

**ELM VƏ TƏHSİLİN ƏSASLARI
XXII BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS
ELMİ TƏDQİQAT**

*Beynəlxalq Onlayn Elmi Jurnalının
XÜSUSİ BURAXILIŞI*

**FUNDAMENTALS OF SCIENCE AND EDUCATION
XXII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
SPECIAL ISSUE OF THE
SCIENTIFIC RESEARCH**

International Online Scientific Journal

**Bakı, Azərbaycan
05 oktyabr 2026**

ELM VƏ TƏHSİLİN ƏSASLARI
XXII BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS
ELMİ TƏDQİQAT
Beynəlxalq Onlayn Elmi Jurnalının
XÜSUSİ BURAXILIŞI

<https://doi.org/10.36719/2789-6919/XXII/BK/ET/2026>

FUNDAMENTALS OF SCIENCE AND EDUCATION
XXII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
SPECIAL ISSUE OF THE
SCIENTIFIC RESEARCH
International Online Scientific Journal

05 oktyabr 2026

Beynəlxalq İndekslər / International Indexing



© Jurnaldaçap olunan materiallardan istifadə edərkən istinad mütləqdir.

© It is necessary to use reference while using the journal materials.

© bek.tedqiqat@aem.az

© aem.az

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr

Prof. Dr. Fəxrəddin YUSUBOV, Azərbaycan Texniki Universiteti /
Azərbaycan

Sədr müavirləri

Prof. Dr. Dünya BABANLI, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye
Universiteti / Azərbaycan

Prof. Dr. Turhan ÇETİN, Qazi Universiteti / Türkiyə

Məsul katib

Assoc. Prof. Dr. Sevinc RUINTƏN, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

ÜZVLƏR

Prof. Dr. Vaqif ABBASOV, ARETN Akademik Y.H.Məmmədəliyev adına
Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu / Azərbaycan

Prof. Dr. Əziz SANCAR, Chapel-Hill Şimali Karolina Universiteti / ABŞ

Prof. Dr. Eldar VƏLİYEV, Milli Texniki Universitet / Ukrayna

Prof. Dr. Səyyarə İBADULLAYEVA, ARETN Botanika İnstitutu /
Azərbaycan

Prof. Dr. Nikolay BRİKO, İ.M.Seçenov adına Birinci Moskva Dövlət Tibb
Universiteti / Rusiya

Prof. Dr. Arzu SƏRDARLI, Kanada Birinci Millətlər Universiteti / Kanada

Prof. Dr. Tarana HACIYEVA, Bakı Mühəndislik Universiteti /
Azərbaycan

Prof. Dr. Leyla İMAMƏLİYEVA, Bakı Slavyan Universiteti / Azərbaycan

Prof. Dr. Coanna MARSALEK-KAVA, Nikolay Kopernik Universiteti /
Polşa

Prof. Dr. Təyyar CAVADOV, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti /
Azərbaycan

Prof. Dr. Anar KAZIMOV, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti /
Azərbaycan

Prof. Dr. Səadət MUXAMEDOVA, Daşkənd Dövlət Özbək dili və
Ədəbiyyatı Universiteti / Özbəkistan

Prof. Dr. Juliboy ELTAZAROV, “İpək Yolu” Beynəlxalq Turizm və Mədəni İrs Universiteti / Özbəkistan

Prof. Dr. Yelena ŞİŞKİNA, Həştərxan Dövlət Memarlıq-İnşaat Mühəndisliyi Universiteti / Rusiya

Prof. Dr. Məhərrəm MƏMMƏDLİ, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

Prof. Dr. Cihan ÖZDEMİR, Biləcik Şeyx Ədəbəli Universiteti / Türkiyə

Prof. Dr. Rajeş KUMAR, Mərkəzi İpək İdarəsi, Tekstil Nazirliyi / Hindistan

Prof. Dr. Andrei VOLODIN, Regina Universiteti / Kanada

Prof. Dr. Cəlaləddin MƏMMƏDOV, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti / Azərbaycan

Prof. Dr. Valeriy LİSENKO, Ümumrusiya Meteorologiya Xidməti Elmi-Tədqiqat İnstitutu / Rusiya

Prof. Dr. Yaqut HACIYEVA, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan

Prof. Dr. İntiqam CƏBRAYİLOV, Azərbaycan Respublikası Təhsil İnstitutu / Azərbaycan

Prof. Ali AZQANI, Tayler Texas Universiteti / ABŞ

Assoc. Prof. Dr. İosefina BLAZSANİ-BATTO, Rumın Dili və Mədəniyyəti Mərkəzi / Rumıniya

Assoc. Prof. Dr. Əliş AĞAMİRZƏYEV, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

Assoc. Prof. Dr. Kulaş MAMİROVA, Qazaxıstan Milli Qadın Pedaqoji Universiteti / Qazaxıstan

Assoc. Prof. Dr. Sadiq QARAYEV, ETN, Botanika İnstitutu / Azərbaycan

Assoc. Prof. Dr. Taleh CƏFƏROV, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan

Assoc. Prof. Dr. Elov BOTİR, Ə.Nəvai adına Daşkənd Dövlət Özbək Dili və Ədəbiyyatı Universiteti / Özbəkistan

ORGANIZING COMMITTEE

Chair

Prof. Dr. Fakhraddin YUSUBOV, Azerbaijan Technical University /
Azerbaijan

Vice Chairs

Prof. Dr. Dunya BABANLI, Azerbaijan State Oil and Industry University
/ Azerbaijan

Prof. Dr. Turhan CHETIN, Gazi University / Türkiye

Executive Secretary

Assoc. Prof. Dr. Sevinj RUINTAN, Baku State University / Azerbaijan

MEMBERS

Prof. Dr. Vagif ABBASOV, Y.H. Mammadaliyev Institute of Petrochemical Processes, Azerbaijan National Academy of Sciences (ARETN) / Azerbaijan

Prof. Dr. Aziz SANJAR, University of North Carolina at Chapel Hill / USA

Prof. Dr. Eldar VALIYEV, National Technical University of Ukraine / Ukraine

Prof. Dr. Sayyara IBADULLAYEVA, Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences (ARETN) / Azerbaijan

Prof. Dr. Nikolay BRIKO, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University / Russia

Prof. Dr. Arzu SARDARLI, First Nations University of Canada / Canada

Prof. Dr. Tarana HAJIYEVA, Baku Engineering University / Azerbaijan

Prof. Dr. Leyla IMAMALIYEVA, Baku Slavic University / Azerbaijan

Prof. Dr. Joanna MARSZAŁEK-KAWA, Nicolaus Copernicus University / Poland

Prof. Dr. Tayyar JAVADOV, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan

Prof. Dr. Anar KAZIMOV, Azerbaijan State University of Economics / Azerbaijan

Prof. Dr. Saadat MUKHAMEDOVA, Tashkent State University of Uzbek Language and Literature / Uzbekistan

Prof. Dr. Juliboy ELTAZAROV, "Silk Road" International University of Tourism and Cultural Heritage / Uzbekistan

Prof. Dr. Yelena SHISHKINA, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering / Russia

Prof. Dr. Maharram MAMMADLI, Baku State University / Azerbaijan

Prof. Dr. Jihan OZDEMIR, Bilecik Sheikh Edebali University / Türkiye

Prof. Dr. Rajesh KUMAR, Central Silk Board, Ministry of Textiles / India

Prof. Dr. Andrei VOLODIN, University of Regina / Canada

Prof. Dr. Jalaladdin MAMMADOV, Azerbaijan State Agricultural University / Azerbaijan

Prof. Dr. Valeriy LISENKO, All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information – World Data Centre / Russia

Prof. Dr. Yagut HAJIYEVA, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan

Prof. Dr. Intigam JABRAYILOV, Institute of Education of the Republic of Azerbaijan / Azerbaijan

Prof. Ali AZGHANI, The University of Texas at Tyler / USA

Assoc. Prof. Dr. Iosefina BLAZSANI-BATTO, Romanian Language and Culture Center / Romania

Assoc. Prof. Dr. Alish AGHAMIRZAYEV, Baku State University / Azerbaijan

Assoc. Prof. Dr. Kulash MAMIROVA, Kazakh National Women's Teacher Training University / Kazakhstan

Assoc. Prof. Dr. Sadiq GARAYEV, Institute of Botany, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan / Azerbaijan

Assoc. Prof. Dr. Taleh JAFAROV, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan

Assoc. Prof. Dr. Elov BOTIR, Alisher Navoi Tashkent State University of Uzbek Language and Literature / Uzbekistan

HUMANİTAR VƏ İCTİMAİ ELMLƏR HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

İBADOV metodu: təlim dizaynında altıaddımlı struktur yanaşma

Cəfər İbadov 

Açar sözlər: *İBADOV metodu, təlim dizaynı, mikrodizayn, andragogika, Kolbun təcrübi öyrənmə dövrü, ADDIE, öyrənmə transferi, davranış dəyişikliyi*

Keywords: *IBADOV method, training design, micro-design, andragogy, Kolb's experiential learning cycle, ADDIE, learning transfer, behavior change*

Təlimdə əsas məsələ yalnız nəzəriyyəni bilmək deyil, onu konkret bir sessiyanın daxili arxitekturasına çevirə bilməkdir. İBADOV metodu (Introduction, Benchmark, Approach, Development, Outcome, Vow) müxtəlif öyrənmə nəzəriyyələrini altıaddımlı vahid strukturda birləşdirərək, təlimçi üçün nəzəriyyədən praktiki tətbiqə keçidi asanlaşdıran və davamlı davranış dəyişikliyinə hədəfləyən mikrodizayn çərçivəsidir. Müasir korporativ təhsil və böyükklərin öyrənməsi (andragogika) sahəsində D. Kolbun təcrübi öyrənmə dövrü (Kolb, 1984), M. Noulzun andragogika prinsipləri (Knowles, 1980), Magerin ABCD modeli (Mager, 1997), TNA (McGehee və Thayer, 1961) və ADDIE (Branch, 2009) kimi nəzəri sistemlər geniş istifadə olunur.

Lakin təlimçilərin qarşılaşdığı əsas çətinlik bu nəzəri biliklərin konkret təlim sessiyasının operativ, ardıcıl və təkrarlana bilən daxili arxitekturasına (mikrodizayna) çevrilməsindəki boşluqdur. Problem nəzəriyyə qıtlığı deyil, nəzəriyyənin sessiya səviyyəsində əməliyyatlaşdırılması mexanizminin çatışmazlığıdır.

Tədqiqatın məqsədi və elmi yeniliyi. Məqsəd mövcud öyrənmə nəzəriyyələrinin əsas prinsiplərini fərdi təlim sessiyaları üçün vahid, yadda qalan və tətbiq edilə bilən mikrodizayn modelində sintez etməkdir. Elmi yenilik yeni öyrənmə nəzəriyyəsi yaratmaq deyil; müxtəlif nəzəri yanaşmalardan gələn praktik elementləri akronim əsaslı, 6 mərhələli vahid sessiya strukturu (theory-to-practice translation) şəklində integrasiya etməkdir.

Tədqiqatın metodologiyası. (Design-Based Research Collective, 2003). Metod üç əsas fazada formalaşdırılmışdır:

- Nəzəri xəritələşdirmə: mövcud təlim dizaynı modellərinin analiz olunması;
- Struktur sintezi: təkrarlana bilən 6 mərhələli İBADOV çərçivəsinin qurulması;
- Praktik tətbiq və refleksiya: real təlim mühitində tətbiq, müşahidə və təkmilləşdirilmə.

İBADOV metodunun altı mərhələli strukturu

Metod fərdi sessiya səviyyəsində daxili ardıcılığı aşağıdakı kimi müəyyən edir:

1. I — Introduction (təqdimatlar): Təlimçinin və iştirakçıların təqdimatı, təlimdə iştirak motivasiyası, təlimin məqsədlərinin bəyanı, təlim iştirakçısının öyrənməyə psixoloji və idraki hazırlığının başlanmasıdır (Knowles, 1980). Bu mərhələdə mövzu ilə iştirakçının reallığı arasında əlaqə qurulur;

2. **B — Benchmark (boşluq):** İştirakçının mövcud bilik/davranış səviyyəsi və arzu olunan standart müəyyənləşdirilir; müqayisə bazası yaradılır (McGehee və Thayer, 1961);
3. **A — Approach (yanaşma):** Müəyyən olunmuş ehtiyaca cavab verən konseptual, metodoloji və ya nəzəri model təqdim edilir;
4. **D — Development (praktiki tətbiq):** İştirakçı yeni yanaşmanı praktiki fəaliyyət (simulyasiya, rol oyunu, case-study və sair) vasitəsilə mənimsəyir (Kolb, 1984);
5. **O — Outcome (nəticə):** Hər auditoriya çalışmasının nəticələri müzakirə edilir və ümumilikdə təlimin nəticəsi müşahidə edilə bilən və ölçülə bilən davranış/performans göstəriciləri ilə iştirakçılar tərəfindən qiymətləndirilir (Mager, 1997);
6. **V — Vow (yetkin şüurlu öhdəlik):** Öyrənilən davranışın sessiyadan sonra da davam etdirilməsi üçün yetkin iştirakçının şüurlu şəxsi öhdəliyi formalaşdırılır.

Makro və mikro tamamlayıcılıq (İBADOV və ADDIE)

İBADOV metodu ADDIE kimi makrodizayn sistemlərinə alternativ deyil. ADDIE bütöv kurikulum və ya proqram səviyyəsində cavabdehlik daşdığı halda, İBADOV metodu isə ADDIE-nin Implementation (tətbiq) mərhələsi daxilində konkret sessiyanın mikrodizaynını təmin edir.

Məhdudiyyətlər və gələcək tədqiqat istiqamətləri

Məhdudiyyətlər: Metodun hazırkı mərhələdəki qiymətləndirilməsi keyfiyyət xarakterlidir; sistemli kəmiyyət əsaslı empirik doğrulama hələ tamamlanmamışdır.

Gələcək tədqiqatlar: Eksperimental və nəzarət qruplarının müqayisəli analizi, 30–90 günlük müddətdə davranış dəyişikliklərinin uzunmüddətli izlənməsi və Vow (öhdəlik)

mərhələsinin davamlı tətbiqə təsirinin kəmiyyət göstəriciləri ilə ölçülməsi planlaşdırılır.

İBADOV metodu təlim prosesini sadəcə məlumat ötürülməsindən çıxararaq, diqqətdən → fərqiindəliyə → anlayışa → bacarığa → nəticəyə → davamlı tətbiqə doğru irəliləyən nəticəyönümlü və transformasiyaedici bir çərçivə təqdim edir.

Ədəbiyyat

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.

Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.

Knowles, M. S. (1980). *The modern practice of adult education: Andragogy versus pedagogy*. Cambridge Adult Education.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.

Mager, R. F. (1997). *Preparing instructional objectives: A critical tool in the development of effective instruction* (3rd ed.). Center for Effective Performance.

McGehee, W., & Thayer, P. W. (1961). *Training in business and industry*. Wiley.

Xarici dilin tədrisində sifətin dərəcələrinin mənimsədilməsi prosesində qarşılaşılan çətinliklər

Faidə İsayeva 

Açar sözlər: *ingilis dili, qrammatik qayda, nitq hissəsi, sifətin dərəcələri*

Keywords: *English language, grammatical rule, part of speech, degrees of comparison of adjectives*

Sifətlər ingilis dilində nitqin vacib hissələridir və obyektlərin və anlayışların keyfiyyətlərini, xüsusiyyətlərini və hallarını ifadə edir. Sifət dərəcələri bu xüsusiyyətləri müqayisəli mənada ifadə etmək üçün istifadə olunur. İngilis dilində sifət dərəcələrinin düzgün tədrisi tələbələrin şifahi ünsiyyət bacarıqlarının inkişafında mühüm rol oynasa da, bu fənni öyrənərkən bir sıra çətinliklər yaranır. İngilis dilində sifət dərəcələrinin tədrisi zamanı qarşılaşılan əsas problemlərdən biri qayda və istisnaların çoxluğuudur. Şagirdlər hansı sifətlərin -er/-est ilə, hansının isə more/most ilə istifadə olunduğunu ayırd etməkdə çətinlik çəkirlər. Bu, qrammatik səhvlərə səbəb olur. Digər vacib problem ana dilinin təsiridir. Azərbaycan dilində danışanlar ingilis dilini öyrənərkən ana dilinin sadə sistemini ingilis dilinə tətbiq etməyə çalışırlar. Bu, more bigger və most fastest kimi səhv strukturların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Cümlələrdə sifət dərəcələrinin düzgün istifadəsi də şagirdlər üçün çətinliklər yaradır.

Müqayisəli dərəcələrdən istifadə edərkən than bağlayıcısının istifadəsi vacibdir. Lakin şagirdlər tez-tez bu qaydanı unudurlar və bu da qrammatik cəhətdən natamam cümlələrə səbəb olur. Digər bir çətinlik isə kontekstə uyğun zərf dərəcələrinin seçilməsidir. Bəzi hallarda tələbələr üstün dərəcəni uyğun olmayan yerlərdə istifadə edirlər və ya səhv mənalı müqayisə cümlələri qururlar.

Tədris prosesində ortaya çıxan problemlərdən biri də praktik çalışmaların olmamasıdır. Tətbiq dərəcələri yalnız qrammatik qaydalar kimi təqdim olunarsa, tələbələrin bu məlumatı real həyat vəziyyətlərində tətbiq etməsi çətinləşir. Səhvlər xüsusilə yazılı və şifahi nitqdə nəzərə çarpır.

Buna görə də ingilis dilində sifət dərəcələrini öyrənərkən qarşılaşılan çətinliklər əsasən qaydaların mürəkkəbliyi, istisnaların çoxluğu və ana dilinin təsiri ilə əlaqədardır. Bu çətinliklərin aradan qaldırılması üçün sifət dərəcələri çoxsaylı nümunələr və praktik çalışmalarla müqayisəli açarda izah edilməlidir. Bu yanaşma tələbələrin mövzunu daha asan və səmərəli şəkildə öyrənməsinə kömək edəcəkdir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sifət dərəcələri ingilis dilində ən vacib qrammatik mövzulardan biri olsa da, onları öyrənmək tələbələr üçün ciddi çətinliklər yaradır.

Bu çətinliklər əsasən sifət dərəcələrinin formalaşmasının çoxsaylı yolları, tam qayda sisteminin olmaması və istisnaların yayılması ilə əlaqədardır. Azərbaycan və ingilis dillərində sifət dərəcələri və tədris problemləri: Araşdırmalar göstərir ki, şagirdlər tez-tez qısa və uzun sifətlərin dərəcə qaydalarını qarışdırır və -er/-est və more/most şəkilçilərinin düzgün formasını seçməkdə çətinlik çəkirlər. Bu, yazılı və şifahi nitqdə

qrammatik səhvlərə səbəb olur və ünsiyyət zamanı fikirlərin dəqiq ifadəsinə mane olur.

Aparılan tədqiqatlar göstərib ki, ana dilinin təsiri ingilis dilində zərf dərəcələrinin öyrənilməsində əsas problemlərdən biridir. Azərbaycan dilinin daha sadə sifət dərəcə sisteminə malik olması şagirdlərin ingilis dilinin mürəkkəb qaydalarını qavramasını çətinləşdirir. Buna görə də tez-tez more bigger və most fastest kimi tipik səhvlərə rast gəlinir (Abdullayev, 2006, s. 145–151).

Bundan əlavə, cümlələrdə sifət dərəcələrinin, xüsusən də müqayisəli bağlayıcı than-ın düzgün istifadəsi də şagirdlər üçün çətinlik yaradır. Bu qaydanı unutmaq qrammatik cəhətdən natamam cümlələrə gətirib çıxarır.

Ümumiyyətlə, ingilis dilində sifət dərəcələrinin tədrisi zamanı ortaya çıxan problemlər təkcə qrammatik biliklərin olmaması ilə deyil, həm də metodoloji yanaşmanın olmaması ilə bağlıdır.

Bu problemləri aradan qaldırmaq və sifət dərəcələrini daha effektiv şəkildə öyrətmək üçün aşağıdakı təkliflər tətbiq olunmalıdır:

1. Sifət dərəcələrini öyrənərkən mövzu tədricən təqdim olunmalı, əvvəlcə normal dərəcə, sonra isə müqayisəli və üstün dərəcələr izah edilməlidir.
2. Qısa və uzun sifətlər arasındakı fərq cədvəllər, diaqramlar və müqayisəli nümunələrin köməyi ilə aydın şəkildə göstərilməlidir. Bu metod şagirdlərə qaydaları tez bir zamanda yadda saxlamağa kömək edir.
3. Yanlış sifətlərə ayrıca bir mövzu kimi baxılmalı və onları düzəltmək üçün təkrarlanan tapşırıqlar verilməlidir.

4. Ana dilinin təsirindən yaranan səhvlər dərs zamanı nümunələrlə göstərməli və bu səhvlərin səbəbləri şagirdlərə izah edilməlidir.
5. Yazılı və şifahi tapşırıqlarda cümlələrdə sifətlərin düzgün istifadəsinin inkişaf etdirilməsinə kifayət qədər əhəmiyyət verilməlidir.
6. Tələbələrin təlim prosesində iştirakını artırmaq üçün qrup işi, müzakirələr və gündəlik həyatdan nümunələr istifadə edilməlidir.

Ədəbiyyat

Abdullayev, Ə. (2006). *Müasir Azərbaycan dili: Morfologiya*.
Murphy, R. (n.d.). *English grammar in use*. Cambridge
University Press.

Qlobal əmək bazarında süni intellekt paradigması: iş yerlərinin itkisi və yeni peşələrin yaranması dinamikası

Fatma Rzayeva 

Açar sözlər: *süni intellekt, əmək bazarı, məşğulluq riskləri, yeni peşələr, Dördüncü Sənaye İnqilabı, insan kapitalı*

Keywords: *Artificial Intelligence, labor market, employment risks, new professions, Fourth Industrial Revolution, human capital*

Süni intellekt (Sİ) texnologiyalarının sürətli inkişafı qlobal iqtisadiyyatda istehsal mexanizmlərini yenidən formalaşdırır. Bu tədqiqat süni intellektin qlobal əmək bazarına ikitərəfli təsirini — mövcud iş yerlərinin avtomatlaşdırılması nəticəsində meydana gələn riskləri və eyni zamanda yeni peşə sahələrinin yaranması dinamikasını təhlil edir. Məqalədə Sİ paradigmasının əmək bazarında yaratdığı struktur dəyişiklikləri, “əvəzlənmə” və “kompensasiya” effektləri çərçivəsində araşdırılır. Nəticələr göstərir ki, Sİ yalnız fiziki və rutin işləri deyil, analitik və yaradıcı peşələri də transformasiyaya uğradır. Bu baxımdan, insan kapitalının adaptasiyası üçün reskilling və upskilling strategiyalarının vacibliyi vurğulanır.

Dördüncü Sənaye İnqilabının ana hərəkətverici qüvvəsi olan süni intellekt (Sİ) texnologiyaları modern dövrdə yalnız texniki yenilik kimi deyil, fundamental iqtisadi paradigma dəyişikliyi kimi çıxış edir.

Əvvəlki sənaye inqilabları əsasən fiziki əməyin avtomatlaşdırılmasına fokuslanmışdısa, generasiya edən süni intellekt (Generative AI) və maşın öyrənməsi (Machine Learning) alqoritmləri insan idrakı və intellektual fəaliyyəti tələb edən sahələrə birbaşa nüfuz etməkdədir.

Bu proses qlobal əmək bazarında dərin struktur dəyişikliklərinə səbəb olur. Bir tərəfdən, ənənəvi iş yerlərinin sıradan çıxması və avtomatlaşdırılması genişmiqyaslı məşğulluq riskləri yaradır. Digər tərəfdən isə texnoloji tərəqqi yeni bazarların, yüksək dəyər yaradan sənaye sahələrinin və əvvəllər mövcud olmayan peşələrin yaranmasını stimullaşdırır.

Tədqiqatın əsas məqsədi Sİ paradiqması şəraitində iş yerlərinin itkisi və yeni peşələrin yaranması arasındakı dinamik müvazinəti təhlil etmək, qlobal əmək bazarının bu dəyişikliklərə adaptasiya imkanlarını qiymətləndirməkdir.

Əmək iqtisadiyyatında texnoloji tərəqqinin məşğulluğa təsiri iki əsas mexanizmlə izah olunur: əvəzlənmə effekti (substitution effect) və tamamlama effekti (complementarity effect). Süni intellekt texnologiyalarının inkişafı əvəzlənmə effektinin miqyasını əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirmişdir.

Rutin və standartlaşdırılmış tapşırıqların avtomatlaşdırılması: Məlumatların daxil edilməsi, mühasibat uçotu, müştəri xidmətləri (call-center), baza analitikası və logistika kimi sahələr alqoritmlər tərəfindən daha sürətli və aşağı xərcə icra olunur.

Klinik və yaradıcı sahələrə nüfuz: Əvvəlki texnoloji dalğalardan fərqli olaraq, generativ Sİ (Generative AI) hüquq məsləhətləri, proqramlaşdırma (kod yazılışı), mətn tərcüməsi, qrafik dizayn

və tibbi diaqnostika kimi orta və yüksək ixtisas tələb edən sahələrdə iş yerlərini risk altına qoyur.

Dünya İqtisadi Forumunun (WEF) “İş Yerlərinin Gələcəyi” hesablamalarına görə, avtomatlaşdırma yaxın illərdə milyonlarla maye və intellektual əmək tutumlu iş yerinin ixtisarına səbəb olacaqdır. Əsas risk, texnologiyanın tətbiq olunma sürətinin əmək qüvvəsinin adaptasiya sürətini üstələməsidir.

Sİ-nin yaratdığı struktur işsizlik riskini minimuma endirmək üçün qlobal və milli səviyyədə strateji addımların atılması zəruridir:

1. Rəqəmsal bacarıqların artırılması (Reskilling və Upskilling): Təhsil sistemləri konyunktur dəyişikliklərinə cəld reaksiya verməli, STEAM (elm, texnologiya, mühəndislik, incəsənət, riyaziyyat) fənlərinə və kritik düşüncəyə üstünlük verilməlidir.
2. Ömürboyu təhsil (Lifelong Learning) konsepsiyası: Əmək qüvvəsi karyerası ərzində bir neçə dəfə ixtisasını və bacarıq setini dəyişməyə hazır olmalıdır.

Sosial müdafiə və keçid mexanizmləri: Avtomatlaşdırmadan zərər çəkən işçilərin yeni sektora keçidini asanlaşdıran dövlət dəstək proqramları və yenidən hazırlıq kursları təşkil edilməlidir.

Süni intellekt paradigması qlobal əmək bazarında köklü və geridönməz transformasiya yaratmışdır. Tədqiqat göstərir ki, Sİ-nin məşğulluğa təsiri xalis iş yeri itkisi ilə deyil, əməyin keyfiyyətə yenidən paylanması ilə xarakterizə olunur. İxtisara düşən rutin iş yerlərinin yerini daha yüksək əlavə dəyər yaradan, yaradıcı və analitik bacarıqlar tələb edən yeni peşələr tutur.

Dövlətlərin, təhsil müəssisələrinin və özəl sektorun birgə strategiyası sayəsində insan kapitalının çevik adaptasiyası təmin edilərsə, Sİ-nin doğurduğu məşğulluq riskləri qlobal iqtisadi artımın yeni drayverinə çevrilə bilər.

Ədəbiyyat

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30.
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*.

Regional investisiya layihələrinin sosial-iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin lokal metodoloji modeli

Zahid Qənbərov 

Açar sözlər: *regional investisiya, sosial-iqtisadi səmərəlilik, lokal model, vergi daxilolmaları, sinergetik effekt, investisiya tutumu*

Keywords: *regional investment, socio-economic efficiency, local model, tax revenues, synergistic effect, investment intensity*

Məqalədə regional səviyyədə həyata keçirilən investisiya layihələrinin sosial-iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi problemləri araşdırılır. Ənənəvi kommersiya səmərəliliyi metodlarının regional inkişafın spesifik xüsusiyyətlərini və multiplikativ təsirlərini tam əks etdirmədiyi əsaslandırılır. Tədqiqat çərçivəsində regional büdcənin vergi daxilolmalarını, əhalinin real gəlirlərinin artımını və infrastrukturun birləşməsindən yaranan sinergetik effektləri layihənin ümumi kapital tutumu ilə korrelyasiya edən yeni lokal qiymətləndirmə modeli təklif edilmişdir. Modelin praktiki tətbiqi regional iqtisadi siyasətin optimallaşdırılması kontekstində simulyasiya edilmişdir. Milli iqtisadiyyatın dayanıqlı və proporsional inkişafı regionların iqtisadi potensialının aktivləşdirilməsindən və regional investisiya siyasətinin səmərəli qurulmasından birbaşa asılıdır.

Müasir dövrdə regionlara kapital qoyuluşlarının cəlb edilməsi təkcə kommersiya mənfəətinin götürülməsi ilə məhdudlaşmır, həm də yerli infrastrukturun təkmilləşdirilməsi, yeni iş yerlərinin yaradılması və əhalinin rifahının yüksəldilməsi kimi makroiqtisadi hədəflərə xidmət edir.

İnvestisiya layihələrinin qiymətləndirilməsində geniş istifadə olunan ənənəvi metodoloji alətlər (xalis cari dəyər – NPV, daxili gəlirlilik norması – IRR, fayda-xərc nisbəti – BCR və s.) əsasən mikroiqtisadi səviyyədə, yəni fərdi investorun kommersiya maraqları prizmasından effektivliyi ölçür. Lakin regional miqyaslı investisiya layihələrinin, xüsusilə dövlət-özəl tərəfdaşlığı çərçivəsində və ya regional dövlət proqramları xətti ilə həyata keçirilən kapital qoyuluşlarının regional ekosistemə təsiri daha mürəkkəb və çoxşaxəlidir. Bu cür layihələrin doğurduğu vergi multiplikatoru, sosial transfertlər və ətraf mühitə təsirlər mövcud klassik modellərlə tam şəkildə kəmiyyətləndirilə bilmir.

Qeyd olunan elmi-metodoloji boşluq regionların spesifik meyl və ehtiyaclarını, daxili resurslarını və sosial prioritetlərini nəzərə alan lokal qiymətləndirmə modellərinin işlənilməsini zəruri edir. Bu baxımdan, investisiyaların regional səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi üçün vahid, integrasiya olunmuş və tətbiqi sadə olan elmi-metodoloji modelin formalaşdırılması mühüm aktualıq kəsb edir. Regional investisiya layihələrinin regional inkişafın dayanıqlılığına təsirini qiymətləndirmək üçün layihənin həm birbaşa maliyyə nəticələrini, həm də dolayısı ilə regiona gətirdiyi sosial-iqtisadi dividendləri sintez edən bir göstəriciyə ehtiyac vardır. Tədqiqat çərçivəsində investisiyaların regional səmərəlilik indeksi (SP) adlanan lokal qiymətləndirmə modeli irəli sürülmüşdür.

Modelin əsas fəlsəfəsi investisiya layihəsinin regiona bəxş etdiyi ümumi sosial-iqtisadi faydaların onun reallaşdırılması üçün çəkilən cəmi xərclərə olan nisbətinin müəyyən edilməsindən ibarətdir. Model aşağıdakı riyazi formada strukturlaşdırılmışdır:

$$SP = \frac{M + G + S}{I}$$

Burada parametrlərin elmi-iqtisadi məzmunu növbəti şəkildə müəyyən edilir:

- SP (Social-Economic Productivity): İnvestisiya layihəsinin regional sosial-iqtisadi səmərəlilik göstəricisidir (əmsal və ya indeks formatında);
- M (Fiscal/Municipal Revenues): Layihənin istismarı nəticəsində regional və yerli büdcələrə daxil olması proqnozlaşdırılan əlavə vergi və rüsumların (fiziki şəxslərin gəlir vergisi, torpaq və əmlak vergiləri, yerli ödənişlər) ümumi həcmidir;
- G (Growth of Regional Income): Layihə çərçivəsində yaradılan yeni iş yerləri hesabına yerli əhəlinin real gəlirlərinin, eləcə də regiondakı yerli podratçıların və təchizatçıların əldə etdiyi ümumi dövriyyə artımının cəmidir;
- S (Synergetic Savings): İnfrastruktur layihələrinin və ya klasterləşmə prosesinin formalaşması nəticəsində regionun digər iqtisadi subyektlərinin logistika, enerji təminatı və transaksiya xərclərində əldə etdiyi sinergetik qənaət və ya effektivlik artımıdır;
- I (Total Investment Volume): Layihənin reallaşdırılması üçün tələb olunan ümumi daxili və xarici investisiya xərcləridir (bura həm dövlət subsidiyaları, həm də özəl kapital daxildir).

Təklif olunan lokal modelin tətbiqində elmi-strateji qərarvermə meyarı olaraq aşağıdakı şərt qəbul edilir:

$SP > 1$ olarsa, layihə regional sosial-iqtisadi baxımdan səmərəli hesab olunur.

$SP > 1$ şərti regional miqyasda yaradılan ümumi faydanın (büdcə, əhali gəlirləri və sinergetik qənaət) qoyulan investisiya xərclərini üstələdiyini və layihənin regionun Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərinə (DİM) birbaşa töhfə verdiyini riyazi olaraq təsdiqləyir. Əgər $SP = 1$ olarsa, layihə neytral, $SP < 1$ olduqda isə regional resursların səmərəsiz istifadə olunduğu interpretasiya edilir.

Təklif edilən modelin funksionallığını nümayiş etdirmək üçün şərti bir regional sənaye profilli investisiya layihəsinin qiymətləndirilməsi üzrə simulyasiya ssenarisi qurulmuşdur. Fərz edək ki, regionda aqrosənaye klasterinin yaradılması məqsədilə cəmi $I = 50$ milyon manat həcmində investisiya layihəsi təklif olunur. Layihənin 5 illik aktiv istismar dövrü üçün regional iqtisadiyyat üzrə proqnozlaşdırılan parametrləri aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

1. Büdcə səmərəsi (M): Müəssisənin fəaliyyəti və cəlb olunacaq 300 nəfər yeni işçi qüvvəsinin vergiyə cəlb olunması nəticəsində regional büdcəyə 5 il ərzində cəmi $M = 15$ milyon manat əlavə vəsaitin daxil olması gözlənilir.
2. Sosial səmərə (G): Yeni açılan iş yerlərində formalaşan əməkhaqqı fondu və yerli xammal tədarükçülərinin gəlir artımı regional miqyasda ümumilikdə $G = 25$ milyon manat səviyyəsində qiymətləndirilir.
3. Sinergetik səmərə (S): Layihə çərçivəsində çəkilən yeni avtomobil yolu və soyuducu anbar kompleksinin regionun digər fermer təsərrüfatlarına verəcəyi logistik qənaət və məhsul itkisinin qarşısının alınması effekti $S = 18$ milyon manat dəyərində hesablanmışdır.

Toplanmış proqnoz göstəricilərini təklif etdiyimiz lokal modelin düsturuna tətbiq etdikdə aşağıdakı nəticə alınır:

$$SP = \frac{15 + 25 + 18}{50} = \frac{58}{50} = 1.16$$

Hesablamanın nəticəsindən göründüyü kimi, $SP = 1,16 > 1$ şərti tam ödənilir. Bu o deməkdir ki, qoyulan hər 1 manatlıq investisiya xərcinə qarşılıq region iqtisadiyyatı 1,16 manatlıq ümumi sosial-iqtisadi fayda əldə edir. Layihənin xalis kommersiya göstəriciləri (məsələn, NPV-si) investor üçün aşağı olsa belə, bu model regional idarəetmə orqanlarına həmin layihəyə vergi güzəştləri vermək və ya infrastruktur dəstəyi göstərmək üçün tam elmi əsas yaradır.

Regional investisiyaların qiymətləndirilməsində lokal metodoloji yanaşmaların tətbiqi regionların inkişaf dinamikasını daha obyektiv və dolğun şəkildə proqnozlaşdırmağa imkan verir. Tədqiqat çərçivəsində işlənib hazırlanmış $SP = \frac{M+G+S}{I}$ modeli investisiya layihələrinin regiona gətirdiyi fiskal, sosial və institusional (sinergetik) faydaları vahid mexanizmdə birləşdirir.

Modelin əsas üstünlüyü regional qərarvericilərə kommersiya baxımından cəlbədicə görünməyən, lakin regionun sosial-iqtisadi simasını kökündən dəyişə biləcək strateji layihələri müəyyən etməyə şərait yaratmasıdır. Təklif olunan bu metodoloji yanaşma ölkəmizdə iqtisadi rayonların inkişafı proqramlarının hazırlanmasında və investisiya portfellerinin optimallaşdırılmasında praktiki alət kimi istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat

- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). *Cost-benefit analysis: Concepts and practice* (5th ed.). Cambridge University Press.
- Dunning, J. H. (2019). *Multinational enterprises and the global economy*. Edward Elgar.
- Əliyev, İ. (2021). *İnvestisiya siyasəti və regional inkişaf: Nəzəri və tətbiqi məsələlər*. Elm nəşriyyatı.
- Əliyeva, L. (2022). Dövlət dəstəyi və investisiya mühiti: Azərbaycan praktikası. *Azərbaycan İqtisadiyyatı Jurnalı*, (2), 34–49.
- Krugman, P., & Obstfeld, M. (2018). *International economics: Theory and policy* (11th ed.). Pearson.
- Məmmədov, V. (2019). *Regionlarda investisiya iqlimi və institusional struktur*. İqtisadi Tədqiqatlar Mərkəzi.
- Qasimov, R. (2020). *İnvestisiya layihələrinin qiymətləndirilməsi: Metodlar və praktika*. Universitet nəşri.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic development* (13th ed.). Pearson.

Language and Culture in Social Development

Fidan Mammadova 

Keywords: *language, knowledge, translation, public, terminology*

Açar sözlər: *dil, bilik, tərcümə, cəmiyyət, terminologiya*

Language is one of the principal means through which societies preserve experience, interpret change and transmit cultural knowledge. It is not an external label attached to culture after cultural meanings have been formed. Grammatical categories, lexical distinctions, conventional metaphors, forms of address and public narratives participate in the organization of social reality. At the same time, language is shaped by institutions, mobility, technology, education, political transformation and contact among communities. The relationship is therefore reciprocal: culture gives language historically situated meanings, while language makes cultural continuity and cultural innovation communicable. This relationship is especially relevant to the study of social development. Economic growth and physical modernization do not fully explain how a city or community changes. Development also includes the reorganization of collective memory, public identities, educational practices and patterns of participation.

These processes become visible in textbooks, media discourse, place names, public signs, ceremonial language and everyday interaction. Linguistic analysis thus provides access to dimensions of development that cannot be reduced to demographic or economic indicators.

The purpose of this article is to construct a coherent theoretical framework for explaining how language participates in cultural and social development. The study addresses three questions: how linguistic forms encode cultural knowledge; how discourse and multilingual practices negotiate identity; and how institutions shape the public visibility and long-term transmission of cultural meanings. The argument is based on a critical synthesis of established linguistic theories rather than on an invented empirical dataset.

The article employs conceptual analysis and interdisciplinary literature synthesis. Foundational and contemporary works in sociolinguistics, linguistic anthropology, cultural linguistics, discourse studies and linguistic landscape research are compared according to the unit of analysis they prioritize, the mechanism through which language is linked to culture, and the level at which social change is explained. Concepts that overlap across traditions are integrated, while differences between cognitive, interactional and institutional explanations are retained.

The scope is theoretical, but the framework is designed for application to urban cultural development. Historically layered cities provide a productive context because written heritage, local speech, official terminology, education, migration, tourism and digital media coexist in the same communicative space. Termez is relevant in this regard: its long cultural history and contemporary institutional development create a setting in

which continuity and openness must be coordinated through language.

Language as a Cultural System. The idea that language and worldview are connected is associated with the work of Humboldt and later with linguistic relativity. Contemporary interpretations avoid the deterministic claim that language rigidly limits thought. Instead, they examine how habitual linguistic patterns guide attention and make certain distinctions more readily available in communication. Languages offer culturally developed resources for organizing time, space, social relations, emotion and evaluation. Speakers can think beyond these resources, but repeated patterns influence what is routinely noticed, remembered and expressed.

Cultural linguistics expands this insight through the concept of cultural conceptualization. According to Sharifian, cultural schemas, categories and metaphors are distributed across the cognition of a speech community and are continually negotiated in interaction. A culturally significant word is therefore not simply a dictionary item. It can condense historical experience, value judgments and expected forms of conduct. Translation of such words requires interpretation of the cultural model that supports them, not only substitution of lexical equivalents.

Metaphor provides a clear example. Expressions that describe society as a family, development as movement, heritage as a treasure or time as a resource are not neutral ornaments. They frame responsibility, authority and desired action. Conceptual metaphor theory shows that abstract domains are regularly understood through embodied and culturally elaborated source domains. When public discourse changes its dominant

metaphors, it may also change how citizens interpret collective priorities.

Language, Identity and Collective Memory. Identity is not a fixed property that exists before communication. It is performed, recognized and contested through linguistic choices. Pronunciation, vocabulary, code choice, style and forms of address can index region, generation, profession, status and affiliation. Bucholtz and Hall describe identity as relational and interactionally produced. This approach is important for cultural development because modernization does not simply replace old identities with new ones. It creates situations in which speakers combine, reinterpret or strategically foreground different affiliations.

Collective memory also depends on linguistic mediation. Historical events become socially durable through names, narratives, commemorative formulas, archives and educational texts. Place names are particularly significant because they connect memory to physical space. Renaming a street or institution can reframe the past, while preserving historical names can maintain continuity across political change. The linguistic form of a name, its script and its translation affect who can recognize the reference and how the place is positioned within national and international narratives.

The preservation of cultural vocabulary should not be confused with freezing language. Living languages change because speakers encounter new realities and new communicative needs. The central question is whether change expands expressive capacity while maintaining access to inherited meanings. Documentation, lexicography, education and responsible translation can support both innovation and continuity.

Multilingualism and Cultural Contact. Multilingualism is a normal condition of many societies and cities. Languages in contact do not function as isolated systems with equal roles in every domain. One language may dominate administration, another family interaction, another regional exchange, and another international education or tourism. Fishman showed that language choice is linked to domains of social life. Contemporary research further emphasizes that speakers draw flexibly on their repertoires rather than selecting from completely separate codes.

Contact can enrich vocabulary, genres and communicative strategies, but it can also reproduce inequality when access to a high-status language determines education or employment. A culturally sustainable policy must therefore combine a strong shared public language with meaningful access to additional languages. Such a model supports social cohesion without treating linguistic diversity as a problem in itself. It also recognizes that minority and heritage languages carry knowledge that cannot always be transferred without loss.

Translation is central to this balance. Accurate translation communicates content; culturally informed translation also preserves pragmatic force, historical association and audience expectations. In museums, educational institutions and heritage sites, literal translation may produce grammatically correct but culturally misleading text. Collaborative editing by language specialists and subject experts is therefore part of cultural infrastructure.

Discourse, Institutions and Social Development. Language gains social force through discourse: recurring ways of describing people, problems and possible futures. Critical

discourse research investigates how lexical selection, agency, presupposition and narrative structure normalize particular interpretations. Development discourse, for example, can present change as inclusive participation or as a technical process managed exclusively by institutions. The grammatical representation of actors reveals who is assigned responsibility and whose experience is omitted.

Institutions stabilize discourse through curricula, legal texts, administrative terminology, media routines and public ceremonies. Language planning consequently involves more than declaring an official language. Corpus planning develops terminology and standard forms; status planning defines domains of use; acquisition planning supports learning; and prestige planning influences public attitudes. These components must be coordinated. A language may have formal status but remain weak in science or digital communication if terminology, training and publication resources are insufficient.

Education is the main site where institutional language becomes intergenerational cultural knowledge. Students learn not only grammar but also which histories deserve narration, which varieties are legitimate and which forms of argument count as authoritative. Inclusive language education should develop competence in the standard language while teaching respect for regional varieties and multilingual repertoires. It should also cultivate critical awareness of how discourse shapes cultural representation.

Rəqəmsal transformasiya şəraitində monetar siyasətin nəzəri-metodoloji əsasları: Azərbaycan təmsalında təhlil

Tofiq Cəbiyev 

Açar sözlər: *rəqəmsal transformasiya, monetar siyasət, pul
aqreqatları, nağdsız ödənişlər, pul multiplikatoru, transmissiya
mexanizmi*

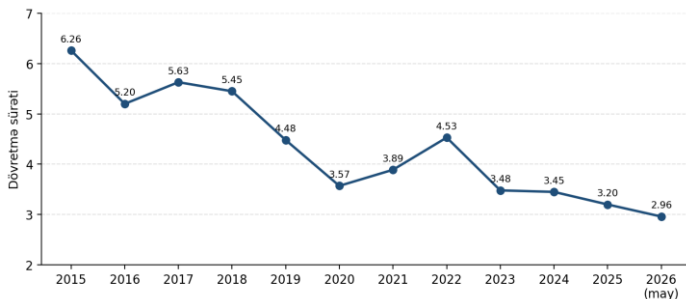
Keywords: *digital transformation, monetary policy, monetary
aggregates, cashless payments, money multiplier, transmission
mechanism*

Maliyyə sisteminin rəqəmsal transformasiyası müasir dövrdə mərkəzi bankların qarşısında duran ən mühüm nəzəri və praktiki çağırışlardan biridir. Ödəniş infrastrukturunun rəqəmsallaşması, nağdsız hesablaşmaların sürətli genişlənməsi və maliyyə texnologiyalarının inkişafı pul tələbi funksiyasının sabitliyi, pul aqreqatlarının informasiya dəyəri və monetar transmissiya mexanizminin işləmə məntiqi barədə ənənəvi təsəvvürləri yenidən nəzərdən keçirməyi zəruri edir. Hələ nağdsız iqtisadiyyat konsepsiyası çərçivəsində göstərilmişdir ki, ödəniş texnologiyalarının inkişafı pul bazasına tələbi azaltsa da, mərkəzi bankın faiz dərəcəsi vasitəsilə qiymət sabitliyini idarə etmək imkanı qorunub saxlanılır (Woodford, 2003).

Bu yanaşma rəqəmsal transformasiya şəraitində monetar siyasətin nəzəri-metodoloji əsaslarının tədqiqi üçün mühüm çıxış nöqtəsi rolunu oynayır. Bu tezisın məqsədi rəqəmsal transformasiyanın pul-kredit göstəricilərinə təsirini nəzəri müddəalar və Azərbaycan Respublikası Mərkəzi Bankının (AMB) rəsmi statistik məlumatları əsasında təhlil etmək, habelə bu təsirin monetar siyasətin səmərəliliyi üçün doğurduğu metodoloji nəticələri müəyyənləşdirməkdir. Tədqiqatın informasiya bazasını AMB-nin 2026-cı ilin may ayı üzrə statistik bülleteni təşkil edir (AMB, 2026). Klassik monetar nəzəriyyədə pul tələbi əməliyyat, ehtiyat və spekulyativ motivlərlə izah olunur, mübadilə tənliyi isə pul kütləsi, dövretmə sürəti, qiymət səviyyəsi və real buraxılış arasındakı əlaqəni ifadə edir (Mishkin, 2019). Rəqəmsal transformasiya bu çərçivənin hər bir elementinə təsir göstərir. Birincisi, elektron ödəniş vasitələrinin yayılması nağd pula olan əməliyyat tələbini azaldır və pulun saxlanma formalarını depozit hesabları istiqamətində dəyişdirir. İkincisi, ani ödəniş sistemləri və rəqəmsal bank xidmətləri vəsaitlərin aqreqatlar arasında hərəkətini sürətləndirərək dar və geniş pul aqreqatları arasındakı sərhədləri şərtləşdirir. Üçüncüsü, rəqəmsal kredit platformaları və məlumat əsaslı risk qiymətləndirməsi kredit kanalının işləmə mexanizmini yeniləyir.

Tənzimləyici texnologiyaların (RegTech) və nəzarət texnologiyalarının (SupTech) tətbiqi isə mərkəzi bankların məlumat toplama və monitorinq imkanlarını genişləndirməklə monetar siyasətin informasiya bazasını keyfiyyətə dəyişdirir (Bank for International Settlements [BIS], 2020). Beləliklə, rəqəmsal transformasiya monetar siyasətin nəzəri-metodoloji əsaslarına iki istiqamətdə təsir göstərir: bir tərəfdən ənənəvi kəmiyyət göstəricilərinin (pul aqreqatları, multiplikator, dövretmə sürəti) şərh olunma qaydasını dəyişdirir, digər

tərəfdən faiz dərəcəsi əsaslı siyasət rejiminin üstünlüyünü gücləndirir. AMB-nin statistik məlumatları rəqəmsal transformasiyanın ödənişlər sektorunda sürətli irəliləyişini əks etdirir. 2026-cı ilin may ayının sonunda dövriyyədə olan ödəniş kartlarının sayı 22,8 milyon ədədə çataraq əvvəlki ilin müvafiq dövrü ilə müqayisədə 12% artmış, ilin əvvəlindən ölkədaxili nağdsız əməliyyatların həcmi 14% yüksəlmişdir. Təkcə may ayı ərzində kartlar vasitəsilə həyata keçirilən ölkədaxili nağdsız ödənişlərin həcmi 8,7 mlrd manat təşkil etmiş, bunun 7,6 mlrd manatı elektron ticarətin payına düşmüşdür. İlin əvvəlindən nağdsız əməliyyatlar ölkədaxili kart əməliyyatlarının 69,7%-ni təşkil etmişdir. İnfrastruktur göstəriciləri də analoji dinamika nümayiş etdirir: POS-terminalların sayı bir il ərzində 19,3% artmışdır (AMB, 2026, s. 1). Rəqəmsal transformasiyanın monetar göstəricilərə təsirinin ən aydın təzahürlərindən biri manatın dövretmə sürətinin uzunmüddətli enmə meylidir. Aşağıdakı qrafikdən göründüyü kimi, geniş pul kütləsinə nisbətdə hesablanan dövretmə sürəti 2015-ci ildəki 6,26 səviyyəsindən 2026-cı ilin may ayında 2,96 səviyyəsinə qədər azalmışdır (AMB, 2026, s. 13).



Qrafik 1

Manatın dövretmə sürətinin dinamikası (2015–2026)

Mənbə. AMB-nin statistik bülleteni (2026) əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Dövretmə sürətinin azalması nəzəri baxımdan pul tələbinin dərinləşməsini — iqtisadiyyatın monetizasiya səviyyəsinin yüksəlməsini və vəsaitlərin bank sistemində saxlanma meylinin güclənməsini əks etdirir. Bu proses rəqəmsal ödəniş infrastrukturunun genişlənməsi ilə sıx bağlıdır: əməliyyatların nağdsız formada aparılması vəsaitlərin bank hesablarında qalma müddətini uzadır və pul aqreqatlarının strukturunda depozit komponentinin payını artırır. 2026-cı ilin may ayının sonunda geniş mənada pul kütləsi (M2) ilin əvvəlinə nəzərən 3,9% artaraq 41,96 mlrd manat, M3 aqreqatı isə 51,5 mlrd manat təşkil etmişdir. Əsas monetar göstəricilərin dinamikası Cədvəl 1-də ümumiləşdirilmişdir.

Cədvəl 1

Rəqəmsal transformasiya kontekstində əsas monetar göstəricilər

Göstərici	2020	2023	2026 (may)
M2 pul aqreqatı, mlrd manat	20,3	35,4	42,0
M0 (banklardan kənar nağd pul), mlrd manat	8,9	9,7	9,5
Pul multiplikatoru (M3/pul bazası)	1,94	1,89	1,99
Manatın dövretmə sürəti	3,57	3,48	2,96

Mənbə. AMB-nin statistik bülleteni (2026, s. 13–16) əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, M2 aqreqatı 2020–2026-cı illərdə iki dəfədən çox artdığı halda, banklardan kənar nağd pul kütləsi praktiki olaraq sabit qalmışdır. Bunun nəticəsində nağd pulun geniş pul kütləsindəki xüsusi çəkisi ardıcıl azalır ki, bu da pul kütləsinin artımının məhz nağdsız komponent — rəqəmsal

ödəniş infrastrukturuna integrasiya olunmuş depozitlər hesabına baş verdiyini göstərir. Pul multiplikatorunun yüksəlməsi isə bank sisteminin vəsait yaratma qabiliyyətinin gücləndiyinə dəlalət edir. Eyni zamanda fiziki şəxslərin əmanətlərinin 70,4%-nin milli valyutada saxlanması dollarlaşmanın azalması fonunda rəqəmsal maliyyə xidmətlərinə etimadın artdığını təsdiqləyir (AMB, 2026, s. 1).

Bu dəyişikliklərin monetar siyasət üçün metodoloji nəticəsi ondan ibarətdir ki, pul aqreqlarının hədəflənməsinə əsaslanan ənənəvi kəmiyyət yanaşması öz etibarlılığını itirir və faiz dərəcəsi əsaslı əməliyyat çərçivəsinin rolu artır. AMB-nin təcrübəsi bu nəzəri müddəə ilə uzlaşır: Mərkəzi Bank faiz dəhlizi rejimini tətbiq edir və 2026-cı ilin may ayında uçot dərəcəsi 6,5%, dəhlizin yuxarı və aşağı hədləri müvafiq olaraq 7,5% və 5,5% səviyyəsində müəyyənləşdirilmişdir. İllik inflyasiyanın 5,6% səviyyəsində formalaşması faiz əsaslı çərçivənin qiymət sabitliyinin təmin olunmasında işləkliyini göstərir (AMB, 2026, s. 5, 44). Rəqəmsal ödəniş sistemlərinin genişlənməsi bu çərçivədə transmissiyanın faiz və kredit kanallarının ötürücülük qabiliyyətini gücləndirən amil kimi çıxış edir.

Aparılmış təhlil göstərir ki, rəqəmsal transformasiya monetar siyasətin nəzəri-metodoloji əsaslarına sistemli təsir göstərir. Azərbaycan təmsalında bu təsir üç əsas istiqamətdə təzahür edir: birincisi, nağdsız ödənişlərin sürətli genişlənməsi fonunda manatın dövretmə sürətinin azalması və pul kütləsinin strukturunda depozit komponentinin üstünlük qazanması; ikincisi, pul multiplikatorunun yüksəlməsi ilə müşayiət olunan maliyyə dərinləşməsi; üçüncüsü, kəmiyyət aqreqlarının informasiya dəyərinin nisbi azalması şəraitində faiz dərəcəsi əsaslı əməliyyat çərçivəsinin əhəmiyyətinin artması. Bu nəticələr rəqəmsal transformasiya şəraitində monetar siyasətin

metodoloji bazasının faiz əsaslı rejim, genişləndirilmiş məlumat infrastrukturunu və rəqəmsal ödəniş sistemlərinin transmissiya potensialının nəzərə alınması istiqamətində təkmilləşdirilməsinin zəruriliyini əsaslandırır.

Ədəbiyyat

- Azərbaycan Respublikasının Mərkəzi Bankı. (2026). *Statistik bülleten* (№ 05 [314]). AMB Statistika Departamenti.
- Bank for International Settlements. (2020). *Regtech and suptech developments* (BIS Working Papers).
- Mishkin, F. S. (2019). *The economics of money, banking and financial markets* (12th ed.). Pearson.
- Woodford, M. (2003). *Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy*. Princeton University Press.

Sahə mütəxəssisləri üçün dəyərli vəsaitlər

Rəxşanə Əhmədova^{1*} , Mələhət Talışinskaya¹ 

Açar sözlər: fiziologiya terminləri, iki- və çoxdilli lüğətlər, universal terminoloji lüğətlərin təsnifatı, giriş hissə, lüğətin korpusu, korpusdansonrakı hissə

Keywords: physiological terms, bi- and multilingual dictionaries, classification of universal terminological dictionaries, preamble, dictionary corpus, post-corpus section

Lüğətlər tam haqlı olaraq sivilizasiyanın inkişaf amillərindən biridir. Tərcümə lüğətləri istənilən sahədə mütəxəssisləri fəaliyyət dövründə müşayiət edir. Fiziologiya üzrə tərcümə lüğətləri elmi məlumatların dəqiq mübadiləsi, fizioloji tədqiqatların beynəlxalq integrasiyası, bu sahədəki terminlərin standartlaşması, tələbələrin keyfiyyətli təhsili, ən son kəşflərin anlaşılması və s. üçün faydalıdır. Lakin fiziologiya üzrə universal terminoloji lüğətlər digər sahələrdə olduğu kimi adi tərcümə lüğətlərlə müqayisədə daha böyük praktiki əhəmiyyətə malikdirlər. Belə ki, yeni sayaq lüğətlər bir neçə istiqamətdə tərcüməyə imkan yaradırlar. Ölkəmizdə ilk insan və heyvan fiziologiyası terminləri lüğəti görkəmli azərbaycanlı alim, akademik A.İ. Qarayevin həmmüəllifliyi ilə hazırlanmış və 1960-cı, 1964-cü illərdə nəşr edilmişdir.

¹AR ETN Canlı Sistemlərin Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

²Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan

*Məsul müəllif. E-poçt: rahshana81@gmail.com

Rusca-azərbaycanca vəsait sonradan onun adını daşıyacaq Fiziologiya İnstitutunun əməkdaşlarının söz bazasının artırılmasında əhəmiyyətli rol oynamış, dərslərlərin ana dilimizdə yazılmasına kömək etmişdir. Kitabda sinir-əzələ sistemi, mərkəzi sinir sistemi, qan dövranı, tənəffüs, həzm, maddələr mübadiləsi, endokrinologiya, ali sinir fəaliyyəti, analizatorlar və s. dair terminlər öz əksini tapmışdır. 1980-ci ildə Leninqrad Dövlət Universitetinin nəşriyyatı tərəfindən fiziologiya terminlərinin minimum lüğəti dərc olunmuşdur. Bu əsər 2000-ə yaxın ən vacib anlayışların ruscadan ingilis, fransız və alman dillərinə tərcüməsini cəmləmişdir. Fiziologiya üzrə elmi və tədris ədəbiyyatı ilə iş üçün leksik minimum kimi işlənilib hazırlanmışdır.

Elm daim irəliləyir və bu yeni terminlərin yaranmasına səbəb olur. Mövcud terminlərin əsaslı şəkildə yenidən baxılmasına ehtiyac duyulur. İşlənən terminlərin elmin müasir səviyyəsinə uyğunluğunu təmin etmək məqsədilə müntəzəm nəzarəti aparılır. Bu, xüsusən elmi terminlərin tərcüməsinə aiddir. Həmin səbəbdən elmi və peşə fəaliyyətin müxtəlif sahələrinə dair iki- və çoxdilli lüğətlərin vaxtaşırı tərtibinə zərurət yaranır.

1995-ci ildə milli mütəxəssislərimizin birgə səyi nəticəsində 3000-ə yaxın söz və ifadənin toplandığı rusca-ingiliscə-fransızca-almanca-azərbaycanca fiziologiya terminləri lüğəti çapdan çıxmışdır. Bu lüğətdən istifadə üçün rus dilindəki terminlərlə yanaşı azərbaycan dilindəki terminlərdən də başlamaq olar. Belə ki, kitabın son hissəsində Azərbaycan terminlərinin registri və onların qarşısında indeksləri verilir. Registrdən istifadə etməklə gərəkli Azərbaycan terminini və onun digər dörd dildəki tərcümələrini asanlıqla tapmaq olar. Nəticədə terminlərin praktiki surətdə bir neçə istiqamətdə tərcüməsinə nail olmaq mümkündür. Lakin bu üsul R.M.

Rəxşanlı üsulu ilə tərtib edilmiş universal terminoloji lüğətlərin effektivini verə bilmir. Çünki Rəxşanlı lüğətlərində hər hansı dildəki terminlərə birinci dil terminləri kimi yanaşmaq mümkündür. Sözügedən müəllifin təklif etdiyi təsnifata görə beşdilli lüğət natamam universal terminoloji lüğət sayıla bilər.

Məlum olduğu kimi fiziologiya üzrə iki- və çoxdilli lüğətlər nadir hallarda tərtib edilir. Bu səbəbdən fiziologiya terminləri və terminoloji söz birləşmələri daha geniş sahələrin (tibb, biologiya, baytarlıq və s.) lüğətlərində əks olunurlar. 2005-ci ildə tibb və biologiya üzrə dördillik universal lüğət dərc edilmişdir (Konstantinidis G. Elsevier's dictionary of medicine and biology, Elsevier, Amsterdam, 2005, 2590 p.). Nəşrdə ingilis, yunan, italyan, alman dilləri təqdim olunmuşdur. Həmin kitab fiziologiya söz və ifadələri ilə xeyli dərəcədə zəngindir. Lüğətdə terminlərin 4 dildə sinonimləri, abreviatur, akronim və şərti işarələri verilmiş, Britaniya yazılış variantları da daxil edilmişdir. Lüğətin korpusdansonrakı hissəsində yunan, italyan, alman terminlərinin əlifba göstəriciləri və indeksləri verilmişdir. Nəticədə lüğəti 12 istiqamətdə tərcümə üçün istifadə etmək olar. Bu elmi-metodik mənbə xaricdə təhsil alan, işləyən həmvətənlilərimiz və xarici həmkarları ilə elmi əlaqələr saxlayan mütəxəssislərimiz üçün gərəkli ola bilər.

Maraqlı haldır ki, ukraynalı fizioloqlar da 2009-cu ildə üçdilli fiziologiya terminləri lüğəti buraxmışlar. Kitablə tanışlıq zamanı yeniliklə üzləşmək olur. Lüğətin sözlüyündə insan və heyvan fiziologiyasına, tibb, anatomiya, histologiya, biofizika, biokimya və s. qovuşuq sahələrə dair 15000-ə qədər termin yığılmışdır. Terminlər üç variantda üçdilli lüğət kimi istifadəçiyə təqdim edilir: ukraynaca-rusca-ingiliscə, rusca-ukraynaca-ingiliscə, ingiliscə-ukraynaca-rusca. Aydın olur ki, tərtibçilərin məqsədi lüğətdəki hər bir dili birinci dil kimi

oxucuya çatdırmaqdır. Fəqət lüğətin bu cür tərtibi vəsaitin həcmi sünə surətdə böyütmüşdür. Rəxşanlı üsulundan yararlanmaqla bu lüğəti rəşonal lüğət halında yaratmaq olardı. Yəni dillərin ardıcılığını yalnız birinci variantda olduđu kimi verməklə kifayətlənmək mümkün idi. Sonrakı dillərdəki terminlərin isə indekslərini göstərmək bəs edərdi.

2010-cu ildə Moskvada ikidilli ingiliscə-rusca rusca-ingiliscə fiziologiya terminlərinin izahlı lüğəti nəşr edilmişdir. Həmin kitab fizioloji leksikanın izahı üçün nəzərdə tutulmuşdur və eyni zamanda iki istiqamətdə tərcümə lüğəti kimi istifadə oluna bilər. Lüğətin korpusunda 2500-dən artıq termin toplanmış, biologiya, terapiya, cərrahiyyə, kimya və digər qovuşuq sahələrdən çoxlu sayda terminlər daxil edilmişdir. Lüğətin korpusu 2 hissədən ibarətdir: 1) rusca-ingiliscə lüğət və rus terminlərinin izahı, 2) ingiliscə-rusca lüğət və ingilis terminlərinin izahı. Müəllif-tərtibçilər rus və ingilis dillərdəki izahların dəqiq, lakonik olması və bütün lazımi məlumatların cəmlənməsi üçün çalışmışlar. Lüğətə salınmış terminlərin izahı XX əsrin sonu – XXI əsrin əvvəli üçün fiziologiyanın son nailiyyətləri nəzərə alınaraq təqdim edilmişdir. Lüğətin giriş hissəsində rusca və ingiliscə ön söz, istifadə qaydaları verilmişdir. Korpusdansonrakı hissəyə isə hər iki dildə cədvəl, sxem və şəkillər əlavə edilib. Lüğət rus- və ingilisdilli istifadəçilərimiz üçün faydalıdır.

Ölkəmizdə 2023-cü ildə azərbaycanca-ingiliscə-rusca universal fiziologiya terminləri lüğəti işıq üzü görmüşdür. Lüğət tam universal terminoloji lüğət qaydasında işlənilib hazırlanmış və 6 istiqamətdə tərcümə üçün şərait yaradır. Başqa sözlə, onu 6 ədəd ikidilli lüğət kimi istifadə etmək mümkündür. Bu sətirlərin həmmüəllifləri həmin lüğətin tərtibində və redaktəsində iştirak etmişlər və adları kitaba yazılmışdır. Lüğətə ümumi fiziologiya,

xüsusi fiziologiya, tətbiqi bölmələr, habelə qovuşuq elm sahələrindən terminlər daxil edilmişdir. İlk dəfə fiziologiya üzrə yerli tərcümə lüğətində müəllif-tərtibçilər tərəfindən giriş hissəsinin faktiki olaraq mütləq elementi – lüğətdən istifadə qaydaları – ayrıca verilmişdir. Adətən kiçik və çox sadə quruluşlu lüğətlərdə bu komponentin buraxılmasına yol verilərsə də, böyük həcmli və mürəkkəb strukturlu lüğətlərdə istifadə qaydalarının yazılmasından imtina təəccüb doğurur. Məsələn, ölkəmizdə dərc edilmiş ilk insan və heyvan fiziologiyası terminləri lüğəti ikidilli və kiçik həcmli idi. Bunlar nəzərə alınaraq istifadə qaydalarının verilməsinə ehtiyac duyulmamışdır. 1995-ci ildə isə çap olunmuş ikinci lüğətdə istifadə qaydaları geniş olmadığından ön sözlə birləşdirilmişdir.

Eyni zamanda fiziologiya üzrə yerli tərcümə lüğətinin giriş hissəsində birinci dəfə istifadə olunmuş əsas ədəbiyyat və elektron resursların siyahısı göstərilmişdir. Fiziologiya üzrə əvvəlki yerli tərcümə lüğətlərindən fərqli olaraq giriş hissəsinin əsas elementləri (ön söz, redaktor sözü, lüğətdən istifadə qaydaları) lüğətdə istifadə edilən hər üç dildə yazılmışdır. Korpusdansonrakı hissədə verilən ikinci və üçüncü dillərdəki terminlərin əlifba göstəriciləri və indeksləri lüğətin tərcümə imkanlarını artırır və klassik üçdilli lüğəti nəzəri cəhətdən mümkün olan bütün istiqamətlərdə praktiki surətdə imkan verən universal lüğətə çevirir. Universalıq isə kitabdan maksimum yararlanmağa imkan yaradır və onu istifadəçilər üçün xüsusilə cəlbedici edir. Lüğətin universallığı yaradıcı dəstənin terminləri bir dildən digərinə çevirərkən aralarındakı fərqləri aşkar edib göstərmələri sayəsində mümkün olmuşdur. Azərbaycan sözlüyündə 5200-dən artıq söz, ifadə, 1200-dən çox sinonim daxil edilməsini, ingilis və rus dillərindəki terminoloji ekvivalentlərlə, habelə üç dildəki bütün sinonimlərlə birgə lüğətdə ümumiyyətlə 20000-ə yaxın terminin toplandığını

nəzərə alsaq, oxucular həmin sayda termini bir dildən digər iki dilə tərcümə edə bilər. Daha tez-tez işlənən terminlərlə yanaşı digər tərcümə lüğətlərində tapılmayan terminlər də lüğətə daxil edilmişdir. Belə ki, yüzlərlə termin müəllif-tərtibçilər tərəfindən ilk dəfə üç dildə verilmişdir. Dillərin hər birində çoxlu sayda sinonimlər, müvafiq ədəbiyyatda tez-tez işlənən abreviatur, akronim və simvollar, ehtiyac duyulduqca ara-sıra qısa şərhlər daxil edilmişdir. Oxuculara sözlərin Britaniya yazılış variantlarının tanınmasına kömək məqsədilə belələrinə də yer ayrılmışdır. Beləliklə, lüğət müasir istifadəçinin əsas tərcümə tələbatlarını ödəməyə yönələnib. Bu sətirlərin birinci həmmüəllifi universal üçdilli lüğətlərin tərtibində müəyyən təcrübəyə malikdir. O, fiziologiya ilə əlaqəli sahə olan kimya üzrə 2004-cü ildə işıq üzü görmüş 12000-dən artıq söz və ifadənin daxil olduğu universal terminoloji lüğətin tərtibində iştirak etmişdir.

Fiziologiya lüğəti kitabının üz qabığı və titul vərəqi lüğətin əsas parametrləri və üstünlüklərini bildirmək, habelə lüğəti əldə etmək istəyini stimullaşdırmaq üçün xidmət edir. Bu baxımdan kitabın üz qabığının nəfis və orijinal dizaynı tərtibçilər tərəfindən təklif edilmişdir. İstifadəçinin diqqətini cəlb etmək məqsədilə kontrast rənglər, iri şrift və digər poliqrafik məqamlar işlədilmişdir. Kitabın üz qabığı və titul vərəqində başlıq kimi lüğət haqqında ən vacib məlumat – daxil edilmiş 3 dil, əhatə olunmuş elm sahəsi və onun əvvəlki nəşrlərdən fərqi (universalıq) – göstərilmişdir. Titul vərəqindəki yarımbaşlıqlarda ingilis və rus terminləri indekslərinin olması, sözlüyün həcmi kimi əlavə məlumat vurğulanmışdır. Annotasiyada həmin məlumat daha geniş versiyada, eləcə də lüğətin orijinallığı və oxucu ünvanı sadalanmışdır. Titul vərəqi və annotasiya lüğətə daxil olan dillərdə verilmişdir. Qeyd etmək yerinə düşər ki, layihə rəhbəri tərəfindən seçilmiş qeyri-standart format kitaba prezentabelli görkəm verir, keyfiyyətli xarici və

daxili bədii tərtibatı isə cəlbədiciliyi artırır. Lüğət kitabı yüksək nəşriyyat tələbləri ilə çapdan çıxmışdır.

Göründüyü kimi, zaman ötdükcə lüğətlər təkmilləşir, daha əhatəli, müasir və daha geniş tərcümə imkanlarına malik olur. Hər bir universal lüğət inanılmaz dərəcədə böyük və ağır zəhmət, diqqət tələb edən işin və tədqiqatların nəticəsidir. Tibbin müxtəlif sahələri üzrə mütəxəssislərin lüğətçilikdə fəaliyyətə qoşulması Azərbaycanda iki- və çoxdilli fiziologiya terminləri lüğətlərin vaxtaşırı və keyfiyyətlə hazırlanması sahəsində gözəl nəticələr əldə etməyə yardımçı olmuşdur. Belə lüğətlər istifadəçilərin daim artan tələblərinə cavab verən əsərin yaradılmasına böyük köməkdir.

TƏBİƏT ELMLƏRİ

NATURAL SCIENCES

Xəzər dənizində ekoloji dayanıqlılıq və biotexnoloji təmizləmə metodları

Elnarə İsayeva^{1*} , Səfurə Vəliyeva¹ 

Açar sözlər: *ətraf mühit biologiyası, sintetik biologiya, mikroplastik çirklənmə, bioremediasiya, Xəzər dənizi, ekoloji biotexnologiya, neft çirklənməsi*

Keywords: *environmental biology, synthetic biology, microplastic pollution, bioremediation, Caspian Sea, environmental biotechnology, oil pollution*

Bu tədqiqat Xəzər dənizində artan mikroplastik və neft çirklənməsinin aradan qaldırılması üçün yeni bioloji üsulu araşdırır. Tədqiqatda yerli bakteriyaların xüsusiyyətləri araşdırılmış, onların plastik və neft tullantılarını daha sürətlə parçalama qabiliyyəti öyrənilmişdir (Thomsen & Willerslev, 2015). Xüsusilə PETase və alkB fermentlərinin birlikdə işləyərək zərərli maddələri parçalama mexanizmi təhlil edilmişdir. Tezisdə həmçinin bu bakteriyaların ətraf mühit üçün təhlükəsiz istifadəsi və gələcəkdə ekoloji problemlərin həllində tətbiq imkanları qiymətləndirilmişdir.

¹Bakı Dövlət Universiteti, biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, Bakı, Azərbaycan

*Məsul müəllif. E-poçt: isayeva761@mail.ru

Xəzər dənizi transsərhəd çaylar vasitəsilə daşınan sənaye və məişət tullantıları, eləcə də intensiv neft hasilatı və gəmiçilik fəaliyyəti səbəbindən ciddi ekoloji təzyiq altında qalmışdır. Dənizə axıdılan neft məhsulları, ağır metallar və plastik tullantılar su ekosisteminin təbii balansını pozaraq biomüxtəlifliyə mənfi təsir göstərir. Xüsusilə son illərdə mikro və nanoplastiklərin sürətlə artması Xəzər dənizi üçün yeni nəsil ekoloji təhlükə hesab olunur.

Plastik tullantılar günəş şüalarının, duzluluğun və mexaniki təsirlərin nəticəsində zamanla kiçik hissəciklərə parçalanaraq mikro və nanoplastiklərə çevrilirlər. Bu hissəciklər dəniz suyunda uzun müddət qalaraq tam parçalanmır və yüz illərlə ekosistemdə dövr edir. Mikroplastiklər planktonlar, molyusklar, balıqlar və digər su canlıları tərəfindən qida kimi qəbul olunur. Nəticədə bu zərərli hissəciklər qida zənciri boyunca toplanaraq biomaqnifikasiya prosesinə səbəb olur və insan orqanizminə daxil olur (Thomsen & Willerslev, 2015).

Ətraf mühit biologiyasında istifadə olunan ənənəvi bioremediasiya üsulları, yəni təbii bakteriyalar vasitəsilə təmizlənmə metodları Xəzər dənizinin yüksək duzluluğu və dəyişkən temperatur şəraiti səbəbindən kifayət qədər effektiv nəticə vermir (Dumont, 1998). Bu problemin həlli üçün müasir biologiyada sintetik biologiya yanaşması ön plana çıxır. Bu yanaşma təbii bakteriyaların uyğunlaşmasını gözləmək əvəzinə, laboratoriya şəraitində genetik olaraq təkmilləşdirilmiş və ekoloji şəraitə uyğunlaşdırılmış mikroorqanizmlərin yaradılmasını nəzərdə tutur.

Yerli bakteriyaların seçilməsi və araşdırılması

Tədqiqat Bakı buxtası və neft hasilatı aparılan ərazilərdən götürülmüş lil nümunələri üzərində aparılmışdır. Araşdırma

zamanı çətin ekoloji şəraitə davamlı olan və plastiklə neft tullantılarını parçalama qabiliyyətinə malik yerli bakteriyalar seçilmişdir. Xüsusilə *Pseudomonas putida* və *Ideonella sakaiensis* bakteriyalarına bənzər xüsusiyyətlərə malik mikroorqanizmlər müəyyən edilmiş və laboratoriya şəraitində öyrənilmişdir (Yoshida et al., 2016).

Genetik təkmilləşdirmə prosesi

Bakteriyaların plastiki parçalama qabiliyyətini gücləndirmək məqsədilə laboratoriya şəraitində yerli bakteriyalara plastik tullantıları parçalaya bilən xüsusi genlər əlavə edilmişdir. Bununla yanaşı, neft mənşəli maddələrin parçalanmasına cavabdeh olan *alkB* geninin fəaliyyəti gücləndirilmişdir. Aparılan genetik dəyişikliklər nəticəsində bakteriyaların həm plastik, həm də neft çirkləndiricilərini daha effektiv şəkildə parçalama qabiliyyəti artırılmışdır.

Plastik və neftin birgə parçalanma mexanizmi

Genetik olaraq təkmilləşdirilmiş “Dizayner Bakteriya” (Ştamm X-2026) həm neft çirkləndiricilərini, həm də mikroplastikləri eyni vaxtda parçalama qabiliyyətinə malikdir. Bakteriyanın ifraz etdiyi PETase fermenti plastik maddələri daha kiçik hissələrə parçalayır. Daha sonra bakteriya bu maddələrdən enerji və qida mənbəyi kimi istifadə edərək onları zərərsiz birləşmələrə çevirir. Laboratoriya şəraitində aparılan tədqiqatlarda modifikasiya olunmuş bakteriyanın Xəzər dənizi suyundakı mikroplastiklərin adi bakteriyalarla müqayisədə daha sürətli parçalama qabiliyyətinə malik olduğu müəyyən edilmişdir. Nəticələr göstərmişdir ki, bakteriya təxminən 14 gün ərzində plastik tullantılarını əsasən karbon qazı və suya qədər parçalaya bilir (Yoshida et al., 2016).

Ekoloji təhlükəsizlik və özünü dayandırma mexanizmi

Genetik olaraq dəyişdirilmiş bakteriyaların təbiətə buraxılması zamanı əsas risk onların nəzarətsiz şəkildə çoxalmasıdır. Bu problemin qarşısını almaq üçün bakteriyalara xüsusi “özünü dayandırma” sistemi əlavə edilmişdir. Bu mexanizmə əsasən, bakteriyalar yalnız mühitdə neft və ya mikroplastik olduqda aktiv qalır və yaşayır. Çirkləndirici maddələr tam parçalandıqdan sonra bakteriyaların enerji mənbəyi tükənir və daxili genetik sistem işə düşərək onların fəaliyyətini dayandırır. Nəticədə bakteriyalar öz-özünü parçalayır və ətraf mühit üçün zərərsiz biokütləyə çevrilirlər. Bu yanaşma sintetik mikroorqanizmlərin ekosistemdə təhlükəsiz istifadəsini təmin etmək üçün mühüm biotəhlükəsizlik üsulu hesab olunur (Planque et al., 2010).

Xəzər regionu üçün strateji əhəmiyyəti

Bu biotexnologiya yanaşma Xəzər regionu üçün həm ekoloji, həm də iqtisadi baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Dəniz mühitinin qorunması

Neft hasilatı və gəmiçilik zamanı yaranan çirklənmələrin qarşısını almaq üçün xüsusi bakterial sistemlərdən istifadə edilə bilər. Bu yanaşma neft və mikroplastik tullantılarının daha sürətli təmizlənməsinə kömək edir.

Balıqçılıq və mavi iqtisadiyyatın inkişafı

Mikroplastiklərin dəniz canlılarına təsirinin azalması balıq ehtiyatlarının qorunmasına müsbət təsir göstərə bilər. Xüsusilə nərəkimilər kimi qiymətli balıq növlərinin sağlamlığının qorunması və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz kürü istehsalı üçün bu yanaşma mühüm hesab olunur (Əliyev, 2018).

Ekoloji dayanıqlılığın artırılması

Müasir biotexnologiyaların tətbiqi Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına və gələcəkdə çirklənmənin idarə olunmasına yeni imkanlar yarada bilər.

Müasir dövrdə ətraf mühit biologiyası yalnız təbiəti müşahidə və qoruma ilə məhdudlaşmır, həm də ekoloji problemlərin həlli üçün yeni texnologiyaların tətbiqini əhatə edir. Bu tədqiqat göstərir ki, genetik və biotexnoloji yanaşmalar gələcəkdə Xəzər dənizindəki mikroplastik və neft çirklənməsinin azaldılmasında mühüm rol oynaya bilər.

Sintetik biologiya və genetik olaraq təkmilləşdirilmiş mikroorqanizmlərin idarə olunan şəkildə istifadəsi ətraf mühitin təmizlənməsi sahəsində perspektivli yanaşmalardan biri hesab olunur. Bu texnologiyalar vasitəsilə mikroplastik və neft kimi çətin parçalanan çirkləndiricilərin daha sürətli və effektiv şəkildə zərərsizləşdirilməsi mümkün ola bilər. Lakin bu cür biotexnoloji yanaşmaların təbiətdə tətbiqi zamanı ekoloji təhlükəsizlik məsələləri xüsusi diqqət tələb edir. Genetik cəhətdən dəyişdirilmiş mikroorqanizmlərin nəzarətsiz yayılmasının qarşısını almaq üçün hüquqi normaların, biotəhlükəsizlik qaydalarının və monitorinq mexanizmlərinin hazırlanması vacibdir.

Bu baxımdan Xəzəryanı ölkələr arasında elmi əməkdaşlığın gücləndirilməsi, ekoloji biotexnologiyalar üzrə birgə laboratoriya və tədqiqat mərkəzlərinin yaradılması, həmçinin Xəzər dənizinin mühafizəsinə yönəlmiş regional elmi proqramların genişləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Ədəbiyyat

- Dumont, H. J. (1998). The Caspian Lake: History, biota, structure, and function. *Limnology and Oceanography*, 43(1), 44–52.
- Əliyev, A. R. (2018). *Xəzər dənizinin bioloji məhsuldarlığı və ekoloji problemləri*. Elm nəşriyyatı.
- Planque, B., Fromentin, J. M., Cury, P., & Drinkwater, K. F. (2010). Potential impacts of climate change on marine ecosystems. *Progress in Oceanography*, 87(1–4), 314–320.
- Thomsen, P. F., & Willerslev, E. (2015). Environmental DNA—An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity. *Biological Conservation*, 183, 4–18.
- Yoshida, S., Hiraga, K., Takehana, T., Taniguchi, I., Yamaji, H., Maeda, Y., ... Oda, K. (2016). A bacterium that degrades and assimilates poly(ethylene terephthalate). *Science*, 351(6278), 1196–1199.

Invisible Shields: The Role of Fungi in Radiological Protection, Environmental Restoration, and Human Health

Gultakin Arabova^{1*} , Aytan Safarova¹ 

Keywords: *radiotrophic fungi, radiological pollution, bioremediation, immunomodulators, radioprotection*

Açar sözlər: *radiotrof göbələklər, radioloji çirklənmə, bioremediasiya, immunomodulyatorlar, radioproteksiya*

The modern world is witnessing not only technological progress but also the environmental consequences brought about by this development. Anthropogenic activities, the use of nuclear energy, and military conflicts have led to radiological contamination, posing a serious threat to the biosphere. However, nature has developed its own internal mechanisms to respond to these crises. The fungal kingdom acts as an “invisible shield” in the neutralization of radiation, the restoration of soils, and the protection of human health (Dadachova & Casadevall, 2008). Anthropogenic pollution is not limited to chemical waste alone. Nuclear tests, accidents at nuclear power plants, and the use of depleted uranium munitions in modern warfare have caused extensive radioactive contamination of large territories. These radioisotopes enter the food chain and gradually destroy ecosystems from within (Mousseau & Møller, 2014).

¹Azerbaijan State Pedagogical University, PhD in Biology, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author. E-mail: gulu.arabova@mail.ru

One of the most remarkable responses of fungi to radiation is the phenomenon known as “radiotropism”. Species such as *Cryptococcus neoformans* and *Cladosporium sphaerospermum*, discovered on the walls of the Chernobyl reactor, not only survive under radiation exposure but also utilize it for growth (Zhdanova et al., 2004). The high melanin content in these fungi absorbs ionizing radiation. During the process referred to as “radiosynthesis” melanin converts radiation into chemical energy, thereby enhancing fungal metabolism (Dadachova et al., 2007).

Furthermore, the polysaccharides and other bioactive compounds present in the fungal cell wall possess the ability to adsorb heavy metals and radioactive elements. This property opens new prospects for the biological remediation of soils and water bodies contaminated with radionuclides. In modern biotechnology, this process is referred to as “mycoremediation” and occupies a special place among environmentally safe technologies.

The mechanisms by which fungi combat radiation provide a foundation for direct medical applications. Melanin and polysaccharides derived from fungi possess the potential to protect human cells from radiation-induced damage (Robertson et al., 2012). The future use of these compounds to reduce the side effects experienced by patients undergoing radiotherapy is currently being investigated. Furthermore, in the treatment of psychological trauma caused by crises and wars, as well as neurodegenerative diseases, the ability of *Hericium erinaceus* to stimulate the regeneration of nerve cells represents an important medical innovation (Li et al., 2018). The β -glucans present in fungi function as natural immunomodulators, strengthening the

immune system weakened by anthropogenic pollution (Vetvicka & Vetvickova, 2011).

The radiation resistance of fungi is not limited to Earth. Experiments conducted aboard the International Space Station have demonstrated that fungal layers may serve as biological filters against cosmic radiation (Shunk et al., 2020). This property is considered promising for future Mars missions and space colonies, where fungi could provide both nourishment and protection. Thus, fungi possess the capacity to heal the radiological and anthropogenic wounds inflicted by humanity upon nature. These organisms, referred to as “invisible shields” offer revolutionary solutions both for environmental remediation and for some of the most complex challenges in medicine.

References

- Dadachova, E., & Casadevall, A. (2008). Ionizing radiation: How fungi cope, adapt, and exploit with the help of melanin. *Current Opinion in Microbiology*, 11(6), 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2008.09.013>
- Dadachova, E., Bryan, R. A., Huang, X., Moadel, T., Schweitzer, A. D., Aisen, P., Nosanchuk, J. D., & Casadevall, A. (2007). Ionizing radiation changes the electronic properties of melanin and enhances the growth of melanized fungi. *PLoS ONE*, 2(5), e457. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0000457>
- Li, I. C., Lee, L. Y., Tzeng, T. T., & Chen, W. P. (2018). Neurohealth properties of *Hericium erinaceus* mycelia enriched with erinacines. *Behavioural Neurology*, 5802634. <https://doi.org/10.1155/2018/5802634>

- Mousseau, T. A., & Møller, A. P. (2014). Genetic and ecological studies of animals in Chernobyl and Fukushima. *Journal of Heredity*, 105(5), 704–709.
- Robertson, K. L., Mostaghim, A., Cuomo, C. A., Soto, C. M., Lebedev, N., & Bailey, R. F. (2012). Adaptation of fungi to environments with high levels of ionizing radiation. *Advances in Applied Microbiology*, 78, 1–27.
- Shunk, G. K., Gomez, X., Zhao, J., Izquierdo, R., Cortesão, M., de Vera, J.-P., & Blachowicz, A. (2020). A self-replicating radiation shielding for human deep-space exploration: Radiotrophic fungi can attenuate ionizing radiation aboard the International Space Station. *bioRxiv*, 2020.07.16.205534.
- Vetvicka, V., & Vetvickova, J. (2011). Physiological effects of different types of β -glucan. *Biomedical Papers*, 155(2), 117–124.
- Zhdanova, N. N., Tugay, T., Dighton, J., Zheltonozhsky, V., & McDermott, P. (2004). Ionizing radiation attracts soil fungi. *Mycological Research*, 108(9), 1089–1096.

Termostres şəraitində bildirçinlərin orqanizmdaxili fizioloji göstəricilərinin dinamikası

Tükəzban Rüstəmov¹ , Aytac Məmmədova^{2*} 

Açar sözlər: temperatur, stres, bildirçinlər, nisbi rütubət, mikroiqlim, klinik göstəricilər, hematologiya, hipotermiya, hipertermiya

Keywords: temperature, stress, quails, relative humidity, microclimate, clinical indicators, hematology, hypothermia, hyperthermia

Müasir quşçuluq təsərrüfatlarında yüksək məhsuldarlığın təmin olunması üçün ətraf mühit amillərinin, xüsusilə temperatur faktorunun optimallaşdırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Temperaturun normadan kənara çıxması quş orqanizmində müxtəlif fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklərə səbəb olaraq, termostres vəziyyətinin yaranmasına gətirib çıxarır. Termostres yüksək temperaturun təsiri altında orqanizmin normal fizioloji fəaliyyətinin pozulması ilə xarakterizə olunan kompleks bioloji vəziyyətdir. Bildirçinlərdə bu hal əsasən termorequlyasiya mexanizmlərinin yüklənməsi və homeostazın pozulması ilə müşayiət olunur. Yüksək temperatur şəraitində orqanizm istilik balansını qorumaq üçün müxtəlif kompensator reaksiyalar işə salır ki, bu da bir sıra fizioloji sistemlərdə əhəmiyyətli dəyişikliklərə səbəb olur.

¹Gəncə Dövlət Universiteti Publik Hüquqi Şəxs, biologiya elmləri doktoru, Gəncə, Azərbaycan

²Gəncə Dövlət Universiteti Publik Hüquqi Şəxs, Gəncə, Azərbaycan

*Məsul müəllif. E-poçt: aytacmamedova2012@gmail.com

Homeostaz bədənini daxili mühitini sabit tutmaq, müxtəlif daxili və xarici dəyişikliklərə qarşı balansı qorumaq üçün işləyən mürəkkəb bir mexanizmdir. Bu proses sinir, endokrin və immun sistemləri tərəfindən idarə olunur və bədən istiliyinin dar bir aralıqda saxlanmasını təmin edir. Homeostaz biokimyəvi və fizioloji tənzimləmələr vasitəsilə həyata keçirilir və orqanizmin mühit dəyişikliklərinə uyğunlaşmasını təmin edir. Quşlarda daxili bədən istiliyi homeostazın vacib bir nümunəsidir. Homeostazın xüsusiyyətləri dedikdə, homeostatik sistemlər başa düşülür. Bu sistemlərdən biri də quşların bədən istiliyinin tənzimlənməsi, tərləmə, müxtəlif termorequlyasiya reaksiyaları vasitəsilə temperaturun aşağı salınmasıdır.

Yay fəslində havanın temperaturunun 42 °C-yə yüksəlməsi binalarda və talvar altında saxlanılan bildirçinlərin kliniki-fizioloji vəziyyətinə və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. İstiqanlı orqanizm olan bildirçinlərdə bədən temperaturunun nisbi sabitliyi (homeostaz) istilik əmələgəlmə və istilikvermə mexanizmlərinin tənzimlənməsi ilə təmin edilir. Termorequlyasiya prosesinin pozulması temperatur rejiminin kənarəxıxmalarına və patoloji hallara yol açır, mexanizmin tam pozulması isə heyvanların çıxdaş olunması ilə nəticələnir.

Bildirçinlərdə termostresin təsiri nəticəsində bədən temperaturunun yüksəlməsi, tənəffüs tezliyinin artması, qan və biokimyəvi göstəricilərdə dəyişikliklər, həmçinin stres hormonlarının səviyyəsində artım müşahidə olunur. Bu dəyişikliklərin intensivliyi, davam etmə müddəti stresin şiddətindən və təsir müddətindən asılı olaraq fərqlənir.

Tədqiqatın məqsədi termostres şəraitində bildirçinlərin orqanizmdaxili fizioloji göstəricilərinin dinamikasını araşdırmaq, bu dəyişikliklərin əsas istiqamətlərini

müəyyənləşdirmək və onların praktik quşçuluq baxımından əhəmiyyətini qiymətləndirməkdir.

Tədqiqat zamanı bildirçinlər saxlanan binada hava mübadiləsinin təsirini nəzərə alaraq, bildirçinlərdə homeostazın tədqiqı zamanı saxlanıldıqları binalarda əvvəlcədən mikroiqlim göstəriciləri – temperatur, nisbi nəmlik, hava cərəyanının sürəti, həmçinin binanın havasında mövcud olan zərərli qazların konsentrasiyası ümumi qəbul edilmiş metodikalar əsasında müəyyən edilmişdir. Ventilyasiya tutumu hesablanarkən bildirçinlərin canlı kütləsi nəzərə alınmış və bir saat ərzində xaric olunan karbon qazının miqdarının müəyyən edilməsi üçün müvafiq cədvəldən istifadə edilmişdir.

Tədqiqat zamanı bildirçin binalarında mikroiqlim göstəriciləri (temperatur-nəmlik rejimi) qiymətləndirilmiş və onların gigiyenik-texnoloji normalara cavab vermədiyi müəyyən edilmişdir. Heyvanların kliniki-fizioloji vəziyyəti və homeostaz göstəriciləri (qan, limfa və toxuma mayesinin fiziki-kimyəvi xassələri, su-elektrolit balansı) öyrənilmişdir. Alınan nəticələr temperatur stressi şəraitində hüceyrələrin həyat fəaliyyətini və homeostazın saxlanma dərəcəsini müəyyən etməyə imkan vermişdir.

Termostres bildirçin orqanizmində bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan çoxsaylı fizioloji dəyişikliklərə səbəb olur. İlk növbədə ürək-damar sistemində nəzərəçarpacaq dəyişikliklər müşahidə olunur. Yüksək temperaturun təsiri ilə ürək döyüntülərinin tezliyi artır və qan dövrəni sürətlənir. Tənəffüs sistemi də termostresə qarşı həssas reaksiya göstərir. Bildirçinlərdə nəfəsalma tezliyinin artması (pantinq – dimdiyi açıq vəziyyətdə sürətli nəfəsalma) ilkin mərhələdə istiliyin xaric edilməsinə xidmət edir. Quşlarda tər vəziləri olmadığı üçün bədən

temperaturlarını bu yolla tənzimləyirlər. Lakin bu prosesin davamlı xarakter alması qanda qaz balansının pozulmasına, xüsusilə karbon qazının azalmasına səbəb ola bilər. Bu dəyişikliklərin dinamikası stresin davam etmə müddəti ilə sıx bağlıdır.

Hematoloji göstəricilərdə müəyyən dəyişikliklər baş verir. Eritrositlərin sayı, hemoqlobin səviyyəsi və hematokrit göstəriciləri termostresin intensivliyindən asılı olaraq dəyişə bilər. Bu dəyişikliklər oksigen daşınmasının effektivliyinə təsir edir və orqanizmin ümumi funksional vəziyyətini xarakterizə edir.

Tədqiqat göstərir ki, bildirçinlərdə ən həssas göstəricilərdən biri tənəffüs tezliyi, bədən temperaturu və hormonal dəyişikliklərdir. Bu parametrlərin vaxtında izlənilməsi termostresin erkən mərhələdə aşkar olunmasına və profilaktik tədbirlərin görülməsinə imkan yaradır.

Optimal mikroiqlim şəraitinin yaradılması və ventilyasiya sistemlərinin düzgün təşkili quşların termostresə davamlılığını artıran əsas amillərdən hesab olunur. Bu amillərin düzgün tənzimlənməsi sayəsində quşların orqanizmində heç bir əhəmiyyətli patoloji dəyişiklik baş vermir. Beləliklə, termostresin bildirçinlərə təsirinin öyrənilməsi və fizioloji göstəricilərin dinamikasının təhlili həm nəzəri, həm də praktik baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Bu mərhələlərin təhlili fizioloji göstəricilərin dinamikasını daha aydın başa düşməyə və orqanizmin stressə cavab reaksiyasını düzgün qiymətləndirməyə imkan verir.

Genetic Diversity and Population Structure of Wild Blackthorn (*Prunus spinosa* L.) in Azerbaijan Based on Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers

Shahmar Hacıyev^{1*} , Elchin Hacıyev² 

Keywords: *Prunus spinosa*, genetic diversity, population structure, molecular characterization, genetic resources

Açar sözlər: *Prunus spinosa*, genetik müxtəliflik, populyasiya strukturu, molekulyar xarakterizasiya, genetik ehtiyatlar

Prunus spinosa L. (wild blackthorn) is an important wild fruit species possessing high ecological adaptability and significant value as a genetic resource for breeding and conservation. However, the molecular diversity of Azerbaijani blackthorn populations has received limited attention. Therefore, the present study aimed to evaluate the genetic diversity and population structure of wild blackthorn genotypes from Azerbaijan using Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) markers.

A total of 100 naturally growing genotypes representing six geographical populations were analyzed. Genomic DNA was isolated from young leaf tissues using the CTAB method, and 20 ISSR primers were employed for PCR amplification.

¹Azerbaijan State Agricultural University, PhD student, Ganja, Azerbaijan

²Genetic Resources Institute, PhD in Biology, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author. E-mail: haciyevsahmar01@gmail.com

Amplified fragments were scored as binary data and analyzed to estimate polymorphism percentage (P%), polymorphism information content (PIC), effective multiplex ratio (EMR), marker index (MI), resolving power (Rp), genetic diversity index (GDI), Principal Coordinate Analysis (PCoA), Neighbor-Joining (NJ) clustering, Mantel test, and Analysis of Molecular Variance (AMOVA). The ISSR markers demonstrated high efficiency in detecting molecular polymorphism. A total of 174 DNA loci were amplified, of which 146 loci were polymorphic, corresponding to a polymorphism rate of 85.12%, indicating a broad genetic base among the investigated genotypes. The number of polymorphic loci per primer ranged from 4 to 10, with an average of 7.3 polymorphic loci.

The ISSR18 primer [(AG)₈CC] produced the highest number of polymorphic bands and proved to be the most informative marker. The PIC values varied between 0.19 and 0.47, with a mean value of 0.37, indicating moderate to high marker informativeness. The Effective Multiplex Ratio (EMR) ranged from 3.20 to 8.10 (mean 6.14), while the Marker Index (MI) varied from 1.00 to 3.30 (mean 2.28). Similarly, the Resolving Power (Rp) ranged between 1.30 and 8.34 (mean 4.62), and the Mean Resolving Power (MRp) averaged 0.54. The Genetic Diversity Index (GDI) ranged from 0.73 to 0.98, with a high mean value of 0.92, confirming extensive allelic diversity among Azerbaijani wild blackthorn populations.

Correlation analysis demonstrated strong positive relationships among several marker efficiency parameters. The number of polymorphic bands showed a strong positive correlation with EMR ($r=0.88$), while MI exhibited a high correlation with Rp ($r=0.85$). Positive associations were also observed between EMR and MI ($r=0.75$), Rp and MRp ($r=0.70$), and GDI and MI

($r=0.77$), indicating that highly polymorphic primers also possess greater discriminatory capacity. Conversely, the percentage of polymorphism showed a moderate negative correlation with the total number of amplified bands ($r=-0.54$).

Neighbor-Joining cluster analysis grouped the 100 genotypes into six major clusters based on Jaccard similarity coefficients ranging from 0.31 to 0.78. Genotypes originating from different geographical regions were frequently grouped within the same clusters, indicating considerable genetic connectivity among populations and suggesting active historical gene flow. Principal Coordinate Analysis further supported the clustering results. The first principal coordinate explained 8.45% of the total genetic variation, whereas the first three coordinates collectively explained approximately 20% of the variation. The relatively low proportion of explained variation suggests that most genetic diversity is distributed within populations rather than among them.

The Mantel test revealed a strong positive relationship between the genetic distance matrix and the Euclidean distance matrix generated from PCoA coordinates ($t=9.54$, $p<0.001$), confirming the consistency of the multivariate analyses. AMOVA demonstrated that 94% of the total genetic variation occurred within populations, whereas only 6% was attributed to differences among populations. The fixation index ($F_{ST}=0.063$) indicated weak genetic differentiation, while the estimated gene flow ($N_m=3.7$) suggested intensive genetic exchange among populations. These findings indicate that extensive gene flow has largely prevented genetic isolation despite geographical separation. Overall, Azerbaijani wild blackthorn populations possess high levels of genetic diversity coupled with low population differentiation. The high polymorphism detected by

ISSR markers confirms their suitability for molecular characterization of *Prunus spinosa*. The identified genetic variability provides an important resource for germplasm conservation, breeding programs, and the sustainable utilization of native blackthorn genetic resources.

Functions of Lipids in the Organism

Sanan Rahimov^{1*} , Imran Akhundov² 

Keywords: *lipids, fatty acids, triglycerides, phospholipids, cell membrane, energy metabolism, hormone synthesis*

Açar sözlər: *lipidlər, yağ turşuları, triqliseridlər, fosfolipidlər, hüceyrə membranı, enerji mübadiləsi, hormon sintezi*

Lipids are one of the major organic compounds in living organisms and play a vital role in the normal functioning of biological systems. They serve not only as a source of energy but also as structural components of cells, regulators of metabolic processes, and participants in numerous physiological reactions. Chemically, lipids consist of diverse hydrophobic or amphipathic compounds. Although they are poorly soluble in water, they dissolve readily in organic solvents. Fatty acids, triglycerides, phospholipids, steroids, and waxes are considered the principal classes of lipids.

Lipids play a crucial role in the structure of cellular membranes. Phospholipid molecules, which form the foundation of the cell membrane, create a bilayer structure that protects the internal environment of the cell from external influences. Since the membrane possesses selective permeability, it regulates the movement of substances into and out of the cell.

¹Odlar Yurdu University, Baku, Azerbaijan

²Odlar Yurdu University, PhD in Medicine, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author. E-mail: senanrehimov024@gmail.com

The hydrophilic and hydrophobic regions of phospholipids ensure membrane flexibility and functional stability. Cholesterol molecules embedded within the membrane maintain its fluidity and mechanical strength. A deficiency of cholesterol may reduce membrane stability.

One of the most important characteristics of lipids is their high energy-yielding capacity. The complete oxidation of one gram of fat releases approximately 9 kilocalories of energy, which is about twice the amount produced by carbohydrates and proteins. The body stores excess energy mainly in the form of triglycerides within adipose tissue. During prolonged fasting, intense physical activity, or energy deficiency, these reserves are utilized. Lipid stores are particularly essential for migratory birds and hibernating animals.

The oxidation of fatty acids in mitochondria leads to the synthesis of adenosine triphosphate (ATP), the primary energy carrier that supports all vital cellular functions. During the process of beta-oxidation, the breakdown of fatty acids plays a significant role in maintaining the body's energy balance. When carbohydrate reserves become depleted, the body increasingly relies on lipids as an energy source. This demonstrates the important role of lipids in metabolic adaptation.

The concentration of lipids is especially high in nervous tissue. A substantial portion of brain tissue consists of lipids, and the myelin sheath surrounding nerve cells is particularly rich in lipid structures. Myelin facilitates the rapid transmission of nerve impulses and protects nerve fibers. Damage to the myelin sheath can lead to various neurological disorders. Therefore, lipids are considered indispensable for the normal functioning of the nervous system.

Lipids also play a fundamental role in hormone synthesis. Steroid hormones are synthesized from cholesterol and are involved in regulating metabolism, growth, reproductive functions, and stress responses. Hormones such as estrogen, testosterone, progesterone, and cortisol are all lipid-derived. These hormones bind to intracellular receptors, influence gene expression, and regulate physiological processes.

Lipids participate in intercellular signaling as well. Biologically active compounds known as eicosanoids are derived from arachidonic acid and are involved in the regulation of inflammatory responses, blood pressure, and immune functions. Prostaglandins and leukotrienes belong to this group and play important roles in numerous physiological reactions.

The absorption of fat-soluble vitamins depends on lipids. Vitamins A, D, E, and K are absorbed in the intestines with the assistance of dietary lipids. Deficiencies of these vitamins can lead to serious physiological disorders. For example, vitamin D deficiency may weaken bone tissue, while vitamin A deficiency can result in visual impairments. Consequently, the presence of an adequate amount of lipids in the diet is essential.

Lipids also serve protective functions in the body. Adipose tissue surrounding internal organs provides cushioning against mechanical impacts. Vital organs such as the kidneys and heart are protected by layers of fat. Subcutaneous adipose tissue acts as thermal insulation, helping maintain a stable body temperature. This function is particularly important for organisms living in cold climates.

In plants, lipids primarily perform protective roles. The waxy layer covering leaves and fruits reduces water loss through

evaporation and protects plants from environmental stress. Oil reserves stored in seeds serve as an energy source during germination.

The digestion of lipids involves complex enzymatic processes. Dietary fats are first emulsified by bile, a process that breaks large fat droplets into smaller particles and increases their susceptibility to enzymatic action. The lipase enzyme secreted by the pancreas hydrolyzes triglycerides into glycerol and fatty acids. These products are subsequently reassembled within intestinal cells and transported into the lymphatic system in the form of chylomicrons.

Maternal Obesity as a Risk Factor for Atonic Postpartum Haemorrhage: Inconsistency of the Evidence and the Role of the Mode of Delivery

Diyorakhon Temirova 

Keywords: *postpartum haemorrhage; uterine atony; maternal obesity; body mass index; risk stratification; mode of delivery; myometrial contractility*

Açar sözlər: *doğuşdan sonrakı qanaxma; uşaqlıq atoniyası; ana piylənməsi; bədən kütləsi indeksi; risk stratifikasiyası; doğuş üsulu; miometriumun yığılma qabiliyyəti*

Postpartum haemorrhage (PPH) remains the leading direct obstetric cause of maternal death, defined as cumulative blood loss of 1,000 mL or more within twenty-four hours of birth (Committee on Practice Bulletins-Obstetrics, 2017). Uterine atony is its most frequent mechanism, and its rising incidence in several high-resource countries has been linked to the growing prevalence of maternal obesity (Fyfe et al., 2012) — a hypothesis with biological support, since myometrial tissue from obese women contracts with reduced amplitude and frequency (Zhang et al., 2007). Elevated body mass index (BMI) has consequently entered obstetric haemorrhage risk-assessment tools, typically at a threshold of 40 kg/m², shaping decisions on blood cross-matching, venous access and uterotonic readiness.

Yet published estimates range from a more than twofold risk increase to no association or even a protective effect, and one large cohort shows the association reversing with mode of delivery (Butwick et al., 2018). Drawing on confounder-adjusted cohort studies and a systematic review restricted to atonic haemorrhage, identified through MEDLINE/PubMed, this review assesses the consistency of the evidence and its dependence on the route of birth.

The strongest evidence for a dose-dependent relationship comes from the Swedish Medical Birth Register ($n = 1,114,071$), where the risk of atonic haemorrhage rose monotonically by 14%, 47% and 114% across obesity classes I–III, with no association for retained-placenta haemorrhage (Blomberg, 2011). In 11,363 nulliparous women at term in Auckland, major PPH affected 7.2%, 9.7% and 15.6% of normal-weight, overweight and obese women (aOR 1.86); the excess risk held after both vaginal (2.11) and caesarean (1.73) birth (Fyfe et al., 2012).

A different picture emerges from the largest cohort available: 2,176,673 Californian births, where adjusted odds of atonic haemorrhage were only 1.07–1.11 — precise but clinically marginal (Butwick et al., 2018). A single-centre study found higher odds of severe haemorrhage among non-obese than obese women (Paglia et al., 2012), and the only systematic review restricted to atonic PPH did not confirm obesity as a risk factor at all, identifying prior PPH, placenta praevia, abruption, uterine rupture and multiple gestation as the strongest predictors instead (Ende et al., 2021).

Mode of delivery modifies not only the magnitude but the direction of the association: in the Californian cohort, odds were up to 19% higher after vaginal birth but up to 14% lower (severe

haemorrhage) after caesarean section (Butwick et al., 2018) — a pattern not fully reproduced in the other two cohorts, but one on which all three agree in the vaginal-birth stratum. Current guidance reflects this caution, restricting BMI ≥ 40 kg/m² as a risk criterion specifically to vaginal delivery (ACOG, 2021).

Table 1
Principal studies of the association between maternal BMI and PPH

Study (country)	Design / N	Outcome	Main finding (elevated BMI)
Blomberg (2011), Sweden	Register cohort; n=1,114,071	Blood loss >1,000 mL, by cause	Atonic PPH +14%/+47%/+114% (obesity I–III); no effect on retained-placenta PPH
Fyfe et al. (2012), New Zealand	Cohort; 11,363 nulliparae	Major PPH $\geq 1,000$ mL	aOR 1.86; elevated after vaginal (2.11) and caesarean (1.73) birth
Butwick et al. (2018), USA	Cohort; 2,176,673 births	Atonic/severe PPH, by mode of delivery	aOR 1.07–1.11; up to +19% after vaginal, up to –14% (severe) after caesarean
Paglia et al. (2012), USA	Single-centre study	Severe PPH	Non-obese women had higher odds than obese women
Ende et al. (2021), international	Systematic review; 27 studies	Atonic PPH only	Obesity not confirmed; top predictors: prior PPH, praevia, abruption, rupture, multiples

The disagreement traces to identifiable methodological differences. Studies define outcomes differently — cause-specific atonic haemorrhage versus all-cause or code-derived composites — and pooling subtypes dilutes the atony-specific association toward the null (Blomberg, 2011). Visual blood-loss estimation is unlikely to be independent of body habitus, attenuating the measured association in obese women, especially after vaginal birth. Obesity also increases induction, prolonged labour and caesarean delivery, each itself a determinant of atony; adjusting for these as confounders removes part of the true

effect. Stratifying by mode of delivery is itself problematic, since the route of birth is partly determined by the exposure under study, making the apparent protective effect within the caesarean stratum the least secure finding reviewed.

Clinically, BMI performs poorly as a stand-alone predictor and should not displace stronger factors such as prior PPH, placenta praevia, abruption, uterine rupture or multiple gestation (Ende et al., 2021). Where used, it should be conditional on the anticipated mode of delivery (ACOG, 2021): heightened vigilance is justified for BMI ≥ 40 planning vaginal birth, but not for elective caesarean section. Routine quantitative measurement of blood loss, by weighing swabs and calibrated collection, would reduce a major source of misclassification (Escobar et al., 2022). In settings where obesity in pregnancy is rising rapidly, including Uzbekistan and wider Central Asia, local prospective registers using quantitative measurement are needed rather than extrapolation from Nordic, Australasian and North American data.

This review is narrative rather than systematic, drew on a single database restricted to English-language publications, and involved no formal risk-of-bias assessment; the interpretation of the inverse caesarean-stratum association is an argument from study design rather than a demonstration.

In conclusion, maternal obesity is associated predominantly with atonic postpartum haemorrhage; the specificity of this association, its graded relationship across BMI categories, and evidence of impaired myometrial contractility support a genuine mechanistic link. The effect is nevertheless moderate, and its direction depends on the mode of delivery — consistently positive after vaginal birth, inconsistent or inverse after

caesarean section. Treating BMI as a universal risk factor without reference to the route of birth is not justified by the available evidence. Risk-stratification instruments should apply the criterion specifically to planned vaginal birth at a threshold of 40 kg/m², or exclude it in favour of stronger predictors.

References

- American College of Obstetricians and Gynecologists. (2021). Obesity in pregnancy: ACOG practice bulletin, number 230. *Obstetrics & Gynecology*, 137(6), e128–e144. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004395>
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
- Blomberg, M. (2011). Maternal obesity and risk of postpartum hemorrhage. *Obstetrics & Gynecology*, 118(3), 561–568. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31822a6c59>
PubMed
- Butwick, A. J., Abreo, A., Bateman, B. T., Lee, H. C., El-Sayed, Y. Y., Stephansson, O., & Flood, P. (2018). Effect of maternal body mass index on postpartum hemorrhage. *Anesthesiology*, 128(4), 774–783. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002082>
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
- Committee on Practice Bulletins–Obstetrics. (2017). Practice bulletin no. 183: Postpartum hemorrhage. *Obstetrics & Gynecology*, 130(4), e168–e186. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002351>
pmc.ncbi.nlm.nih.gov
- Ende, H. B., Lozada, M. J., Chestnut, D. H., Osmundson, S. S., Walden, R. L., Shotwell, M. S., & Bauchat, J. R. (2021). Risk factors for atonic postpartum hemorrhage: A systematic review and meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology*, 137(2), 305–323. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004228> PMC

- Escobar, M. F., Nassar, A. H., Theron, G., Barnea, E. R., Nicholson, W., Ramasauskaite, D., Lloyd, I., Chandrachan, E., Miller, S., Burke, T., Ossanan, G., Carvajal, J. A., Ramos, I., Hincapie, M. A., Loaiza, S., Nasner, D., & FIGO Safe Motherhood and Newborn Health Committee. (2022). FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 157(Suppl. 1), 3–50. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14116> PubMed
- Fyfe, E. M., Thompson, J. M. D., Anderson, N. H., Groom, K. M., & McCowan, L. M. (2012). Maternal obesity and postpartum haemorrhage after vaginal and caesarean delivery among nulliparous women at term: A retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 12, Article 112. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-12-112> Springer Nature Link
- Paglia, M. J., Grotegut, C. A., Johnson, L. N. C., Thames, B., & James, A. H. (2012). Body mass index and severe postpartum hemorrhage. *Gynecologic and Obstetric Investigation*, 73(1), 70–74. <https://doi.org/10.1159/000329335> scholars.duke.edu
- Zhang, J., Bricker, L., Wray, S., & Quenby, S. (2007). Poor uterine contractility in obese women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 114(3), 343–348. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2006.01233.x>

TEXNİKA ELMLƏRİ TECHICAL SCIENCES

Süni intellekt və riyaziyyat: nəzəri əsaslar və hesablama modelləri

Pərvanə Mehtiyeva 

Açar sözlər: *süni intellekt, riyaziyyat, hesablama modelləri, optimallaşdırma, ehtimallar nəzəriyyəsi, neyron şəbəkələri, alqoritmlər, formallaşdırma*

Keywords: *artificial intelligence, mathematics, computational models, optimization, probability theory, neural networks, algorithms, formalization*

Süni intellekt və riyaziyyat arasındakı əlaqə dərin və qarşılıqlı xarakter daşıyır. Bir tərəfdən, süni intellekt riyazi ideya və konsepsiyaların tətbiqi nəticəsində formalaşmışdır. Hər bir süni intellekt modeli funksiyalar, tənliklər, operatorlar və ehtimal strukturları vasitəsilə təsvir olunan riyazi sistemə əsaslanır. Digər tərəfdən, süni intellekt texnologiyalarının inkişafı riyazi tədqiqatların genişlənməsinə təkan verir, yüksək ölçülü optimallaşdırma, alqoritmlərin mürəkkəbliyinin analizi, maşın öyrənməsinin riyazi əsasları kimi yeni elmi istiqamətlərin yaranmasına şərait yaradır.

Süni intellekt riyaziyyatdan ayrı mövcud olan müstəqil bir sahə kimi deyil, riyazi nəzəriyyələrin və metodların praktik tətbiq müstəvisində reallaşdığı kompleks elmi istiqamət kimi qiymətləndirilməlidir. Bu sahədə riyazi abstraksiyalar hesablama mexanizmlərinə çevrilir, nəzəri modellər isə məlumatların emalı, təhlili, proqnozlaşdırılması, adaptasiya və qərar qəbul etmə proseslərinin əsasını təşkil edir. Beləliklə, riyaziyyat süni intellektin yalnız alət bazası deyil, həm də onun nəzəri və metodoloji təməlidir. Süni intellektin müasir nailiyyətlərinin əksəriyyəti məhz riyazi nəzəriyyələrin tətbiqi nəticəsində mümkün olmuşdur və bu iki sahənin qarşılıqlı inkişafı gələcək elmi tədqiqatlar üçün geniş perspektivlər açır.

Riyaziyyat süni intellekt sistemlərinin qurulması üçün yalnız bir vasitə deyil, həm də onun informasiyanın təqdim olunma strukturunu, çevrilmələrin məntiqini, ümumiləşdirmə üsullarını və hesablama bilmə sərhədlərini müəyyən edən fundamental konseptual əsasını təşkil edir. Süni intellekt riyazi konstruksiyaların alqoritmik şəkildə şərh edilə bilməsinin məntiqi nəticəsi kimi meydana çıxmışdır. Bu baxımdan, hər bir süni intellekt modeli hesablamaya uyğunlaşdırılmış və praktik müstəvidə reallaşdırılmış riyazi ideyaların təzahürü hesab edilə bilər. Bu əlaqənin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, müxtəlif riyazi sahələr süni intellektin bütün arxitekturasının qurulduğu əsas idrak konstruksiyalarını formalaşdırır.

Ehtimallar nəzəriyyəsi qeyri-müəyyənlik şəraitində işləmə mexanizmini müəyyən edir, təsadüfilik, verilənlərin dəyişkənliyi, şərti paylanmalar, gizli strukturlar və ehtimal nəticələri haqqında təsəvvür yaradır. Süni intellekt kontekstində ehtimal modelləri səs-küylü və qeyri-dəqiq verilənlərin təsvirinə, gizli dəyişənlərin nəzərə alınmasına, eləcə də

natamam informasiya şəraitində qərar qəbul edə bilən sistemlərin qurulmasına imkan verir.

Xətti cəbr verilənlərin və model parametrlərinin təqdim olunmasının əsasını təşkil edir. Vektorlar, matrislər və tenzorlar təsvirlərin, mətn ardıcılıqlarının, zaman sıralarının, qraf strukturlarının və ehtimal paylanmalarının ifadə olunduğu universal riyazi dil kimi çıxış edir. Neyron şəbəkələri, rekurrent arxitekturalar, transformerlər, konvolyusion modellər və qraf neyron şəbəkələrinin fəaliyyəti məhz xətti və tenzor çevrilmələrinə əsaslanır. Xətti cəbr olmadan nə model parametrlərinin öyrədilməsi, nə şəbəkə qatlarının modelləşdirilməsi, nə qradientlərin hesablanması, nə də əlamətlər fəzasının təhlili mümkün olardı.

Riyazi analiz modellərin öyrədilməsi prosesində mühüm rol oynayır. Çünki öyrənmə mahiyyət etibarilə çoxölçülü fəzada müəyyən məqsəd funksiyasının optimallaşdırılması prosesidir. Törəmələr, xüsusi törəmələr, qradientlər, Yakobian, Hessian matrisləri funksiyanın dəyişmə xarakterini öyrənməyə, xətanın azaldılması istiqamətini müəyyən etməyə və öyrənmə alqoritmlərinin qurulmasına imkan verən analitik aparatı formalaşdırır. Xətanın geri yayılması (backpropagation) alqoritmi isə riyazi analizin prinsiplərinin böyükölçülü hesablama sistemlərinə uyğunlaşdırılmış praktik tətbiqlərindən biridir.

Optimallaşdırma nəzəriyyəsi öyrənmə proseslərinin mərkəzində dayanır. Süni intellekt sistemləri parametrlər fəzasında milyonlarla, hətta milyardlarla dəyişənin mövcud olduğu mürəkkəb məsələlərin həlli ilə qarşılaşır. Belə şəraitdə klassik analitik üsullar kifayət etmir və onların yerini qabarıq

(konveks), kvazikonveks və müxtəlif qeyri-xətti funksiyaların xassələrinə əsaslanan iterativ metodlar tutur.

Optimallaşdırma alqoritmin davranışını idarə etməyə, onun yığılmasını, dayanıqlığını və ümumiləşdirmə qabiliyyətini tədqiq etməyə, həmçinin modelin həddindən artıq öyrənmədən yayınmasını və lokal və ya qlobal minimumlara yaxınlaşma imkanlarını qiymətləndirməyə şərait yaradır. Sadalanan riyazi komponentlər birlikdə süni intellektin hesablana bilən sistem kimi formalaşdığı vahid idrak mühitini yaradır. Süni intellekt riyaziyyatdan kənarda mövcud ola bilməz; onun hər bir əməliyyatı riyazi funksiyaya, hər bir öyrənmə prosesi optimallaşdırma məsələsinin həllinə, hər bir arxitekturası operatorların kompozisiyasına, hər bir xəta qiymətləndirilməsi funksionala, hər bir modeli isə strukturlaşdırılmış bir verilənlər fəzasının digərinə təsvirinə əsaslanır.

Bu mənada süni intellekt riyaziyyata qarşı və ya ondan müstəqil şəkildə fəaliyyət göstərmir. Əksinə, o, məhz riyaziyyat vasitəsilə işləyir və inkişaf edir. Riyaziyyat süni intellektin daxili məntiqini, düşünmə mexanizmini və idrak alətlərini formalaşdıran əsas amildir.

Bu baxımdan, süni intellekt riyaziyyatdan ayrı və ya ona alternativ bir sahə deyil, riyazi nəzəriyyələrin praktik tətbiq formalarından biridir. Hər bir neyron şəbəkəsi çoxsaylı dəyişənlərdən asılı olan funksiyayı, hər bir öyrənmə prosesi müəyyən funksionalın minimumunun tapılması məsələsini, hər bir intellektual əməliyyat isə müəyyən riyazi fəzada aparılan hesablamalar sistemini ifadə edir. Süni intellekt və riyaziyyat arasındakı qarşılıqlı əlaqə ikitərəfli xarakter daşıyır. Ənənəvi yanaşmada riyaziyyat əvvəlcə nəzəri modellər formalaşdırır, daha sonra isə onların tətbiq sahələri müəyyən edilir. Süni

intellektdə isə vəziyyət müəyyən mənada əks istiqamətdə inkişaf edir: yaradılan mürəkkəb hesablama sistemləri və alqoritmlər onların fəaliyyət mexanizmlərinin izahı üçün yeni riyazi nəzəriyyələrin meydana gəlməsini və mövcud nəzəri əsasların daha da inkişaf etdirilməsini zəruri edir. Bu səbəbdən süni intellekt təkcə riyazi biliklərin tətbiq sahəsi deyil, həm də riyaziyyatın inkişafına təkan verən mühüm elmi istiqamətlərdən biri kimi çıxış edir.

Süni intellekt modellərində optimallaşdırmanın rolu

Optimallaşdırma müasir süni intellekt metodlarının əsasını təşkil edir. Xətti təsnifatlandırıcılardan tutmuş dərin neyron şəbəkələrinə qədər istənilən modelin öyrədilməsi mahiyyət etibarilə itki funksiyasının minimumlaşdırılması prosesidir. Bu isə süni intellektin fəaliyyət mexanizmini fasiləsiz riyazi analiz və optimallaşdırma prinsiplərinə əsaslanan mürəkkəb hesablama prosesinə çevirir.

Süni intellektin inkişafı onun riyazi əsasları ilə ayrılmaz şəkildə bağlıdır. Xətti cəbr, riyazi analiz, optimallaşdırma nəzəriyyəsi və ehtimallar nəzəriyyəsi müasir süni intellekt sistemlərinin nəzəri və metodoloji bazasını təşkil edir. Bu riyazi istiqamətlər vasitəsilə verilənlərin təqdim olunması, emalı, öyrənilməsi və qərar qəbulətmə prosesləri həyata keçirilir.

Aparılan təhlil göstərir ki, süni intellekt yalnız proqram təminatı və ya texnoloji məhsul deyil, mürəkkəb riyazi modellər üzərində qurulan hesablama sistemidir. Neyron şəbəkələri, maşın öyrənməsi alqoritmləri və digər intellektual sistemlər riyazi funksiyaların, optimallaşdırma prosedurlarının və ehtimal modellərinin praktik tətbiqinin nəticəsi kimi meydana çıxır. Beləliklə, riyaziyyat süni intellektin formalaşması və inkişafının

fundamental elmi əsası olmaqla onun nəzəri imkanlarını müəyyən edir. Süni intellekt texnologiyalarının gələcək inkişafı da yeni riyazi metodların və nəzəri yanaşmaların yaradılması ilə sıx bağlı olacaqdır. Bu səbəbdən süni intellektin daha dərinlən öyrənilməsi riyazi elmlərin inkişafı ilə paralel şəkildə həyata keçirilməlidir.

Business Communication Ethics in the Digital Age

Rana Bahadurzade 

Keywords: *business communication, communication ethics, digital age, digital communication, digital professionalism, privacy, information security, artificial intelligence*

Açar sözlər: *işgüzar kommunikasiya, kommunikasiya etikası, rəqəmsal dövr, rəqəmsal kommunikasiya, rəqəmsal peşəkarlıq, məxfilik, informasiya təhlükəsizliyi, süni intellekt*

The rapid development of digital technologies has fundamentally transformed the nature of business communication. E-mail, social media, video conferencing platforms, instant messaging applications, and artificial intelligence have made communication faster, more accessible, and more flexible. However, these technological developments have also created new ethical challenges related to privacy, confidentiality, information security, digital identity, professional conduct, and the responsible use of information. Therefore, ethical communication has become an essential component of effective professional relationships in the digital age. This thesis examines the main principles of business communication ethics in digital environments and highlights the importance of responsibility, respect, transparency, confidentiality, and digital professionalism.

Communication is one of the most important elements of successful business activity. In the modern workplace, communication increasingly takes place through digital technologies. Employees and organizations communicate with colleagues, clients, partners, and stakeholders through e-mail, messaging applications, social networks, online meetings, and other digital platforms. Digital communication provides many advantages, including speed, convenience, global accessibility, and the ability to exchange large amounts of information within a short period of time. At the same time, the digital environment increases the risk of unethical behavior. The rapid spread of information, unauthorized use of personal data, inappropriate online behavior, misinformation, and the misuse of artificial intelligence can negatively affect both individuals and organizations. For this reason, ethical principles should be considered an integral part of modern business communication.

1. The Concept of Ethics in Business Communication

Business communication ethics refers to the moral principles and standards that guide communication between individuals and organizations in professional environments (Bovee & Thill, 2021; Guffey & Loewy, 2018). Ethical communication is based on honesty, respect, responsibility, fairness, transparency, and confidentiality. An ethical communicator provides accurate information, avoids misleading statements, respects the opinions and privacy of others, and takes responsibility for the information being shared (Guffey & Loewy, 2018). In business environments, these principles contribute to trust and strengthen professional relationships. In the digital age, traditional communication ethics must also be adapted to new technological realities (Bovee & Thill, 2021). The fact that communication takes place online does not reduce the responsibility of the

communicator. On the contrary, digital communication requires greater attention because information can be copied, forwarded, stored, or distributed to a large audience almost instantly.

2. Main Ethical Principles of Digital Business Communication

One of the fundamental principles of digital business communication is accuracy. Professionals should ensure that the information they provide is reliable and relevant. Sharing false, incomplete, or unverified information may damage the reputation of both the individual and the organization (Bovee & Thill, 2021). Another important principle is respect. Digital communication should maintain the same level of professionalism as face-to-face communication. Offensive language, discriminatory statements, aggressive comments, and inappropriate messages can negatively influence workplace relationships (OECD, 2019; UNESCO, 2021).

Confidentiality and privacy are also essential (Martin, 2019). Business correspondence may contain personal data, financial information, strategic plans, or confidential documents. Employees should protect such information and avoid sharing it with unauthorized individuals.

Transparency is particularly important when organizations use digital technologies and artificial intelligence (UNESCO, 2021). Employees and customers should understand when automated systems or AI-based tools are involved in communication or decision-making. Finally, responsibility means that individuals should understand the possible consequences of their digital communication. A message sent in a few seconds can have long-term professional consequences.

3. Ethical Challenges in the Digital Environment

The digital age has created several new ethical challenges for organizations. One of them is the excessive use of electronic communication. Employees may receive large numbers of messages and e-mails, which can increase stress and reduce productivity. Therefore, professional communicators should avoid unnecessary messages and respect the working time of colleagues. Another challenge is the misuse of social media. Employees' online behavior can sometimes influence the public image of an organization. Therefore, digital professionalism should be maintained not only in formal business correspondence but also in professional social media activities. The protection of personal data is another major concern (Martin, 2019). Organizations collect and process significant amounts of information about employees and customers. This information must be handled responsibly and protected from unauthorized access. Artificial intelligence has introduced additional ethical questions. AI tools can assist in writing e-mails, generating documents, translating texts, and analyzing information. However, users should verify AI-generated content because it may contain inaccurate or misleading information (OECD, 2019; UNESCO, 2021). Human judgment and responsibility remain essential.

4. The Importance of Digital Professionalism

Digital professionalism means demonstrating appropriate professional behavior when using digital communication technologies. It includes writing clear and polite messages, using appropriate language, responding within a reasonable period, protecting confidential information, and respecting digital boundaries (Guffey & Loewy, 2018). For example, a

professional e-mail should have a clear subject, concise content, appropriate greeting, and respectful closing. In online meetings, participants should be punctual, attentive, and respectful toward other participants. Digital professionalism also requires awareness of the permanence of digital information. Messages, photographs, comments, and documents shared online may remain accessible for a long time. Therefore, employees should think carefully before publishing or forwarding any information. The digital transformation of business communication has created significant opportunities for organizations, but it has also increased ethical responsibilities.

Effective communication in the modern workplace cannot be based solely on technological skills. It must also be supported by ethical awareness and professional responsibility. Honesty, respect, confidentiality, transparency, accuracy, and responsibility are the fundamental principles of ethical digital communication. Organizations should provide employees with appropriate training in digital communication ethics and establish clear policies concerning data protection, social media use, electronic correspondence, and artificial intelligence. Ultimately, technology can make communication faster and more efficient, but ethical behavior determines whether that communication creates trust and sustainable professional relationships. Therefore, business communication ethics should be considered an essential competence for every professional in the digital age.

References

- Bovee, C. L., & Thill, J. V. (2021). *Business communication today* (15th ed.). Pearson.
- Guffey, M. E., & Loewy, D. (2018). *Essentials of business communication* (11th ed.). Cengage Learning.
- Martin, K. (2019). Ethical implications and accountability of algorithms. *Journal of Business Ethics*, 160(4), 835–850.
- OECD. (2019). *What are the OECD principles on artificial intelligence*. OECD Publishing.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

CONTENTS

İÇİNDƏKİLƏR

HUMANİTAR VƏ İCTİMAİ ELMLƏR

HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Cəfər İbadov

İBADOV metodu: təlim dizaynında altıaddımlı struktur yanaşma 7

Faidə İsayeva

Xarici dilin tədrisində sifətin dərəcələrinin mənimsədilməsi
prosesində qarşılaşılan çətinliklər 11

Fatma Rzayeva

Qlobal əmək bazarında süni intellekt paradqması: iş yerlərinin
itkisi və yeni peşələrin yaranması dinamikası 15

Zahid Qənbərov

Regional investisiya layihələrinin sosial-iqtisadi s
əmələliliyinin qiymətləndirilməsinin lokal metodoloji modeli 19

Fidan Məmmədova

Language and Culture in Social Development 25

Tofiq Cəbiyev

Rəqəmsal transformasiya şəraitində monetar siyasətin nəzəri-
metodoloji əsasları: Azərbaycan təmsalında təhlil..... 31

Rəxşanə Əhmədova, Mələhət Təlişinskaya

Sahə mütəxəssisləri üçün dəyərli vəsaitlər..... 37

TƏBİƏT ELMLƏRİ

NATURAL SCIENCES

Elnarə İsayeva, Səfurə Vəliyeva

Xəzər dənizində ekoloji dayanıqlılıq və biotexnoloji
təmizləmə metodları..... 44

Gultakin Arabova, Aytan Safarova	
Invisible Shields: The Role of Fungi in Radiological Protection, Environmental Restoration, and Human Health ...	50
Tükəzban Rüstəmovə, Aytac Məmmədova	
Termostres şəraitində bildirçinlərin orqanizmdaxili fizioloji göstəricilərinin dinamikası	54
Shahmar Həjiyev, Elchin Həjiyev	
Genetic Diversity and Population Structure of Wild Blackthorn (<i>Prunus spinosa</i> L.) in Azerbaijan Based on Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers	58
Sanan Rəhimov, Imran Akhundov	
Functions of Lipids in the Organism	62
Diyorakhon Temirova	
Maternal Obesity as a Risk Factor for Atonic Postpartum Haemorrhage: Inconsistency of the Evidence and the Role of the Mode of Delivery	66

TEKNİKA ELMLƏRİ

TECHICAL SCIENCES

Pərvanə Mehtiyeva	
Süni intellekt və riyaziyyat: nəzəri əsaslar və hesablama modelləri	72
Rana Bəhadurzadə	
Business Communication Ethics in the Digital Age	78

Redaksiyanın ünvanı

AZ1073,
A.M.Şərifzadə 19, Yasamal
r-nu, Bakı, Azərbaycan
Tel.: +994 99 807 67 68
+994 99 808 67 68
e-poçt: bek.tedqiqat@aem.az

Editorial address

AZ1073,
19 A.M.Sherifzade St., Yasamal
Dist., Baku, Azerbaijan
Phone: +994 99 807 67 68
+994 99 808 67 68
e-mail: bek.tedqiqat@aem.az

İmzalandı: 28.09.2026
Onlayn çap: 05.10.2026
Kağız formatı: 60x84, 1/16
H/n həcmi: 4, 2295 ç.v.
Sifariş: 2

aem.az saytında çap edilmişdir.
Ünvan: A.M.Şərifzadə 19,
Yasamal r-nu, Bakı, Azərbaycan
Tel.: +994 50 209 59 68
e-poçt: aem.az

Signed: 28.09.2026
Online publication: 05.10.2026
Format: 60/84, 1/16
Stock issuance: 4, 25 p.s.
Order: 229

It has been published on aem.az
Address: 19 A.M.Sherifzade St.,
Yasamal Dist., Baku, Azerbaijan
Phone: +994 50 209 59 68
e-mail: aem.az

