are shaped by interactions between persons either individually or collectively.

Governance Factors: Governance is factored into credit ratings in the sense that it reflects and influences management behavior and their dealings with stakeholders. The key factors are ownership structure, and financial structure. Ownership and financial structures include institutional investors, directors, and foreign investors.

2.0 Literature Review

2.1.1 Concept of Environmental, Social, and Governance (ESG) Principles

In today's increasingly interconnected and environmentally conscious world, businesses are facing growing pressure to integrate environmental, social, and governance (ESG) factors into their operations (Simpa et al., 2024). This introductory section serves to elucidate the significance of ESG integration within business management, offering a clear overview of the strategic framework proposed in this paper which aims to guide financial professionals in effectively incorporating ESG considerations into their organizations' strategies. ESG integration refers to the systematic incorporation of environmental, social, and governance factors into business strategies, decision-making processes, and performance

evaluation metrics (Solomon et al., 2024). Environmental factors encompass issues such as climate change mitigation, resource conservation, and pollution reduction/Social factors include labor practices, human rights, community engagement, and diversity and inclusion initiatives. Governance factors pertain to the structure, transparency, and accountability of corporate governance practices, including board diversity, executive compensation, and shareholder rights (Obasi et al., 2024). ESG integration goes beyond mere compliance with regulations, it involves embedding sustainability principles and ethical considerations into the core of business operations. This holistic approach acknowledges the interconnectedness of environmental, social, and governance issues and recognizes their impact on long-term business sustainability and stakeholder value (Simpa et al., 2024). The importance of ESG integration in business models cannot be overstated. In recent years, there has been a paradigm shift in the way businesses perceive sustainability. ESG considerations are increasingly recognized as critical drivers of financial performance, risk management, and long-term value creation.

Firstly, integrating ESG factors into business models can enhance financial performance. Studies have shown that companies with strong ESG performance often outperform their peers financially, attracting investors who prioritize sustainable and responsible investments. Additionally, ESG integration can lead to cost savings through improved resource efficiency, reduced regulatory risks, and enhanced brand reputation, which can translate into competitive advantages in the market (Simpa et al., 2024). Secondly, ESG integration is crucial for managing risks effectively. Environmental risks, such as climate change impacts and resource scarcity, social risks related to labor disputes or community conflicts, and governance risks stemming from poor oversight or unethical practices, can all have significant implications for business continuity and reputation. By proactively addressing these risks and implementing robust ESG management practices, companies can mitigate potential negative impacts and safeguard their long-term viability. Thirdly, ESG integration is essential for maintaining and enhancing corporate reputation and brand value. In today's digital age, consumers, investors, employees, and other stakeholders are increasingly scrutinizing companies' ESG performance and holding them accountable for their actions (Simpa et al., 2024). Companies that demonstrate a commitment to sustainability, ethical business practices, and social responsibility can build trust and loyalty among stakeholders, differentiate themselves in the marketplace, and strengthen their brand reputation. 150

The strategic framework proposed in this paper provides a structured approach for financial professionals to integrate ESG considerations into business models effectively. It consists of several key components; Assessing Materiality, Identifying and prioritizing material ESG issues that are most relevant to the organization's business model, industry and stakeholders, Integration into Business Strategy, aligning ESG goals and initiatives with overall business objectives, embedding ESG considerations into decision-making processes, and fostering a culture of sustainability throughout the organization (Simpa et al., 2024). Establishing key performance indicators (KPIs) and metrics to track ESG performance, ensuring transparent reporting to stakeholders, and leveraging data to drive continuous improvement. Engaging with stakeholders, including investors, customers, employees, suppliers, and communities, to understand their expectations, address concerns, and build mutually beneficial relationships. Collaboration with industry peers, NGOs, and other stakeholders can also facilitate knowledge sharing and collective action on shared sustainability challenges.

Monitoring and evaluating the effectiveness of ESG initiatives, learning from successes and failures, and adapting strategies and practices accordingly drives continuous improvement and innovation (Solomon et al., 2024). By following this strategic framework, financial professionals can navigate the complex landscape of ESG integration, capitalize on the opportunities presented by sustainability and position their organizations for long-term success and resilience in a rapidly evolving business environment.

2.1.2 Concept of Sustainability in Business Management

Adopting tactics and procedures that boosts a company's profitability while simultaneously and favorably impacting society and the environment is what we mean when we talk about sustainability in business management. This all-encompassing method guarantees that companies act responsibly,

ethically, and advantageously for all parties involved, encompassing workers, consumers, neighborhoods, and the environment. Over the last few decades, there has been a sea change in how businesses think about sustainability, with an emphasis on long-term viability and resilience replacing a concentration on short-term advantages.

The concept of the ‘triple bottom line’ – People, Planet, and Profit – forms the basis of sustainability in company management. The framework’s proponents argue that businesses should prioritize social responsibility and environmental protection alongside profit maximization. Businesses may help build a better, more fair future by including these three characteristics into their value creation processes. Sustainable environmental practices aim to minimize human interference with the natural world (Nwokike, 2021: p.40). Reduced carbon footprints, less waste, more water conservation, and increased use of renewable energy sources are all part of this. To reduce their impact on the environment and make better use of their resources, Akpan et al., 2020 opine that more and more businesses are embracing sustainable supply chain strategies and green technology. For a business to be socially sustainable, they reiterated that it must prioritize the happiness of its workers, consumers, and neighbors. Human rights, community involvement, diversity and inclusion, and fair work standards are all part of it, Companies nowadays are starting to understand the value of fostering inclusive and supportive workplaces, investing in the health and happiness of their employees, and giving back to the communities in which they operate.

A company’s capacity to be run in an ethical and transparent manner is a key component of its governance sustainability. Compliance with rules and regulations, competent leadership, and effective risk management are all part of this. In order to keep a company’s reputation intact and earn the confidence of its stakeholders, good governance processes are crucial. . Incorporating ESG (environmental, social, and governance concepts into company plans is now is now essential for success in the long run. More and more, stakeholders like investors, customers, and government agencies are pressuring businesses to show they care about sustainability. Therefore, companies that put their brand image, are gaining a competitive edge. Ultimately, the goal of sustainable business management is to provide long-term value for the organization and for the society at large. Businesses¹⁵¹ may secure their own long-term prosperity and resilience which is also making a positive impact on the planet in the adoption of the sustainability practices.

2.1.3 Understanding ESG Factors

In today’s business landscape, environmental, social, and governance (ESG) factors play a pivotal role in shaping corporate behaviour, stakeholder perceptions and long-term sustainability (Adenekan et al., 2024). Environmental factors encompass a wide range of issues related to the natural world and its resources. Addressing these factors is essential for mitigating climate change, preserving biodiversity, and ensuring the sustainable use of natural resources. Climate change poses one of the most significant challenges facing businesses and society today. Rising global temperatures, melting ice caps, and extreme weather events are causing widespread environmental, social, and economic impacts (Osimobi et al., 2023). Businesses are increasingly under pressure to reduce their carbon footprint, transition to renewable energy sources, and adopt sustainable practices to mitigate climate risks and contribute to global efforts to limit global warming. With growing populations, and increasing consumption levels, resource efficiency has become a critical consideration for businesses seeking to minimize their environmental footprint and optimize resource use (Onwuka et al., 2023). Efficient use of resources, such as water, energy, and raw materials, not only reduces costs but also conserves natural resources, reduces pollution, and enhances competitiveness in the market.

Pollution and waste management are pressing environmental issues that require urgent attention from businesses and policymakers alike (Onwuka & Adu, 2024). Industrial activities, transportation, and urbanization contribute to air, water, and soil pollution, posing risks to human health and ecosystems. Effective waste management practices, including recycling and waste reduction, are essential for minimizing environmental pollution and promoting a circular economy where resources are used more sustainably.

Social factors encompass a broad spectrum of issues related to human well-being, equality and social justice (Onwuka & Adu, 2024). Addressing these factors is crucial for promoting inclusive and equitable societies and fostering positive relationships with employees, customers, communities, and other stakeholders. Labor practices encompass a range of issues related to employee rights, working conditions, and labour standards. Fair wages, safe working conditions, job security, and opportunities for skill development and career advancement are essential elements of responsible labour and loyalty but also mitigate labour-related risks and build a positive corporate reputation (Onwuka & Adu, 2024).

Respect for human rights is fundamental to ethical business conduct and sustainable development. Businesses have a responsibility to uphold human rights principles and ensure that their operations do not infringe upon the rights of individuals or communities. This includes addressing issues such as child labour, forced labour, discrimination, and access to basic human rights, such as clean water, education, and healthcare, throughout their value chains. Diversity and inclusion are increasingly recognized as critical drivers of innovation, creativity, and organizational performance (Onwuka & Adu, 2024). Embracing diversity in terms of race, ethnicity, gender, age, sexual orientation, and disability fosters a culture of belonging and respect, encourages different perspectives and ideas, and strengthens employee engagement and productivity. Businesses that prioritize diversity and inclusion not only benefit from a more diverse talent pool but also gain a competitive edge in attracting and retaining talent and serving diverse customer bases (Daramola et al., 2024).

Governance factors encompass the structures, and practices that govern how organizations are managed, directed, and controlled. Effective corporate governance is essential for ensuring accountability, transparency, and ethical behaviour, thereby safeguarding the interests of stakeholders and promoting long-term value creation. Board diversity refers to the representative of individuals from diverse backgrounds, experiences, and perspectives on corporate boards (Daramola et al., 2024).

Diverse boards are better equipped to understand and address the needs and concerns of diverse stakeholders, make more informed decisions, and promote innovation and long-term value creation. Board structure, including the separation of the roles of CEO and board chair, the composition of board committees, and the independence of board members, also plays a crucial role in ensuring effective governance and oversight. Executive organization practices influence corporate behaviour and performance, shaping incentives for executives, and driving organizational priorities (Daramola et al., 2024). Fair and transparent executive compensation policies that align executive pay with long-term performance, shareholder interests, and ESG goals can help mitigate excessive risk taking, promote sustainable growth, and enhance stakeholder trusts. Conversely, excessive or disproportionate executive compensation can undermine employee morale, shareholder confidence, and corporate reputation. Transparency and accountability are fundamental principles of good governance that promote trust, integrity, and responsible decision-making (Daramola et al., 2024). Transparent reporting practices including timely and accurate disclosure of financial information, enable stakeholders to assess an organization's performance, risks, and impact on society and the environment. Accountability mechanisms, such as independent audits, oversight by boards of directors, and engagement with stakeholders, ensure that organizations are held accountable for their actions and fulfil their obligations to society (Oduro et al., 2024). In summary, understanding ESG factors is essential for businesses seeking to navigate the complexities of the modern business environment, manage risks, and seize opportunities for long-term value creation and sustainability (Oduro et al., 2024). By addressing environmental, social, and governance issues comprehensively, businesses can enhance their resilience, reputation, and relevance in an increasingly interconnected and interdependent world.

2.1.4 Benefits of ESG Integration

ESG integration offers a multitude of benefits to businesses, ranging from financial performance to stakeholder engagement. This section explores the various advantages that organizations can gain by incorporating ESG considerations into their strategies and operations (Uzougbo et al., 2024). Numerous studies have shown a positive correlation between strong ESG performance and financial performance.

Companies that prioritize ESG tend to outperform their peers financially, delivering higher returns on investment, lower cost of capital, and increased shareholder value over the long term. By addressing environmental, social, and governance risks proactively, businesses can enhance corporate reputation and brand value by demonstrating business continuity and resilience. ESG integration enhances risk management practices by identifying and mitigating risks early, thereby safeguarding business continuity and resilience. ESG integration can improve access to capital by attracting a broader range of investors, including those who prioritize sustainable and responsible investments (Ikegwu, 2022). Companies with strong ESG performance are more likely to attract investment from sustainable investment funds, impact investors, and socially responsible investors, who seek to align their investment portfolios with ESG principles and achieve positive social and environmental outcomes alongside financial returns (Ibe et al., 2018). Companies with strong ESG performance may benefit from lower borrowing costs and improved credit ratings, as lenders and investors perceive them as lower-risk investments. By demonstrating robust ESG practices and transparency in reporting, businesses can access capital at more favourable terms, reducing financing costs and enhancing financial flexibility (Osugwu et al., 2023). ESG integration facilitates meaningful engagement with stakeholders, including investors, consumers, employees, suppliers, communities, and regulators. By actively listening to stakeholders' concerns, incorporating their feedback into decision-making processes, and addressing their needs and expectations, businesses can build trust, foster collaboration, and create shared value for all stakeholders (Adanma, & Ogunbiyi, 2024). Engaged and motivated employees are essential for driving innovation, productivity, and business success. By prioritizing employee well-being, diversity inclusion, and professional development, businesses can attract, retain, and empower talent, leading to higher levels of employee satisfaction, loyalty, and performance.

2.1.5 Strategic Framework for ESG Integration

Implementing ESG integration requires a structured approach that aligns with the organization's strategic objectives and fosters continuous improvement (Adanma, & Ogunbiyi, 2024). This section presents a comprehensive strategic framework for ESG integration, consisting of five key components: Assessing Materiality, integration into Business Strategy, Measurement and Reporting, Engagement and Collaboration, and Continuous Improvement. 153

The first step in ESG integration is to identify the key environmental, social, and governance issues that are most relevant to the organization's business model, industry, and stakeholders (Adabayo et al., 2021). This involves conducting a thorough materiality assessment, which may include stakeholders' engagement, risk assessments, industry benchmarking, and analysis of regulatory requirements and emerging trends. Once the key ESG issues have been identified, they need to be prioritized based on their materiality and significance to the organization's operations, reputation, and long-term sustainability (Oyinkansola, 2024). Materiality assessments help businesses focus their efforts and resources on addressing the most critical ESG risks and opportunities, ensuring that ESG integration efforts are targeted and effective.

ESG goals and initiatives should be closely aligned with the organization's overall business objectives, mission, and values. This ensures that ESG integration is integrated into the core of the business strategy and drives meaningful impact across all areas of the organization. By aligning ESG goals with business objectives, companies can create synergies, maximize value creation, and foster a culture of sustainability throughout the organization (Adelakun, 2024). ESG considerations should be embedded into decision-making processes at all levels of the organization, from strategic planning to day-to-day operations. This involves integrating ESG criteria into investment decisions, product development, supply chain management, employee engagement, and risk management practices. By incorporating ESG considerations into decision-making processes, businesses can make more informed and sustainable choices that benefit both the organization and its stakeholders (Adelakun, 2023).

To track progress towards ESG goals and objectives, organizations need to establish key performance indicators (KPIs) and metrics for measuring ESG performance. These KPIs should be aligned with the organization's material ESG issues and strategic priorities and should be measurable, relevant and actionable. Common ESG KPIs may include carbon emissions, energy consumption, diversity and

inclusion metrics, employee turnover rates, community engagement activities, and ethical sourcing practices (Adeusi et al., 2024). Transparent reporting is essential for building trust and credibility with stakeholders and demonstrating accountability and progress towards ESG goals. Organizations should develop clear and consistent reporting frameworks and processes for disclosing ESG performance data to investors, customers, employees, regulators, and other stakeholders (Jejenywa et al., 2024).

This may include annual sustainability reports, integrated financial reports, ESG ratings and rankings, and stakeholder's engagement forums. By providing transparent and comprehensive ESG reporting, organizations can enhance transparency, accountability, and stakeholder trust. Effective stakeholder engagement is essential for understanding stakeholder expectations, building relationships, and addressing concerns related to ESG issues (Jejenywa et al., 2024). Organizations should engage with a wide range of stakeholders, including investors, customers, employees, suppliers, communities, NGOs, and regulators, through various channels, such as surveys, focus groups, town hall meetings, and online forums. By fostering open and transparent dialogue with stakeholders, organizations can gain valuable insights, build trust, and co-create solutions to complex ESG challenges (Jejenywa et al., 2024). Collaboration with industry peers, partners, and other stakeholders can accelerate progress towards common ESG goals and drive collective action on shared sustainability challenges. Organizations should seek opportunities to collaborate with industry associations, multi-stakeholder initiatives, research institutions, and government agencies to share best practices, leverage resources, and scale impact (Jejenywa et al., 2024). By working together, organizations can amplify their efforts, drive innovation, and create positive change at scale.

Continuous monitoring and evaluation are essential for assessing the effectiveness of ESG initiatives, identifying areas for improvement, and tracking progress towards ESG goals. Organizations should establish robust monitoring and evaluation mechanisms, including regular performance reviews, audits, and impact assessments, to measure the outcomes and impacts of ESG initiatives. By monitoring key performance indicators and tracking progress over time, the organization can identify trends, address gaps, and make data-driven decisions to optimize ESG performance (Joel & Oguanobi, 2024). ESG integration is an ongoing process that requires iterative adaptation and continuous improvement¹⁵⁴ based on feedback and results. Organizations should be regularly review and update their ESG strategy, goals, goals, and action plans in response to changing internal and external factors, emerging risks and opportunities, and stakeholder feedback. By remaining agile and responsive to changing circumstances, organizations can stay ahead of the curve, drive innovation, and maintain a competitive edge in rapidly evolving business environment (Joel & Oguanobi, 2024).

2.1.6 The Nigerian National Petroleum Corporation (NNPC)

The Nigerian National Petroleum Corporation (NNPC) is the state oil corporation which was established on April 1, 1977 vide NNPC Act No 33 of 1977. In addition to its exploration activities, the Corporation was given powers and operational interests in refining, petrochemicals and products transportation as well as marketing (NNPC Annual Report, 2023). The NNPC Act of 1977 which establishes the corporation permitted, subject to delegation from the Minister and or, the President, the absence of licences and permits with respect to refining, storage, marketing and distribution. It is also to actively be involved with the licensing of marketers for the purpose of importation of petroleum products in Nigeria and to protect the petroleum operating environment. The NNPC Act provides for governance regime in the Nigerian oil and gas industry. It creates the NNPC as a body corporate.

There is also a Board of Directors responsible for the conduct of the Department of Petroleum Resources (DPR). The Board of Directors consists of the Chairman, the Permanent Secretary, Federal Ministry of Finance and Economic Development, the Managing Director of the Corporation (now styled General Managing Director) and three persons to be appointed by the President, being persons who by reason of their ability, experience or specialized knowledge of the oil industry or of business or professional attainments are capable of making useful contributions to the work of the Corporation. Section 1(3) of the NNPC Act further provides that the Chairman shall be a Minister in the Government of the Federation to be known and styled as the Minister of Petroleum Resources (NNPC Annual Reports, 2024).

As a vertically integrated national oil company, the NNPC Act fuses in the NNPC with both commercial, regulatory and governance functions. The NNPC is also empowered, and in fact it has a general duty to engage in activities that would enhance the petroleum industry in the overall interest of Nigerians. Thus, the NNPC may make policy formulations in the Nigerian oil and gas industry at the same time it carries out commercial and regulatory activities in the industry. Policy implementations and the regulation of activities of operators in the oil and gas industry are key statutory functions of the NNPC.

The NNPC's regulatory functions are to be performed by the Petroleum Inspectorate department. The Petroleum Inspectorate department is established by section 10(1) of the NNPC Act. The Petroleum Inspectorate department is an integral part of the NNPC, and it is headed by a chief executive who is appointed by the Minister of Petroleum Resources with the approval of the President. The Petroleum Inspectorate has now been redesigned as the Department of Petroleum Resources (DPR) without an amendment to the NNPC Act.

NNPC is the Nigerian National Oil Company and DPR is the main regulator, for now. The DPR could not optimally perform its regulatory functions due to several factors. The only way to reposition the NNPC is to have an independent regulatory body to cater for the upstream, midstream and downstream sectors of the petroleum industry. The authors found that past reforms had tinkered on the need to have separate regulatory agencies for the industry but due to lack of political will to implement these various reforms, together with the inability of the nation's National Assembly to pass the PIGB Bill into law, coupled with the withholding of assent by the President to certain sections of the bill, the result has meant that the Nigerian nation shall continue to have for a long time, stalemate in the regulatory architecture governing the petroleum industry.

2.1.7 Challenges and Barriers to ESG Integration

Despite the numerous benefits of ESG integration, businesses may encounter several challenges and barriers when implementing ESG initiatives. Overcoming these challenges requires commitment, ¹⁵⁵ collaboration, and strategic planning (Adanma, & Ogunbiyi, 2024). One of the primary challenges facing businesses is the lack of standardization and disclosure in ESG reporting. There is a proliferation of ESG frameworks, standards, and reporting guidelines, leading to confusion and inconsistency in ESG disclosures. To address this challenge, businesses need to adopt globally-recognized ESG reporting standards, such as those developed by the Global Reporting Initiative (GRI), the Sustainability Accounting Standards Board (SASB), or the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD), and ensure transparent and consistent reporting practices. Short-termism in financial markets poses a significant barrier to ESG integration, as investors often prioritize short-term financial returns over long-term sustainability considerations (Adanma, & Ogunbiyi, 2024).

To overcome this challenge, businesses need to educate investors about the value of ESG integration and the importance of considering environmental, social, and governance factors in investment decision-making. Additionally, regulatory reforms, incentive structures, and industry initiatives can help incentivize long-term thinking and promote responsible investment practices (Abati et al., 2024). Another challenge facing businesses is the availability and quality of ESG data. Many companies struggle to collect, analyse, and report relevant ESG metrics due to data gaps, inconsistencies, and limitations in data collection methods. To address this challenge, businesses need to invest in robust data management systems, engage with stakeholders to gather relevant data, and collaborate with industry peers and partners to develop standardized ESG metrics and benchmarks (Adebajo et al., 2024). Resistance to change within organizations can hinder firm performance, businesses need to foster a culture of sustainability, empower employees to drive ESG initiatives, provide training and support, and communicate the benefits of ESG integration effectively (Adanma, & Ogunbiyi, 2024). Leadership commitment, employee engagement, and stakeholder buy-in are essential for overcoming resistance to change and driving meaningful ESG transformation within organizations.

In conclusion, while ESG integration offers numerous benefits to businesses, including financial performance, risk management, reputation enhancement, access to capital, and stakeholder

engagement, it also presents several challenges and barriers that require careful consideration, and strategic planning (Adanma, & Ogunbiyi, 2024). By addressing these challenges proactively and adopting a holistic approach to ESG integration, businesses can unlock value, drive innovation, and create a positive social and environmental impact for the benefit of all stakeholders.

2.2 Theoretical Review

A theoretical review is a collection of relevant theories upon which the study is based. It is the fundamental hypothesis that gives credence to the entire study. This study is anchored on the following theories: the stakeholders' theory, the triple-bottom-line theory, and the sustainable development theory. We shall discuss these theories separately, identifying their relevance and contributions to this present study.

The Stakeholders Theory:

Stakeholders are groups and individuals who have an interest in the activities and outcomes of an organization and on whom the organization relies to achieve its own objectives. They include customers, suppliers, employees, community, and the government. Stakeholder theory, which is associated with Freeman (1986), is a mixed amalgamation of narratives covering strategic management, business, ethics, marketing, human resource management, finance, and corporate governance (Freeman, 1984; Freeman & McVea, 2001; Freeman & Reed, 1983). Different concepts of stakeholder theory and definitions have given rise to different narratives as a distinctive definitions and approaches are made to serve distinctive purposes ((S. Miles, 2017). The theory also rests on a strong ethics foundation to the extent that all stakeholders must be treated fairly and be given their due in the organization.

Stakeholder theory is a framework that recognizes that an organization not only has responsibilities to stakeholders but also to various parties who are affected to have an interest to the company's activities and decisions. This includes employees, consumers, local communities, government, and the environment. Environment, social, and governance (ESG) in its definition represents environmental protection, social responsibility, and corporate governance in the investment process, which is the basis of socially responsible investment and the core of sustainability. 156

Stakeholder theory helps in the understanding of interests and concerns of various stakeholders. Companies can manage the risks associated with long-term sustainability applying the tenets of the stakeholder theory. These risks may be representational risks, legal risks, or operational risks. Responding to stakeholder needs can drive innovation and create a competitive advantage for organizations, for example, consumer demand for environmentally-friendly ESG practices and concepts.

Tripple-bottom-line Theory:

John Elkington strove to measure sustainability during the mid-1990s by encompassing a new framework to measure performance in corporate America. This accounting framework called the triple-bottom-line (TBL) theory, went beyond the traditional measures of profits, return on investment, and shareholder value to include environmental and social dimensions.

By focusing on comprehensive investment results, that is, with respect to performance along the interrelated dimensions of profits, people and the planet – triple-bottom-line reporting can be an important tool to support sustainability goals. Interest in triple-bottom-line accounting has been growing across for-profit, non-profit and government sectors. Many businesses and nonprofit organizations have adopted the TBL sustainability framework to evaluate their performance, and a similar approach has gained currency with government at the federal, state and local levels.

The TBL captures the essence of sustainability by measuring the impact of an organization's activities on the world including both its profitability and shareholder values and its social, human and

environmental capital. The triple-bottom-line (TBL) theory enunciated by Elkington has changed the way businesses, nonprofits and governments measure sustainability and the performance of projects or policies. Beyond the foundation of measuring sustainability on three fronts – people, planet and profits.

State, regional and local governments are increasingly adopting the TBL and analogous sustainability assessment frameworks as decision-making tools. Maryland, Minesota, Vermont, Utah, the San Francisco Bay Area and Northeast Ohio in the United States have conducted analysis using the TBL or a similar sustainability framework. Policy-makers use these sustainability assessment frameworks to decide which actions they should or should not take to make society more sustainable. Policy-makers want to know the cause-and-effect relationship between actions – projects or policies – and whether the results move society toward or away from sustainability. The State of Maryland, for example, uses a blended GPI-RBL framework to compare initiatives – for example, investing in clean energy – against consumption and alternative fuel usage.

There are challenges to putting the TBL into practice. These challenges include measuring each of the three categories, finding applicable data and calculating a project or policy's contribution to sustainability. These challenges aside, the TBL framework allows organizations to evaluate the ramifications of their decisions from a truly long-run perspective.

Sustainability Development Theory:

Sustainability and sustainable development have become important concepts and goals across science and society. Sustainability, connected to desirable long-term conditions, is an inherently applied pursuit in geography and other fields. An integrative statement of essential concepts upon which sustainability studies and applications are being built has been lacking, however. According to Du Plessis (2002), sustainability in its broadest view can be defined as a state that allows continued existence of human life. To achieve this state, the following are required on an intra and extra-generational basis: equity, meeting social needs in an acceptable manner, balance between these needs and the earth's carrying capacity, and prosperity.

157

Sustainable development (SD) on the other hand, emerges as a continuous dynamic process of ensuring human life sustenance (meeting the requirements to achieve a state of sustainability). This was what prompted the UN World Conference on Environment and Development (WCED) in 1992 and UN Conference on Sustainable Development in South Africa, popularly referred to as the Brundtland Report which defined sustainable development as development that meets the needs of the present without jeopardizing meeting the needs of the future generations yet unborn.

Du Plessis (ibid) further emphasized that sustainable development (SD) should not be seen as human development that can be sustained but rather as the development that is needed to ensure sustainability. This line of thought presents a departure from the conceptualization of sustainability and sustainable development (SD) as synonymous and thus interchangeable, as postulated by (Morray & Cotgrave, 2007; Huges et al., 2011 and Holland, 2017), to being two different concepts. As such, sustainability emerges to be the goal and sustainable development (SD) the means of achieving that goal.

Given the conceptual difference between sustainability and sustainable development (SD), various sustainability interpretations, the consequent SD discourses and associated implications, there is need for specificity in sustainability research. For clarity of the intended/desired sustainability state and means thereof, SD in a given context, there is need for specificity on adopted sustainability interpretation(s); and consequent SD discourse(s) including reasons thereof. Additionally, this will curb technological misapplication and/or inadvertent simplification which have been identified as some of the outcomes of multiplicity of interpretations. Additionally, this review recommends continued debate around the subject.

2.2.1 Theoretical Framework

This study's theoretical framework is built and anchored on the foundation of the Stakeholders' Theory. It builds on the recognition of the role of stakeholders in the development of the corporation. Unlike other theories, stakeholder theory is interested in what happens not only in the principal-agent relationship, but also outside it, which includes other stakeholders such as personnel, customers, banks, suppliers, the state, local authorities, trade unions and others. Thus, new participants appear in corporate governance, whose place and importance have not been previously taken into considerations.

Having more participants means increasing and complicating the problems that corporate governance has to solve. Problems arise with the management of conflicts between stakeholders, which are much more and multi-layered than the principal-agent or principal-principal dichotomy (Nedelchev, 2017). The identification of stakeholders of stakeholder and their interests, the development of strategies to attract or neutralize them in the implementation of reforms and large-scale restructuring of corporation that affect many stakeholders are becoming extremely important.

Despite, and probably due to, its dynamic development, stakeholder theory focuses on three topics, protecting one's right to exist, research of the practice of corporate governance in relation to the stakeholders and development of policy recommendations and how to deal with them. Outside these topics remains the problem of theoretical foundations of this theory, the disclosure of which would facilitate the process of strengthening its identity and would dynamize its future development. This study deals with solving this problem.

2.3 Empirical Literature

Omowonuola et al. (2024) conducted their study on "Transforming Models with ESG Integration: A Strategic Framework for Financial Professionals", using 32 manufacturing firms in Lagos State, Nigeria. The paper presents a strategic framework for financial professionals aiming to integrate environmental, social, and governance (ESG) factors into business models effectively. As global awareness of sustainability issues grows, businesses face increasing pressure to adopt practices that align with ESG principles. The framework outlined in this study offered a structured approach to navigate this complex landscape, leveraging ESG integration to drive financial performance. The research design adopted was the descriptive research design and primary data of structured questionnaire was utilized in the collection of research data. The hypotheses for the study were tested utilizing the independent t-test statistic. The study concluded that through a systematic assessment of material ESG issues, alignment with business strategy, robust measurement, and reporting mechanisms, proactive engagement, and a commitment to continuous improvement, financial professionals can position their organizations for long-term success in a rapidly, evolving market environment. 158

Tao Fua and Jiangjun Li (2025) conducted a study on an empirical analysis of the impact of ESG on financial performance: the moderating role of digital transformation in 51 selected manufacturing firms in China. They used A-share listed companies in China from 2015 to 2021 as samples to test this mechanism. Regression analysis showed that ESG positively and significantly affects corporate financial performance and digital transformation drives this promoting effects. Specifically, the heterogeneity test results show that the enhancement effect of ESG on financial performance is significant for non-state-owned companies but significant for state-owned companies, the same is true for companies located in the eastern region compared with those in the midwestern region. Finally, the enhancement effect of ESG on the financial performance or polluting firms is stronger than that on non-polluting firms.

Wheelan et al. (2022) conducted their study entitled: Uncovering the Relationship by Aggregating Evidence from 1,000 Plus Studies published between 2015-2020. Meta studies examining the relationship between ESG and financial performance have a decades-long history. The study adopted a meta-analysis study with a qualitative approach and 2-investor meta-analysis studies (covering 107 unique studies) published since 2015. The former found consistent positive connections between ESG and corporate financial performance, the latter found that ESG investing returns were generally indistinguishable from conventional investing returns.

Xinya Shao (2022) conducted his study entitled: Empirical Research of ESG Performance and Firm Performance in Chinese Real Estate Companies. The research analyzes the existing ESG research and puts forward the research hypotheses. In addition, the ROE as well as Debt-to-asset ratio were adopted as the explanatory variables and ESG as the explanatory variables. This study used regression analysis to evaluate the annual reports of listed companies in China's A-share real estate industry from 2018 to 2020 to empirically analyze the relationship between ESG performance and ROE and debt-to-asset ratio. The results of the study indicate that there is a significant positive relationship between ESG performance and ROE and debt-to-asset ratio. Based on the research results, and taking into account the current situation of enterprises in the real estate industry, this paper suggests that companies should strengthen the ESG information disclosures requirements for enterprises in the real estate industry, formulate corresponding ESG policies and continuously deepen the application of enterprise ESG management.

Shaikh (2021) conducted his study titled: Environmental, Social, and Governance (ESG) Practice and Firm Performance (An International Perspective) using 510 selected manufacturing firms from 17 countries across the globe. The study attempts to bring quantitative evidence of a firm's sustainability reporting in terms of non-financial voluntary disclosures. The disclosures are made available through the annual report and Corporate Social Responsibility (CSR) and Global Reporting Initiatives (GRI) report. The study's research problem is to examine the effects of non-market transactional sustainability strategy on firm performance. The study presents an analysis of nearly 510 firms ESG scores across 17 countries from 2010-2018. The descriptive and inductive statistical analysis shows that ESG compliance is more pronounced in European companies. Simultaneously, Asian firms are more disciplined concerning the energy sector, and the Asia-pacific counterpart is more inclined toward technology firms. The study shows that GRI and non-GRI companies differ significantly in their accounting performance (ROA and ROF) and market variations (Tobins-Q). The environmental dimension appears intimidating across accounting and market-based firm performance, while the social dimension contributes adversely, and governance positively affects operational efficiency.

Joseph et al. (2022) conducted their study on sustainability theory: synopsis, concepts, interpretations¹⁵⁹ and discourses. The study was aimed at providing a comprehensive foundation for future sustainability studies in relation to context, interpretations and discourses in sustainability theory. The findings revealed that sustainability is the desired state of continued human life sustenance with SD being the means of achieving the said state. Additionally, two sustainability interpretation viewpoints were identified: extent of capital forms sustainability – radical, social democratic, liberal and neoliberal, and man-earth dominance – ecocentrism and anthropocentrism. Lastly, the consequent SD disclosures identified were limits – premised on planetary carrying capacity; change – based on need for change to counter critical natural resources depletion, and integration – premised on joint environmental and socio-economic consciousness. The above highlights the need for specificity on sustainability interpretation and SD disclosures adopted in research for; enhanced clarity; and, curbing technological misapplication and/or simplification. Additionally, the study recommends continued debate around the subject for continuous improvement of the knowledge advanced herein.

Marlina Kurniawan (2021) conducted a study on the influence of environmental, social, and governance (ESG) performance on company performance among Malaysian public companies. The study analyzes the effect of ESG performance on company performance in Malaysia public companies. The data sourced the Reifinitiv Eikon in the 2021 period. The estimation of the data regression model was determined in this study using Ordinary Least Square (OLS). The results of this study indicate that the higher the ESG score in a company, the company's performance will increase. Thus, ESG is considered to contribute to improving company performance. The analysis results can be used by management to make investment decisions on ESG whether it is worth the results, and for investors to be a consideration in determining their investment decisions.

Oyegunle-Osimaje (2025) conducted her study on environmental, social, and governance (ESG) score and corporate financial performance: evidence from the Nigerian Market. The study investigated the impact of ESG score on the corporate financial performance of non-financial firms (NFFs) listed in the Nigerian Stock Exchange group. In this study, disclosure of ESG is considered and quantified using sequential counting (ESG Score) and financial performance is measured by Return on Assets (ROA),

Return on Equity (ROE) and Book Value to Equity (BTE) which is a combination of accounting and market-based variables. The study recommends NFFs to establish mechanisms for continuous monitoring and evaluation of the impact of ESG practices on various financial indicators. This involves regularly assessing the outcomes of ESG initiatives and making adjustments to ensure they are not more diversion of companies' resources.

Zhan (2024) conducted his study on ESG and Corporate Performance: A Review using 31 manufacturing firms in China. He opine that ESG is becoming increasingly important topic in corporate finance literature. The paper provides implications for investors, ESG can build up reputation, transmit positive signals, and investors react positively to socially responsible firms, increasing corporate performance. On the other hand, according to the agency theory, more ESG investments may reflect managerial opportunism, which negatively affects corporate innovation. This paper aimed to provide a synthetic and evaluation monograph of literature that examines the relationship between ESG and corporate performance.

Kupcu (2017) conducted her study on the art of the ESG conversation: Workshop Agenda carried out among 42 textile firms in Malaysia. The study adopted the use of interviews and semi-structured questionnaire in the collection of data for the study. The research design for the study was based on descriptive survey research. Simple random sampling technique was adopted in determining the sample size for the study. Chi-square statistic was employed in the analysis of data. The study concluded that ESG has become the subject matter of 21st century corporate finance and its adoption in strategic management inevitable.

2.4 Gaps in Literature

The researcher reviewed a plethora of current literature in the subject area of study. The researcher was not privileged to identify any previous works that carried out an in-depth study on sustainability strategies in contemporary business management-integrating environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning, adopting a case study from Nigerian National Petroleum Company (NNPC) Headquarters, Abuja, FCT., as was done in this present study. Hence, this study filled this important gap in literature. Again, the researcher was not privileged to identify any previous works conducted in the study area – the Nigerian National Petroleum Company (NNPC) Headquarters Abuja FCT., however scanty it may be, in this area of study. Hence, this was the first study carried out on this subject matter and in this study area. It is unarguably, therefore, that this present study filled this all-important gap.

3. Methodology

3.1 Research Design

Survey-based research design was used for the study, with a focus on NNPC Limited as the primary case study. This design allows for the collection of quantitative and qualitative data from a significant number of participants, to address the slated research objectives and hypotheses testing.

3.2 Target Population

The study utilized a single-case study approach, targeting NNPC Limited as a representative organization within the Nigerian oil and gas sector. According to Premium Times (25thMay, 2022) paper, NNPC has 6,621 staff strength both at its headquarters and across all its subsidiaries, divisions and offices nationwide. of which 1,200 are employed at the NNPC Headquarters, Abuja FCT.

3.3 Sample Size and Sampling Technique

The study used simple random sampling technique to select participant among the identified staffs of NNPC Headquarters, Abuja FCT. A total of 1,200 employees of NNPC Headquarters, Abuja FCT was considered out of which 10% of the total population (i.e. 120 employees) were selected for the study.

3.4 Data Collection Technique

A structured questionnaire was administered to employees at NNPC Headquarters, Abuja FCT and other relevant stakeholders. The survey sought to collect data on: sustainability strategies in contemporary business management (integrating environmental, social, and governance – ESG Principles in Corporate Planning – a study of NNPC Headquarter, Abuja, FCT. Primary data was collected from structured questionnaire and interview technique. One hundred and twenty (120) questionnaires were distributed out of which one hundred (100) were properly filled-out and returned for the purpose of data analysis which represents 83.3% return rate.

Secondary data was equally utilized in the collation of materials for building up the literature for this study. Such secondary data utilized were from relevant Strategic management textbooks, journals and articles, unpublished thesis, dissertation and undergraduate projects, industry reports and periodicals, etc.

3.5 Analysis Technique

Frequency distribution tables were used in the presentation of the data while Mean (X) and Standard Deviation (SD) were utilized in the analysis of data. Cronbach Alpha coefficient of 0.70 was adopted to test the reliability of the instrument used. The independent t-test statistics was employed to test the hypotheses for the study while the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 26 was utilized in further analysis of the study data.

4.0 Data Analysis, Results and Discussions

4.1 Demographics of the Respondent

Table 1: Tabulation of Department

Department	Freq.	Percent
Electricals	10	10
Finance	5	5
Human Resources Department	10	10
IT	10	10
Internal Audit	20	20
Operations	5	5
Piping	10	10
Public Affairs	10	10
Risk Management	15	15
Software Engineering	5	5
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 1 reveals a diverse range of departments within the organization, with Internal Audit and Risk Management being the most prominent, accounting for over 50% of the workforce. Human Resources (10%) and IT (10%) also represent significant departments, while several others, including Operations, Software Engineering, and Finance departments have smaller but essential roles.

Table 2: Job Role

Job Role	Freq.	Percent
Consultant	15	15
Management consultant	10	10
Manager	15	15
Staff	40	40
Supervisor	20	20
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 2 displays the roles respondents assumed at the job. The table presents a mix of job roles, with "Staff" being the most common, constituting about 57.5% of the employees. Supervisors (30.77%) and Managers (7.69%) also form a substantial portion of the workforce, indicating a hierarchical structure. Consultant roles, while fewer in number, likely play specialized roles within the organization.

Table 3: Years of Experience in Current Role

Years of Experience in Current Role	Freq.	Percent
1-3 years	40	40
4-6 years	30	30
7-10 years	20	20
Less than 1 year	10	10
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 3 shows the years of experience of NNPC Headquarters Abuja employees. A significant portion of the employees (47.5%) have been in their current roles for 1-3 years, suggesting a relatively young and dynamic workforce. About 30 employees accounting for 12.5% of the total respondents have 4-6 years of working experience Those with 7-10 years of experience form another significant group (32.5%), indicating a balance between newer and more experienced staff.

Table 4: Level of Education

Level of Education	Freq.	Percent
Bachelor's Degree	50	50

Master's Degree	30	30
Secondary School	15	15
PhD	5	5
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 4 shows that more than half of the respondents, 50.0%, hold Bachelor's degree as their highest qualification. A slightly lower portion of the respondents, 30.0%, attained Master's level degree. However, the remaining two respondents constitute of 5 with doctorate degree while the other has 15 secondary school certificated.

Table 5: Are there impacts of sustainability strategies on contemporary business management?

Are there impacts of sustainability strategies on contemporary business management?	Freq.	Percent
No	30	30.00
Yes	70	70.00
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 5 reveals that 30% of the respondents disagreed that sustainability strategies have any impact on contemporary business management. The remaining 70% were in agreement that sustainability163 strategies impact positively in many ways on contemporary business management.

4.2 Data Analysis

4.2.1 Impact of Environmental, Social, and Governance (ESG) Principles on Corporate Planning

Table 6: Impact of Environmental, Social, and Governance (ESG) principles on corporate planning

What are the impacts of environmental, social, and governance (ESG) principles on corporate planning?	Freq	Percent
Frequently	50	50.00
Never	10	10.00
Occasionally	25	25.00
Rarely	15	15.00
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

According to Table 6, (75) respondents agreed that there are significant and positive impact of environmental, social, and governance (ESG) principles on corporate planning with (75.0%) while only 25 respondents (25.0%) disagreed.

Table 7: Importance of environmental, social, and governance (ESG) principles on organizational sustainability and profitability

How important is environmental, social, and governance (ESG) principles to organizational sustainability and profitability?	Freq.	Percent
Agreed	40	40.00
Strongly Agreed	30	30.00
Undecided	15	10.00
Disagreed	10	15.00
Strongly Disagreed	5	5.00
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 7 shows that 70 respondents representing (70.0%) agreed that environmental, social, and governance principles impacts significantly on organizational sustainability and profitability while only 30 respondents representing (30.0%) disagreed.

Table 8: Impact of the role of NNPC Headquarters Abuja in the application of ESG principles on corporate planning

What is the impact of the role of NNPC headquarters in the application of ESG principles on corporate planning?	Freq.	Percent
High impact	40	40.00
Low impact	20	20.00
Moderate impact	15	15.00
Very high impact	20	20.00
Very low impact	5	5.00
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 8 presents the impact of the role of NNPC headquarters Abuja FCT in the application of ESG principles on corporate planning. Sixty (60) respondents agreed that the role of NNPC impacts positively on corporate planning while forty (40) respondents disagreed.

Table 9: Challenges and implications for NNPC in its application of ESG principles in corporate planning?

Are there challenges and implications for NNPC in its application of ESG principles in corporate planning?	Freq.	Percent
Agreed	45	45.00

Strongly Agreed	25	25.00
Undecided	15	15.00
Disagreed	10	10.00
Strongly Disagreed	5	5.00
Total	100	100.00

Source: Fieldwork, 2025

Table 9 shows that 70 respondents representing (70.0%) agreed that there are challenges and implications for NNPC in its application of ESG principles while only 30 respondents representing (25.0%) disagreed and 5 respondents representing (5.0%) were undecided.

4.3 Hypothesis Testing

The following null hypotheses will be tested at 0.05 level of significance.

Table 4.2 t-tests of Hypotheses on Ho1, Ho2, Ho3, Ho4 & Ho5

S/N	Hypothesis	Category of Staff	N	-X	SD	T-CD	DF	T.TAB
1.	There is no statistically significant impact of sustainability strategies on contemporary business management	-Top management -Other staff	20 80	4.01	1.05	-1.62	541	1.96
2.	There is no significant impact of the environmental, social and governance (ESG) principles on corporate planning	-Top management _Other staff	20 80	3.89	1.01	-1.62	541	1.96
3.	There is no statistically significant impact of the importance of environmental, social, and governance (ESG) principles on organizational sustainability and profitability	_Top management _Other staff	20 80	4.05	1.05	-1.62	541	1.96
4.	There is no statistically significant impact of NNPC headquarters in its application of ESG	_Top management _Other staff	20 80	4.10	1.08	-1.62	541	1.96

	principles on corporate planning					
5.	There is no statistically significant impact of the challenges and implications for the NNPC Abuja in its application of ESG principles on corporate planning	_Top management	20	4.02	1.05 -1.62	541 1.96
		_Other staff	80			

Researcher’s Fieldwork, 2025

4.3 Discussion of Findings

The findings of this study sparked off some useful strategic management discuss that may further be expanded in future research works in this area of study. This study asserts that a strategic approach to ESG integration characterized by assessing materiality, integrity measuring and reporting ESG performance, engaging stakeholders, and continuous improvement is essential for maximizing the value and impact of ESG initiatives. This position is in tandem with the works of Onwuka & Adu, 2024; Onwuka et al., 2023).

Again, the study findings highlight that successful integration requires strong leadership commitment, and vision. Organizations that practice sustainability at the highest levels of management are more likely to overcome internal resistance, allocate resources effectively, and drive meaningful change throughout the organization. This position was in agreement with the works of Daramola et al., 2024, and Oduro et al., 2024).

The study’s findings equally revealed that meaningful stakeholder engagement is essential for identifying material ESG issues, building trusts, and driving collaboration. Organizations that engage with diverse range of stakeholders, including investors, employees, suppliers, communities, and regulators, can gain valuable insights, align expectations and, co-create solutions to corporate sustainability challenges. The above findings is at par with the works of Uzougbo et al., 2024; and Ikegwu, 2023.

This study equally reiterated that ESG consideration should be integrated into the core of the business strategy and decision-making processes. By aligning ESG goals with overall business objectives, organizations can create synergies, maximize value creation, and foster a culture of sustainability throughout the organization. This position was in agreement with the previous works carried out by Ibe et al., 2018; Adanma & Ogunbiyi, 2024; and Abati et al., 2024.

Finally, the study’s findings reveal that robust measurement and reporting mechanisms are essential for tracking progress towards ESG goals and demonstrating accountability to stakeholders. Organizations should establish clear and consistent reporting frameworks, disclose relevant performance over time. ESG integration is an ongoing process that requires continuous monitoring, evaluation, and adaptation. This was the conclusion drawn from the previous works of (Oyinkansola, 2024 and Adeusi et al., 2024).

4.3.1 Hypotheses Testing

Hypothesis (Ho1):

Hypothesis (Ho1) states that there is no statistically significant impact of sustainability strategies on contemporary business management. The above hypothesis was tested at 0.05 alpha level of significance. From the table 4.2 above, the calculated t-values (-1.62) is less than the t-tabulated (1.96). The null hypothesis (Ho1) is therefore rejected while the alternate hypothesis is therefore accepted.

Hypothesis (Ho2):

Hypothesis (Ho2) states that there is no statistically significant impact of the environmental, social, and governance (ESG) principles on corporate planning. The above hypothesis was tested at 0.05 alpha level of significance. From the table 4.2 above, the calculated t-values (-1.62) is less than the t-tabulated (1.96). Hypothesis (Ho2) is therefore rejected while the alternate hypothesis is hereby accepted.

Hypothesis (Ho3):

Hypothesis (Ho3) states that there is no statistically significant impact of the importance of environmental, social, and governance (ESG) principles on organizational sustainability and profitability. The above hypothesis was tested at 0/05 alpha level of significance. From table 4.2 above, the calculated t-values (-1.62) is less than the t-tabulated (1.96). Hypothesis (Ho3) is therefore rejected while the alternate hypothesis is hereby accepted.

Hypothesis (Ho4):

Hypothesis (Ho4) states that there is no statistically significant impact of NNPC Headquarters in the application of ESG principles in corporate planning. The above hypothesis was tested at 0.05 alpha level of significance. From the table 4,2 above, the calculated t-values (-1,62) is less than the t-tabulated (1.96). Hypothesis (Ho4) is therefore rejected while the alternate hypothesis is hereby accepted.

Hypothesis (Ho5):

Hypothesis (Ho5) states that there is no statistically significant impact of the challenges and implications for the NNPC Headquarters Abuja in its application of ESG principles in corporate planning. The above hypothesis was tested at 0.05 alpha level of significance. From the table 4.2 above, the calculated t-values (-1.62) is less than the t-tabulated (1.96). Hypothesis (Ho5) is therefore rejected while the alternate hypothesis is hereby accepted.

5.1 Conclusion

In conclusion, ESG integration offers numerous benefits to organizations, including enhanced financial¹⁶⁷ performance, risk management, reputation, access to capital, and stakeholder engagement. A strategic approach to ESG integration, characterized by assessing materiality, integrating ESG considerations into business strategy, measuring and reporting ESG performance, engaging stakeholders and continuous improvement, is essential for maximizing the value and impact of ESG initiatives. Financial professionals play a crucial role in driving ESG integration within organizations. By reporting on ESG performance, financial professionals can help organizations realize the full potential of sustainability and create long-term value for shareholders and society. Looking ahead, ESG integration is poised to become increasingly important in shaping business models, investmentt decisions, and stakeholder relationships. As environmental and social challenges continue to escalate, organizations that prioritize sustainability and responsible business practices will be better positioned to navigate the complex challenges of the 21st century and create a more sustainable and inclusive future for all. By embracing ESG integration as a strategic imperative, businesses can drive positive change, foster innovation, and create shared value for stakeholders, society, and the planet.

5.2 Recommendations

Based on the suggestions provided by respondents and the findings of the study, the following recommendations are proposed to mitigate the impact of sustainability strategies on contemporary business management: integrating the environmental, social, and governance (ESG) principles in corporate planning using NNPC Headquarters Abuja FCT as a case study.

a) A strategic approach to ESG integration, characterized by assessing materiality, integrating ESG considerations into business strategy, measuring and reporting ESG performance, engaging stakeholders, and continuous improvement, is essential for maximizing the value and impact of ESG initiatives.

- b) Successful ESG integration requires strong leadership commitment, and vision. Organizations that prioritize sustainability at the highest levels of management are more likely to overcome internal resistance, allocate resources effectively, and drive meaningful change throughout the organization.
- c) Meaningful stakeholder engagement is essential for identifying material ESG issues, building trusts, and driving collaboration. Organizations that engage with a diverse range of stakeholders, including investors, customers, employees, suppliers, communities, and regulators, can gain valuable insights, align expectations, and co-create solutions to corporate sustainability challenges.
- d) ESG considerations should be integrated into the core of the business strategy and decision-making processes. By aligning ESG goals with overall business objectives, organizations can create synergies, maximize value creation, and foster a culture of sustainability throughout the organization.
- e) Robust measurement and reporting mechanisms are essential for tracking progress towards ESG goals and demonstrating accountability to stakeholders. Organizations should establish clear and consistent reporting frameworks, disclose relevant performance over time. ESG integration is an ongoing process that requires continuous monitoring, evaluation, and adaptation.

5.3 Implications of the Study

This study has several practical implications for firms and government. First, to promote sustainable economic development, regulatory authorities should strengthen the guidance and supervision of ESG practices and information disclosure. Our study shows that ESG implementation can improve corporate performance. Therefore, enterprises should actively participate in ESG practices.

Secondly, the application of digital technology has brought significant changes to industrial development. Companies should use digitalization as a tool to address the risks and challenges of the information age. Digital transformation can not only improve enterprise resource utilization efficiency but also reduce their environmental and social impact, thereby enhancing their ability for sustainable development.

Our study has some limitations that require future research. First, other research studies did not focus on specific industries, although various industries are affected by distinct factors, such as policy environments, market sizes, and user behaviours. This study focused on specific industry (the NNPC Limited, Abuja, FCT, Nigeria) for an in-depth analysis, such as explaining the concrete mechanisms of the impact of ESG practices on financial performance in the oil industry. Second, considering difficulties in data collection, we only focused on a single organization in the oil industry that have disclosed ESG information. Other key industries such as manufacturing and textile and small and medium-scale enterprises (SMEs) serving as major sources of employment and providing consumers with valuable and innovative goods and services, should equally be studied.

REFERENCES

- Adanma, U. M., Ogunbiyi, E. O. (2024). A comparative review of global environmental policies for promoting sustainable development and economic growth. *International Journal of Applied Research in Social Science*, 6(5), 954-977.
- Adebayo, A. O., Ogunbiyi, E. O., Adebayo, L.O., Adewuyi, S. (2021). Schiff Base Modified Chitosan Irin (III) Complex as new Heterogeneous Oxidative Catalyst. *Journal of Chemical Society of Nigeria*, 46(2).
- Adelakun, B. O. (2023). Tax Compliance in the Gig Economy: The Need for Transparency and Accountability. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology* ISSN: 2959- 6386 (online), 1(1), 191-198,
- Adenekan, O. A., Solomon, N.O., Simpa, P. K., & Obasi, S. C. (2024). Enhancing manufacturing productivity: A review of AI-Driven supply chain management optimization and ERP systems integration. *International Journal of Management and Entrepreneurship Research*, 6(5), 1607-1624.
- Adewusi, K. B., Jejenewa, T. O. 2024). Advancing financial transparency and ethical governance: innovative cost management and accountability in higher education and industry. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, 6(5), 1533-1546.
- Ikegwu, C. (2022). Governance Challenges by the Bitcoin Ecosystem: The Way Forward.
- Jejenewa, T. O., Mhlongo, N. Z., & Jejenewa, T. O. (2024). Theoretical Perspectives on Digital Transformation in Financial Services: Insights from Case Studies in Africa and the . United States. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(4), 674-683.
- Joel, O. T., & Ogunbiyi, V. U. (2024). Geological Data Utilization in Renewable Energy Mapping and Volcanic Region Carbon Storage Feasibility. *Open Access Research Journal of Engineering and Technology*, 2024, 06(02), 063-078.
- Obasi, S. C., Solomon, N. O., Adenekan, O. A., & Simpa, P. (2024). Cybersecurity's role in¹⁶⁹ environmental protection and sustainable development: Bridging technology and sustainability goals. *Computer Science & IT Research Journal*, 5(5), 1145-1177.
- Oduro, P., Uzougbo, N. S., and Ugwu, M. C., 2024. Navigating legal pathways: Optimizing energy sustainability through compliance, renewable integration, and maritime efficiency. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(5), pp.1732-1751.
- Oguanobi, V. U., & Joel, O. T. (2024). Geoscientific research's influence on renewable energy policies and ecological balancing. *Open Access Research Journal of Multidisciplinary Studies*, 2024, 07(02), 073-085.
- Onwuka, O. U., & Adu, A. (2024). Technological synergies for sustainable resource discovery: Enhancing energy exploration with carbon management. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(4), 1203-1213.
- Oyinkansola, A. B. (2024). The GIG Economy; Challenges for Tax System. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology* ISSN: 2959-6386 (online, 5(5), 1695-1710.
- Simpa, P., Solomon, N. O., Adenekan, O. A., & Obasi, S. C. (2024). Strategic implications of carbon pricing on global environmental sustainability and economic development: A conceptual framework. *International Journal of Advanced Economics*, 5(5), 139-172.
- Solomon, N. O., Simpa, P., Adenekan, O. A., & Obasi, S. C. (2024). Sustainable nanomaterials' role in green supply chains and environmental sustainability. *Engineering Science & Advanced Research and Reviews*, 22(2), 564-580.
- Uzougbo, N. S., Ikegwu, C. G., & Adewusi, A. O. (2024). International enforcement of cryptocurrency transactions: Legal accountability and ethical considerations of AI in financial services. *GSC Advanced Research and Reviews*, 19(20), 130-142.

TÖY - MILLIY QADIRYAT, YOXUD, JAMIYATIMIZDA TÖYLAR TATBIQI.

Axtamova Zebo Asliddin qizi

Samarqand davlat chet tillar instituti

KALIT SOʻZLAR

toʻy marosimlari, milliy qadriyatlar, urf-odatlar, anʼana, dabdabali toʻy, kamharj toʻy, isrofgarchilik, oila, nikoh, jamiyat, maʼnaviyat, yosh oilalar, hududiy xususiyatlar

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada oʻzbek toʻylarining jamiyat hayotidagi oʻrni, ularning tarixiy shakllanishi va hududiy xususiyatlari tahlil qilinadi. Respublikaning turli viloyatlarida oʻtkaziladigan toʻy marosimlari, ularning milliy urf-odatlar bilan bogʻliqligi yoritilgan. Shuningdek, zamonaviy davrda toʻylarning dabdabali tus olishi, ortiqcha xarajatlar, isrofgarchilik va buning jamiyat hamda yosh oilalar hayotiga salbiy taʼsiri ochib beriladi. Maqolada kamharj toʻylarni targʻib qilish, milliy qadriyatlarni asrab-avaylash hamda toʻylarning asl maʼnaviy mazmunini saqlab qolish masalalariga alohida eʼtibor qaratilgan.

Töy bu biror muhim va quvonchli voqea munosabati bilan oʻtkaziladigan marosimdir. Bu udum asrlar davomida yashab va shakllanib kelmoqda. Asosan, Osiya xalqlarida töylarga milliy qadiryat sifatida qaraladi.

Darhaqiqat, töylar turli davlatlarda turlicha oʻtkaziladi. Negaki millatlar oʻrtasidagi mentalitet va urf-odatlar bir-biridan farq qiladi. Hattoki birgina respublikamizning oʻzida ham töylar farqli nishonlanadi.

Toshkent viloyati: Toshkentda töylar asosan zamonaviy restoranlarda oʻtkaziladi. Töyda „Kuyovnavkar olib kelish“ marosmarosimi bōladi. Ya'ni kuyov töyga dōstlari bilan kirib keladi.

Samarqand viloyati: Bu viloyatda „Kelinsalom“ va „Qizoshi“ marosimlari oʻtkaziladi. Kelin töyni odatda milliy libosda boshlaydi.

Buxoro viloyati: Buxoro töylarida maqom va milliy cholgu hisoblangan doiraning oʻrni muhim sanaladi. Qolaversa, „Kelinochar“ ya'ni kelinning yuzini ochish bilan bogʻliq marosim oʻtkaziladi va kelin kuyovning uyiga kirganda non va tuz ustidan oʻtadi.

Qashqadaryo viloyati: Bu viloyat töylarida „Yigit yiğlatish“ marosimi bōlib oʻtadi, ya'ni kuyovning dōstlari sinovdan oʻtkaziladi.

Surxondaryo viloyati: Bu viloyat töylarida „Choy damlash“ marosimi mavjud. Ya'ni quda-andalar kelganda kelin har bir mehmonga choy damlab uzatadi.

Fargʻona viloyati: Bu viloyat töylarida kuyov kelinning uyiga kirganda „Non sindirish“ va „Qovun kesish“ marosimlari oʻtkaziladi.

Xorazm viloyati: Bu viloyat töylarida lazgi raqslari alohida rol oʻynaydi. Qolaversa, kuyovga quda tomon toʻgorada sovgʻa ulashadi.

Qoraqalpogʻiston Respublikasi: Asosan töylar qoraqalpoq udumlari bōyicha oʻtkaxiladi. Masalan, kelinni uyga olib kelish marosimi bōladi.

Jizzax va Sirdaryo viloyati: Bu viloyat töylarida „Nahorgi osh“, ya'ni tong saharda yoshi katta erkaklar uchun osh beriladi, kelinni kuyovning uyiga otda olib kirishadi.

Umuman olganda, har bir o'zbek to'yi milliy qadiryatlar va o'zbekona urf-odatlar asosida nishonlanadi. Milliy liboslar kiyiladi, dasturxoniga milliy taomlar tortiladi, milliy kuy-qo'shiqlarga rasqqa tushiladi.

Shu o'rinda to'ylarning birqancha turlari mavjud. Jumladan, nikoh to'yidan avval-fotiha to'yi, farzandli bo'lganda -beshik to'yi, yangi uy sotib olganda -uy to'yi, farzandlari uchun xatna va muchal to'ylari, yubiley to'yi, Hajga borganda esa hojioshi kabi qator turlari bor. Ya'ni ularning barchasi turli muhim va quvonchli sabablar bilan o'tkaziladi.

To'ylar, eng avvalo, o'quv-onch manbayidir. U qo'ni-qo'shni, qarindosh-uruq, do'st-birodarlar orasidagi yaqinlikni mustahkamlaydi. Qolaversa, bir kunlik to'y davomida millatning madaniyati, qadiryatlari, hayot tarzi, dunyoqarashi, e'tiqodi va tushunchalari namoyon bo'ladi. Bundan tashqari, to'y muhim kun sifatida xotirada saqlanadi. Oradan ko'p yillar o'tsa ham, farzandlari va nabiralarga so'zlab berishadi. Shiluning uchun ham to'y kunini rasm va vediolarga muhrlashadi. To'yda insonlarning orzu-havaslari aks etadi, undagi qadryat va marosimlar esa yoshlardagi oilaga bo'lgan mas'uliyat hissini oshiradi.

Ammo, bugungi kunda to'ylar jamiyatimizda katta tanqid ostiga olingan. Darhaqiqat, chet el to'ylari va an'analariga ochiqchasiga va to'g'ridan to'g'ri taqlid qilish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir. Zamonaviylashish asnosida kirib kelayotgan ko'plab harakatlar to'ylarning asl ma'nosini yo'qolib borayotganligiga sabab bo'lmoqda. Ya'ni to'ylar faqatgina og'zda yoshlarning baxtli bo'lishi-yu yangi bir oilaning boshlanishi uchun nishonlanadi. Aslida esa to'ylarning mol-dunyoni ko'z-ko'z qilish uchun bir vosita ekanligi, yoxud, „Undan nimam kam?“, yoki „Odamlar nima deydi?“ so'roqlariga javob bo'lishi uchun o'tkazilishi afsuski bugun hech kimga sir emas. Oila qurishda, juft tanlash borasida ham bugun ko'plab insonlar ongiga nosog'lom fikrlar joylashib olgan. Ya'ni to'ydan keyingi hayotdan ko'ra to'yning qanday bo'lishi, qaysi to'yxonada noshonlanishi muhimroq. Yoshlar uchun kelinning sarposi-yu, to'y kuni necha xil libos kiyishi, kuyovning mahrga nima berishi-yu, qanday mashinada kelishi qiziqroq.

Qolaversa, ota-onalar uchun ham farzandining ko'ngli emas, qudasining kimligi muhimroq. Buning natijasida esa ajrimlar soni ortmoqda, ko'plab yosh oilalar buzilib ketyapti.

Umuman olganda, dangillama to'y qilish bugun xalqimiz orasida urfga aylandi. Goyoki, bu holatni kim o'zarga musobaqalashishga qiyoslash mumkin va buning birqancha salbiy taraflariga to'xtalib o'tsak. Haddan ortiq ko'p mehmon taklif qilish katta to'yxonalarga bo'lgan ihtiyojni keltirib chiqaradi. To'y dasturxonidagi taomlarning ko'pligi esa shunchaki, isrof-garchilikka sabab bo'ladi. Qolaversa, bugun to'ylarning shou dasturiga aylanib borayotganligi, ya'ni internet tarmoqlarida mashhurlarning o'z to'ylarini qanday nishonlayotganliklari va buning oddiy xalq hayotiga ko'chishi ko'plab insonlar uchun og'irlik qiladi. Ya'ni bir kunlik to'y insonlarni insonlarni yaxshi mehmon qilish uchun yillab ishlashadi va mehnatini bir kunda havoga sovrishadi. Boshqalardan kam bo'lmaslik uchun qarz olishadi, yoki imkoniyati darajasida to'y qilishadi buning natijasida jamiyatda tabaqalanish vujudga keladi. Yoinki, mashhur san'atkorlar, taniqli boshlovchilar, raqs guruhlarini taklif qilish, kelin-kuyovga sovg'a ulashish, qudalar ortasida sovg'a almashish, to'yxonani kreativ bezatish, kelin-kuyov valsi uchun tayyorgarlik, sevgi tarixi video taqdimotlari bu kabi odatlar shunchaki to'y egalariining moddiy holatini

qiyinlashtiradi. Hattoki, to'ylarni dabdabali o'tkazish uchun shu darajaga yetishganki, to'y dasturxoniga shunchaki, ko'rinish uchun tirik baliq qo'yish kabi holatlar ham kuzatilmoqda. Hatto, taziya marosimlarini ham katta qilib o'tkazish, Haj amalini bajarandan so'ng ommaga katta qilib osh berish kabi holatlar ham mavjud va buni bemalol aqlsizlik deb baholash mumkin. Negaki bularga sarflangan pullatni hayriya yo'lida sarflash ancha manfaatliroq.

Agarnbu jarayonlarni tahlil qiladigan bo'lsak, to'y inson hayotida muhim jarayon bo'lishi mumkin lekin, baxtli hayot garovi emas. Shu o'rinda ko'plab rivojlangan mamlakatlar -Shvetsiya, Avstriya, Yangi Zellandiya, Kanada kabi davlatlarda to'yxonalar umuman yo'q va u yerda insonlar uchun to'yning hajmi va dabdabasi muhim emas. Bizda esa to'yxonalar tijorat manbadi vazifasini bajaradi. Ular to'y uchun sarflanadigan pulni o'zlari uchun ishlatishadi. Masalan, sayohatga chiqishadi, uylarini jihozlashadi yoki biror kichik biznes uchun sarflashadi. Farzandlarining to'ylari uchun ajratilgan mablag'ni ularning

kelajagi uchun sarmoya kiritishadi shu o'rinda Bayhaqiy rivoyatida bir hadis keltirilgan „Eng barokatli nikoh-eng kamharajatli nikohdir”.Ya'ni islomda ham dabdabali to'y qilish joiz emas.O'z navbatida Mahmudxo'ja Behbudiyning to'y va marosimlar haqida quyidagi so'zlarini keltirmoqchiman.

„To'y va marosimlar - bizning hayotimizdagi og'riqli nuqtalardan biri.Agar biz to'ylar va aza marosimlariga sarflanadigan pullarni ta'lim va ilmga sarflaganimizda, Yevropadek taraqqiy etgan bo'lardik”.

Bu so'zlarni esa tahlil qilishga hojat yo'q.Shunchaki,insonlar fikri va dunyoqarashini o'zgartirishi, yoxud,tafakkur qilishlari o'rinliroq.

Darhaqiqat, bugun respublikamizda dabdabali to'ylarning oldini olish va qisqartirish maqsadida „Kamharj to'y modeli” ishlab chiqildi va bu model iqtisodiy va ijtimoiy muvozanatni saqlashga yoram beradi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, to'y yangi hayotni boshlab beruvchi va quvonchli kunni muhrlovchi bir kun.Ya'ni uning qanday o'tishi asosiy e'tiborni egallashi to'g'ri emas.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

Behbudi M. Tanlangan asarlar. — Toshkent: Ma'naviyat, 1999.

Karimov I.A. Yuksak ma'naviyat — yengilmas kuch. — Toshkent: Ma'naviyat, 2008.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining to'y va marosimlarni tartibga solish haqidagi qarorlari.

Bayhaqiy. Hadislar to'plami. — Toshkent: Movarounnahr, 2004.

Qodirov N. O'zbek xalq marosimlari va an'analari. — Toshkent: Fan, 2010.

Jo'rayev T. O'zbeklarning to'y marosimlari. — Toshkent: O'qituvchi, 2015.

Internet manbalari: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi materiallari.

ÇOCUK HASTADA ENTEROBIUS VERMICULARIS'E BAĞLI AKUT APANDİSİT

ACUTE APPENDICITIS DUE TO ENTEROBIUS VERMICULARIS IN A PEDIATRIC PATIENT

Volkan ALTINOK¹, Ecem İpek ALTINOK²

¹Doktor Öğretim Üyesi, Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı

ORCID:0000-0003-2487-563X

²Doktor Öğretim Üyesi, Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID:0000-0002-4250-7470

ÖZET

Enterobius vermicularis, çocukluk çağında en sık görülen intestinal helmint enfeksiyonlarından biridir. Enfeksiyon çoğunlukla perianal kaşıntı, huzursuzluk ve uyku bozukluğu gibi benign semptomlarla seyretmekle birlikte, nadir olgularda akut apandisit tablosuna yol açabilmektedir. Literatürde apendektomi materyallerinin yaklaşık %0,2–3'ünde Enterobius vermicularis saptandığı bildirilmiştir. Ancak bu olguların önemli bir kısmında histopatolojik olarak gerçek inflamasyon bulgusu bulunmamakta, apandisit benzeri klinik tabloya parazitin lüminal iritatif etkisinin neden olduğu düşünülmektedir.

173

Bu olgu sunumunda, Enterobius vermicularis enfeksiyonuna bağlı gelişen gerçek akut apandisit tanısı alan 13 yaşındaki erkek hasta klinik, laboratuvar, radyolojik ve patolojik bulgular eşliğinde sunulmuştur. Hasta, 24 saattir devam eden sağ alt kardan ağrısı, bulantı ve iştahsızlık şikâyetleri ile başvurmuştur. Fizik muayenesinde McBurney noktasında hassasiyet ve defans saptanmıştır. Laboratuvar incelemelerinde lökositoz ve nötrofil hakimiyeti mevcuttu. Ultrasonografide apandiks çapı artmış ve çevresel inflamatuvar değişiklikler izlenmiştir. Akut apandisit ön tanısı ile laparoskopik apendektomi uygulanmıştır.

Histopatolojik incelemede apandiks lümeninde çok sayıda parazit ve yumurtaları izlenmiş, mukozal inflamasyon bulguları ile birlikte Enterobius vermicularis'e bağlı akut apandisit tanısı konulmuştur. Postoperatif dönemi sorunsuz seyreden hastaya ve aile bireylerine antiparaziter tedavi uygulanmıştır.

Sonuç olarak, Enterobius vermicularis nadir de olsa çocuklarda gerçek akut apandisite neden olabilir. Klinik bulgular diğer apandisit nedenlerinden ayırt edilemez ve preoperatif tanı çoğunlukla mümkün değildir. Bu nedenle apendektomi materyallerinin dikkatli patolojik değerlendirilmesi ve parazit saptanan olgularda aile taraması büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler:Çocukhasta, Akut apandisit, Enterobius vermicularis

ABSTRACT

Enterobius vermicularis is the most common intestinal helminth infection in childhood. Although it typically presents with benign symptoms such as perianal pruritus and sleep disturbances, it has rarely been reported as a cause of acute appendicitis. The parasite is detected in approximately 0.2–3% of appendectomy specimens; however, true histopathological inflammation is not always present, and symptoms may arise due to luminal irritation.

In this report, we present a 13-year-old male patient diagnosed with true acute appendicitis associated with *Enterobius vermicularis*, including clinical, laboratory, radiological, and pathological findings. The patient was admitted with a 24-hour history of right lower quadrant abdominal pain, nausea, and anorexia. Physical examination revealed tenderness and guarding at McBurney's point. Laboratory evaluation demonstrated leukocytosis with neutrophil predominance. Ultrasonography showed an enlarged appendix with surrounding inflammatory changes. Emergency laparoscopic appendectomy was performed with a preliminary diagnosis of acute appendicitis.

Histopathological examination revealed numerous parasites and eggs within the appendiceal lumen, accompanied by mucosal inflammation consistent with acute appendicitis. The morphological features were compatible with *Enterobi*

vermicularis. The postoperative course was uneventful, and antiparasitic treatment was administered to the patient and household members.

Although rare, *Enterobius vermicularis* can cause true acute appendicitis in children. Clinical presentation is indistinguishable from other etiologies, and preoperative diagnosis is usually not possible. Therefore, meticulous pathological evaluation of appendectomy specimens and family screening are essential.

Keywords: Pediatric patient, Acute appendicitis, *Enterobius vermicularis*

1. GİRİŞ

Akut apandisit, çocukluk çağında en sık görülen acil cerrahi hastalık olup tüm pediatrik acil cerrahi girişimlerin başlıca nedenlerinden biridir (Andersson, 2004; Bhangu et al., 2015). Hastalığın etiolojisinde apendiks lümeninin obstrüksiyonu temel patofizyolojik mekanizma olarak kabul edilmektedir. Fekalit, lenfoid hiperplazi ve nadiren paraziter enfeksiyonlar bu obstrüksiyona yol açabilmektedir (Sah et al., 2006).

Enterobius vermicularis, özellikle okul çağındaki çocuklarda yaygın olarak görülen bir intestinal nematodur. Enfeksiyonun prevalansı sosyoekonomik düzey, hijyen koşulları ve kalabalık yaşam alanları ile yakından ilişkilidir. Çoğu olgu asemptomatik olmakla birlikte perianal kaşıntı, irritabilite ve uykusuzluk en sık görülen semptomlardır (Burkhart & Burkhart, 2005).

Parazitin apendiks lümeninde bulunması nadir değildir; ancak bunun akut apandisit neden olup olmadığı uzun yıllardır tartışmalıdır. Bazı çalışmalarda parazitin yalnızca lüminal irritasyon yaptığı, gerçek inflamasyona yol açmadığı bildirilirken (Dahlstrometal.,2001); bazı olgularda histopatolojik olarak akut inflamasyonun eşlik ettiği gösterilmiştir.

Bu çalışmada, *Enterobius vermicularis*'in neden olduğu akut apandisit olgusu sunulurken literatür eşliğinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. OLGUSUNUMU

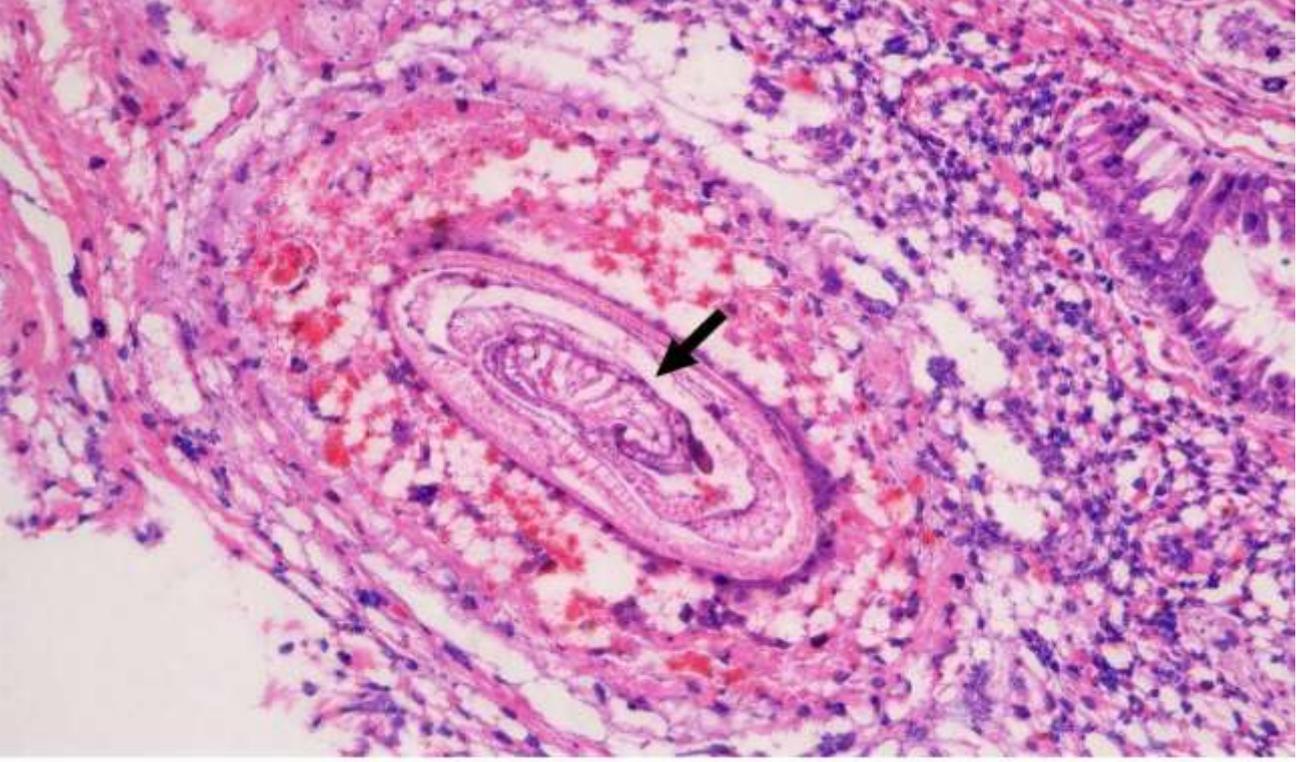
175

On üç yaşında erkek hasta, 24 saattir devam eden sağ alt kadranda ağrısı, bulantı ve iştahsızlık şikâyetleri ile çocuk acil servisine başvurdu. Ateş 37,8°C olarak ölçüldü. Fizik muayenede sağ alt kadranda hassasiyet, Mc Burney noktasında belirgin defans ve rebound hassasiyeti mevcuttu.

Laboratuvar incelemelerinde lökosit sayısı 14.800/mm³, nötrofil oranı %82 olarak saptandı. C-reaktif protein değeri 18 mg/L idi. Ultrasonografide apendiks çapı 8 mm olarak ölçülmüş olup çevresel yağ dokuda inflamatuvar değişiklikler izlendi.

Hasta çocuk cerrahisi bölümüne konsülte edildi ve akut apandisit ön tanısı ile acil laparoskopik apandektomi uygulandı. İntraoperatif değerlendirmede apendiks hiperemik ve ödemli görünümdeydi.

Histopatolojik incelemede apendiks lümeninde çok sayıda parazit ve yumurtaları saptandı. Mukozada belirgin inflamasyon ve nötrofil infiltrasyonu mevcuttu. Parazitin morfolojik özellikleri *Enterobius vermicularis* ile uyumlu olarak değerlendirildi (Şekil 1).



Sekil 1. Apendiksin histopatolojik kesiti, apendiks lümeninde *Enterobius vermicularis* (*) ve çevresinde mukozal inflamasyon görülmektedir (H&E boyası, orijinal büyüme *100).

Bu bulgular doğrultusunda olgu *Enterobius vermicularis*'e bağlı gerçek akut apandisit olarak raporlandı.

Hastaya albendazol tedavisi başlandı ve aynı tedavi aile bireylerine de önerildi. Postoperatif dönem sorunsuz seyretti ve hasta ikinci günde taburcu edildi. 176

4. TARTIŞMA

Enterobius vermicularis'in akut apandisit etiolojisindeki rolü halen tartışmalıdır. Apendektomi materyallerinde parazitin saptanması nispeten sık olmakla birlikte, gerçek inflamasyonla birlikteliği daha nadirdir (Dahlstrom et al., 2001; Sah et al., 2006).

Literatürde bildirilen çalışmaların çoğunda parazitin yalnızca lüminal irritasyon yaptığı ve apandisit benzeri semptomlara yol açtığı ileri sürülmüştür (Cook, 1994; Arca et al., 2004). Ancak bazı olgularda parazitin apendiks lümeninde obstrüksiyona neden olarak bakteriyel inflamasyonu tetikleyebileceği gösterilmiştir (Akbulut et al., 2011).

Bu olguda histopatolojik olarak belirgin mukozal inflamasyonun saptanması, parazitin doğrudan Patojenik rolünü desteklemektedir (Dahlstrom et al., 2001).

Klinik açıdan bakıldığında *Enterobius vermicularis*'e bağlı apandisit, klasik akut apandisitten ayırt edilemez. Laboratuvar ve görüntüleme bulguları nonspesifiktir (Arca et al., 2004). Bu nedenle preoperatif tanı koymak çoğu zaman mümkün değildir.

Apendektomi materyallerinin dikkatli histopatolojik incelenmesi, hem tanının doğrulanması hemde postoperatif antiparaziter tedavinin planlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Akbulut et al., 2011).

5. SONUÇ

Enterobius vermicularis, nadir olmakla birlikte çocuklarda gerçek akut apandisit neden olabilir. Klinik tablo diğer apandisit nedenlerinden ayırt edilemez ve tanı çoğunlukla histopatolojik inceleme ile konur.

Bu nedenle apendektomi materyalleri mutlaka dikkatli şekilde değerlendirilmeli, parazit saptanan olgularda hasta ve aile bireyleri antiparaziter tedavi almalıdır. Özellikle çocuk hastalarda paraziter enfeksiyonlar ayırıcı tanıda akılda tutulmalıdır.

Bu olgu, paraziter etiyolojinin akut apandisit patogenezindeki rolüne dikkat çekmesi açısından önemlidir.

6. KAYNAKLAR

Akbulut, S., Tas, M., Sogutcu, N., Arikanoglu, Z., Basbug, M., Ulku, A., & Semur, H. (2011). Unusual histopathological findings in appendectomy specimens: A retrospective analysis and literature review. *World Journal of Gastroenterology*, 17(15), 1961–1970.

Andersson, R.E. (2004). Meta-analysis of the clinical and laboratory diagnosis of appendicitis. *British Journal of Surgery*, 91(1), 28–37.

Arca, M. J., Gates, R. L., Groner, J. I., Hammond, S., & Caniano, D. A. (2004). Clinical manifestations of appendiceal pinworms in children: an institutional experience and a review of the literature. *Pediatric surgery international*, 20(5), 372–375. <https://doi.org/10.1007/s00383-004-1151-5>

Bhangu, A., Søreide, K., Di Saverio, S., Assarsson, J.H., & Drake, F.T. (2015). Acute appendicitis: Modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *The Lancet*, 386(10000), 1278–1287.

Burkhart, C.N., & Burkhart, C.G. (2005). Assessment of *Enterobius vermicularis* infestation. *International Journal of Dermatology*, 44(10), 837–840.

Cook, G.C. (1994). *Enterobius vermicularis* infection. *Gut*, 35(9), 1159–1162. <https://doi.org/10.1136/gut.35.9.1159>

Dahlstrom, J.E., & Macarthur, E.B. (1994). *Enterobius vermicularis*: a possible cause of symptoms resembling appendicitis. *The Australian and New Zealand journal of surgery*, 64(10), 692–694. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1994.tb02059.x>

Sah, S.P., Bhadani, P.P., & Jha, R. (2006). *Enterobius vermicularis* causing acute appendicitis. *Tropical Doctor*, 36(3), 158–159.

**SINIRDA KARBON DÜZENLEME MEKANİZMASI (CBAM): SEKTÖREL ANALİZ
VE MADENCİLİK**
**CARBON BORDER ADJUSTMENT MECHANISM (CBAM): SECTORAL ANALYSIS
AND MINING**

Deniz AKBAY¹, Murat SERT², Gökhan EKİNCİOĞLU³

¹**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, Çan, Çanakkale, Orcid:0000-0002-7794-5278**

²**Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mermer ve Doğaltaş Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Afyonkarahisar, Orcid:0000-0001-6595-1681**

³**Ahi Evran Üniversitesi, Kaman Meslek Yüksek Okulu, Madencilik ve Maden Çıkarma Bölümü, Kaman, Kırşehir, Orcid:0000-0001-9377-6817**

Özet

Küresel ölçekte iklim politikalarının etkinliğini artırmak, karbon emisyonunu azaltmak ve sıkı karbon düzenlemeleri nedeniyle üretimin Avrupa Birliği dışındaki ülkelere kaymasını engellemek için Avrupa Birliği tarafından Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması adı verilen bir karbon fiyatlandırma aracı geliştirilmiştir. 1 Ekim 2023 tarihinde yürürlüğe giren mekanizma ithal ürünlerin gömülü karbon emisyonlarını Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi kapsamındaki karbon maliyetleriyle uyumlu hale getirmeyi hedeflemektedir. 1 Ekim 2023 - 31 Aralık 2025 arası geçiş dönemi olarak tanımlanmış, 1 Ocak 2026 itibarıyla mali yükümlülüklerin devreye girdiği, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması sertifikası ile ithalat başlamıştır. Bu çalışma kapsamında Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının kavramsal çerçevesi, uygulama esasları ve sektörel etkileri analiz edilmeye çalışılmıştır. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasına tabi demir-çelik, çimento, alüminyum, gübre, elektrik ve hidrojen sektörlerinin yanında bu sektörler hammadde sağlayan madencilik sektörü üzerindeki olası etkileri kısa-orta-uzun vadede değerlendirilmiştir. Literatürde yer alan bilgilere bağlı olarak yapılan değerlendirmeler, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasının özellikle demir-çelik ve çimento sektörlerinde maliyet artışlarına yol açabileceğini, buna bağlı olarak da düşük karbonlu teknolojilere geçişi de hızlandırabileceğini göstermektedir. Mekanizmanın küresel ölçekte karbon emisyonu azaltımına katkı sağlama potansiyeli bulunmakla birlikte, karbon yoğun üretim teknolojileri kullanan ekonomisi büyük oranda ihracata dayalı gelişmekte olan ülkelere getireceği ek maliyetlerden dolayı öngörülemeyen mali kayıplara yol açabileceği düşünülmektedir. Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması ile Avrupa Birliğine ihracat yapan ülkelerin karbon emisyon verilerini güvenilir biçimde ölçebilecek izleme-raporlama-doğrulama sistemlerini geliştirmeleri, temiz üretim teknolojilerine geçişi hızlandırmaları ve küresel iklim politikalarına uyumda daha hassas davranacakları sistemin olası sonuçları olacaktır.

Anahtar kelimeler: Karbon ayak izi, Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması, karbon kaçağı, sürdürülebilirlik, madencilik

Abstract

To increase the effectiveness of climate policies on a global scale, reduce carbon emissions, and prevent production from shifting to countries outside the European Union due to strict carbon regulations, the European Union has developed a carbon pricing tool called the Carbon Border Adjustment Mechanism. The mechanism, which came into force on October 1, 2023, aims to align the embedded carbon emissions of imported products with the carbon costs under the European Union Emissions Trading System. The period between October 1, 2023, and December 31, 2025, has been defined as a transition period, with financial obligations coming into effect as of January 1, 2026, and imports beginning with the Carbon Border Adjustment Mechanism certificate. This study analyzes the conceptual framework, implementation principles, and sectoral impacts of the Carbon Border Adjustment Mechanism. It assesses the potential short-, medium-, and long-term impacts on the iron and steel, cement, aluminum, fertilizer, electricity, and hydrogen sectors subject to the Carbon Border Adjustment Mechanism, as well as on the mining sector that supplies raw materials to these sectors. Evaluations based on information in the literature indicate that the Carbon Border Adjustment Mechanism could lead to cost increases, particularly in the iron and steel and cement sectors, and consequently accelerate the transition to low-carbon technologies. While the mechanism has the potential to contribute to global carbon emission reductions, it is thought that it could lead to unforeseen financial losses due to the additional costs it would impose on developing countries with economies largely dependent on exports that use carbon-intensive production technologies. The possible outcomes of the Carbon Border Adjustment Mechanism will be that countries exporting to the European Union will develop monitoring, reporting, and verification systems capable of reliably measuring their carbon emissions, accelerating the transition to clean production technologies, and act more sensitively in complying with global climate policies.

Keywords: Carbon footprint, Carbon Border Adjustment Mechanism, Carbon leakage, sustainability, mining

22.02.2026

ISBN: 978-625-96390-4-8

ARCENG PUBLICATIONS – 2026©