JOURNALS & BOOKS
ACADEMIC SCIENCE PUBLISHING

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

HORIZONS OF MODERN SCIENCE: GLOBAL RESEARCH, INNOVATIVE IDEAS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

16 SEPTEMBER 2026

academscience.com

Google Scholar | Zenodo | OpenAIRE

www.academscience.com

Academic Research Publisher (United Kingdom)

UniScience journal (Republic of Uzbekistan)

Hamroh books (Uzbekistan)

****

MATERIALS

The international scientific-practical conference

«HORIZONS OF MODERN SCIENCE: GLOBAL RESEARCH, INNOVATIVE IDEAS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT»

Tashkent, London

September 16, 2026

****

Horizons of modern science: global research, innovative ideas and sustainable development // Materials International Scientific-Practical Conference. Tashkent-London. September 16, 2026.

Editorial board of the conference

Temnova L.V. - DSc, Professor (Moscow, Russia); **Sagatbayev Y.N. -** PhD, professor (Astana, Kazakhstan); **Duyshenaliev CH.D. -** DSc, Professor (Bishkek, Kyrgyzstan); **Pashkov S.V. -** PhD, professor (Petropavlovsk, Kazakhstan); **Khakimov K.A. -** PhD, docent (Tashkent, Uzbekistan); **Melekoglu M. -** DSc, professor (Eskisehir, Turkey); **Jurayev J**. - PhD, docent (Samarkand, Uzbekistan); **Azimov S.** -PhD, docent (Tashkent, Uzbekistan); **Shonazarov J**. -PhD, docent (Qarshi, Uzbekistan); **Gapparov B**. - Docent, (Jizzakh, Uzbekistan); **Qo'shayev T**. - Teacher, (Termiz, Uzbekistan); **Arifxodjayeva L**. - Teacher, (Tashkent, Uzbekstan)

The event aims to discuss contemporary research across various scientific fields, exchange new scientific ideas, and support scientific activities aligned with global innovative processes.

Within the conference framework, scientists, researchers, young scholars, and practicing specialists will have the opportunity to present their research findings, exchange scientific ideas, and expand international collaboration.

The main objective of this International Scientific-Practical Conference is to consolidate the results of contemporary research across various scientific fields and strengthen the integration of science and practice through advanced scientific approaches.

**The authors are responsible for the content of the articles, the information, facts, and figures presented therein.*

The proceedings of the International Scientific-Practical Conference have been discussed by the Scientific-Technical Council of the international publisher **„Academic Research Publisher"** (London, United Kingdom) and recommended for publication (September 15, 2026, Protocol No. 34).

CONTENTS

2. DEVELOPMENT OF INDUSTRY, ENGINEERING AND HIGH TECHNOLOGIES 7

2D MoS_2 ASOSIDAGI MAYDONIY TRANZISTORLARDA KANAL QALINLIGINING ELEKTR XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI 8

3. EARTH SYSTEMS, NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL SECURITY 13

ОРОЛБЎЙИ МИНТАҚАСИДАГИ СУВ ТАҚСИМЛАГИЧ ВА ДАМБАЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН ХАВФСИЗЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ 14

4. AGRICULTURAL SCIENCES, BIOSPHERE RESOURCES AND RURAL DEVELOPMENT 19

HAYVON TERISI CHIQINDILARIDAN YOG'LARNI AJRATIB OLISH VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINI ANIQLASH 20

5. HUMAN HEALTH, BIOMEDICINE AND QUALITY-OF-LIFE RESEARCH 24

CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS OF ACUTE DIARRHEA IN PATIENTS 25

TIZIMLI VASKULIT BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA QON TOMIR SISTEMASIDAGI O'ZGARISHLARNI TAQQOSLASH 31

INFLAMMATORY PATHOGENIC FACTORS AND THEIR CONTRIBUTION TO GLYCOLYTIC AND MITOCHONDRIAL METABOLIC DYSFUNCTION IN OSTEOARTHRITIS 35

COMPLICATIONS OF FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY (FESS) IN PEDIATRIC PATIENTS: INCIDENCE, SPECTRUM, AND POTENTIAL RISK FACTORS 39

RIGHT VENTRICULAR FUNCTION AND INTRAOPERATIVE DETERMINANTS OF INTENSIVE CARE UNIT STAY AFTER COMPLETE REPAIR OF TETRALOGY OF FALLOT IN CHILDREN 45

СКРЫТЫЙ ПОЛОВОЙ ЧЛЕН У ДЕТЕЙ: ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ 48

6. DIGITAL SOCIETY, INFORMATION SYSTEMS AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES 50

WAF SIYOSATLARINI ADAPTIV RISK BAHOLASH ASOSIDA SHAKLLANTIRISH VA WEB-TAHDIDLARNI KAMAYTIRISH MODELI 51

OLIY TA'LIM TASHKILOTLARIDA AKADEMIK JARAYONLARNI KATTA MA'LUMOTLAR ANALITIKASI VA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA BOSHQARISHNING ILMIY-METODOLOGIK MODELLARI 60

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ КАНАЛОВ СВЯЗИ В ЗАДАЧЕ ГАРАНТИРОВАННОЙ ДОСТАВКИ ДОКУМЕНТОВ 65

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ГАРАНТИРОВАННОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ДОСТАВКИ ДОКУМЕНТОВ КАК ЗАДАЧИ О ПОТОКЕ МИНИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ 68

7. MODERN MODELS OF ECONOMIC, LEGAL AND SOCIAL DEVELOPMENT 71

PROBATSIYA NAZORATIDAGI SHAXSLAR JINOYATINING OLDINI OLISHDA IJTIMOIY MOSLASHTIRISHNING O'RNI VA AHAMIYATI 72

TIJORAT BANKLARI MOLIYAVIY BARQARORLIGINI BAHOLASHNING ZAMONAVIY NAZARIY-METODOLOGIK YONDASHUVLARI 77

OPEN BANKING VA API TEXNOLOGIYALARINING TIJORAT BANKLARI BIZNES-MODELI VA RAQOBAT USTUNLIKLARINI SHAKLLANTIRISHDAGI ROLI 82

INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, RAQAMLI KOMMUNIKATSIYA VA KREATIV INDUSTRIYA IMKONIYATLARI: NAMANGAN XALQARO GULLAR FESTIVALI MISOLIDA 91

8. EDUCATION, LANGUAGE, HISTORY AND CULTURAL HERITAGE: HUMAN CAPITAL AND SPIRITUAL DEVELOPMENT 97

FOROBIY MEROSI: ANTIK FALSAFADAN MARKAZIY OSIYO RENESSANSI SARI 98

CHEMICAL RESEARCH UTILIZING VIRTUAL REALITY IN INSTRUCTIONAL LABORATORIES FOR HIGH-MOLECULAR COMPOUNDS CHEMISTRY 104

FRANSUZCHA O'ZLASHMALARNING INGLIZ TILIGA SEMANTIK ASSIMILYASIYASI: MA'NO TORAYISHI, KENGAYISHI VA KO'CHISHI JARAYONLARI TAHLILI 108

NOSTANDART MATEMATIK MASALALAR ORQALI IQTIDORLI BOSHLANG‘ICH SINF O‘QUVCHILARINING FIKRLASH EGILUVCHANLIGINI RIVOJLANTIRISH 113

7–9-SINFLARADA FUNKSIYA TUSHUNCHASINI O‘QITISHDA FUNKSIONAL FIKRLASHNI RIVOJLANTIRUVCHI TOPSHIRIQLAR TIZIMI 122

BADIIY MATN TARKIBIDAGI O‘XSHATISHLARDA ARABIY SO‘ZLAR ISHTIROKIGA DOIR AYRIM MULOHAZALAR 132

RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA KREATIVLIKNI SHAKLLANTIRUVCHI VOSITALAR 138

MATEMATIK BILIMLARNI YANGI KASBIY VAZIYATLARGA KO‘CHIRISH INSON KAPITALINI RIVOJLANTIRISH OMILI SIFATIDA 146

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON STUDENTS’ LEARNING.. 155

LINGUISTIC ADAPTATION OF AI-GENERATED ENGLISH ACADEMIC TEXTS FOR EFL SECONDARY SCHOOL LEARNERS IN UZBEKISTAN..... 164

TEOREMA ISBOTINI REKONSTRUKSIYA QILISH ORQALI TALABALARNING MANTIQIY VA REFLEKSIV FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH 176

МЕТОДИКА ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАДИЦИОННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ДИСКУРСИВНЫЕ ЗАДАНИЯ: НА ПРИМЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 184

YOSHLARDA EMOTSIONAL INTELLEKTNI RIVOJLANTIRISHNING PSIXOLOGIK XUSUSIYATLARI 194

2. DEVELOPMENT OF INDUSTRY, ENGINEERING AND HIGH TECHNOLOGIES

2D MoS_2 ASOSIDAGI MAYDONIY TRANZISTORLARDA KANAL QALINLIGINING ELEKTR XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI

Ro'zimatova Sunbuloy Ravshan qizi
Urganch RANCH texnologiya universiteti

Annotatsiya. *Ushbu tezisda ikki o'lchamli molibden disulfid (MoS_2) asosidagi maydoniy tranzistorlarda kanal qalinligining qurilmaning elektr xususiyatlariga ta'siri nazariy jihatdan tahlil qilindi. MoS_2 ning monoqatlamli, bir necha qatlamli va ko'p qatlamli holatlarida elektron tuzilishi, taqiqlangan zona kengligi, zaryad tashuvchilarning harakatchanligi hamda zatvor orqali boshqarilish xususiyatlarining o'zgarishi ko'rib chiqildi. Kanal qalinligining o'zgarishi tranzistorning drain toki, threshold kuchlanishi, ON/OFF toki nisbati va boshqa asosiy elektr parametrlariga bevosita ta'sir qilishi aniqlandi. Monoqatlamli MoS_2 da kuchli elektrostatik gate nazorati va katta ON/OFF nisbati kuzatilishi, qatlamlar sonining ortishi bilan esa materialning elektron xususiyatlari bulk MoS_2 ga yaqinlashishi ko'rsatildi. Olingan natijalar MoS_2 asosidagi nanoelektron qurilmalar uchun optimal kanal qalinligini tanlash muhim ekanligini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *2D materiallar, MoS_2, molibden disulfid, maydoniy tranzistor, FET, kanal qalinligi, qatlamlar soni, taqiqlangan zona, drain toki, threshold kuchlanishi, ON/OFF nisbati, zaryad tashuvchilar harakatchanligi, nanoelektronika.*

KIRISH

So'nggi yillarda nanoelektronika va yarimo'tkazgich texnologiyalarining jadal rivojlanishi tranzistorlarning o'lchamlarini yanada kichraytirish va ularning funksional imkoniyatlarini oshirishni talab qilmoqda. An'anaviy hajmiy yarimo'tkazgich materiallar bilan bir qatorda atomar qalinlikdagi ikki o'lchamli materiallardan foydalanish ushbu muammoni hal qilishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, o'tish metallari dixalkogenidlari guruhiga kiruvchi molibden disulfid (MoS_2) o'zining o'ziga xos elektron, optik va fizik xususiyatlari bilan maydoniy tranzistorlar uchun katta qiziqish uyg'otmoqda.

MoS_2 qatlamli kristall tuzilishga ega bo'lib, uning alohida qatlamlari van-der-Vaals kuchlari orqali o'zaro bog'langan. Shu sababli MoS_2 ni juda yupqa, hatto bir atom

qatlamigacha ajratish mumkin. Materialning qatlamlar soni kamaytirilganda uning elektron tuzilishida sezilarli o‘zgarishlar yuz beradi. Xususan, ko‘p qatlamli MoS_2 ning bilvosita taqiqlangan zonasi monoqatlamli MoS_2 da to‘g‘ridan-to‘g‘ri taqiqlangan zonaga aylanishi uning elektron va optik xususiyatlarini tubdan o‘zgartiradi.

Maydoniy tranzistorlarda MoS_2 kanali orqali oqayotgan tok zatvor kuchlanishi yordamida boshqariladi. Bunda kanal qalinligi tranzistorning elektrostatik boshqarilish darajasini belgilovchi muhim strukturaviy parametr hisoblanadi. Kanal qanchalik yupqa bo‘lsa, gate elektr maydonining kanal elektronlariga ta’siri shunchalik kuchli bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, kanal qalinligining ortishi zaryad tashuvchilarning transport xususiyatlari va kontakt qarshiligiga ham ta’sir ko‘rsatadi.

Shu nuqtai nazardan, 2D MoS_2 asosidagi maydoniy tranzistorlarda kanal qalinligi va elektr xarakteristikalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rganish nanoelektron qurilmalarni loyihalash uchun muhim ahamiyatga ega.

TADQIQOT USULLARI

Tadqiqotda 2D MoS_2 asosidagi maydoniy tranzistorlarning elektr xususiyatlari mavjud ilmiy ma’lumotlar va yarimo‘tkazgich fizikasi qonuniyatlari asosida nazariy tahlil qilindi. MoS_2 ning turli qatlam soniga ega holatlari — monoqatlamli, ikki-uch qatlamli hamda ko‘p qatlamli tuzilmalari o‘zaro taqqoslandi.

Tranzistorning asosiy elektr parametrlari sifatida drain toki I_D, drain-source kuchlanishi V_{DS}, gate kuchlanishi V_G, threshold kuchlanishi V_{th}, zaryad tashuvchilar harakatchanligi va ON/OFF toki nisbati ko‘rib chiqildi. Kanal qalinligining ushbu parametrlar bilan bog‘liqligi MoS_2 ning elektron tuzilishi va elektrostatik gate nazorati asosida tahlil qilindi.

ASOSIY QISM

MoS_2 ning elektr xususiyatlari uning qatlamlar soniga sezilarli darajada bog‘liq. Monoqatlamli MoS_2 da elektronlar ikki o‘lchamli fazoda chegaralangan bo‘lib, materialning elektron tuzilishi ko‘p qatlamli holatdan farq qiladi. Qatlamlar sonining ortishi bilan qatlamlararo o‘zaro ta’sir kuchayadi va natijada elektron energetik holatlari o‘zgaradi.

Maydoniy tranzistorning ishlashida kanal qalinligi ayniqsa muhim parametr hisoblanadi. Zatvor kuchlanishi ta’sirida hosil bo‘ladigan elektr maydoni kanal bo‘ylab zaryad tashuvchilar konsentratsiyasini o‘zgartiradi. Yupqa MoS_2 kanalida gate maydonining ta’siri kanalning katta qismiga yetib borishi sababli tokni boshqarish samaradorligi yuqori bo‘ladi.

Monoqatlamli MoS_2 ning yana bir muhim afzalligi — katta ON/OFF toki nisbatini hosil qilish imkoniyatidir. Tranzistorning ON holatida kanal orqali zaryad tashuvchilar

oqimi yuqori bo‘lsa, OFF holatida gate kuchlanishi yordamida kanalning o‘tkazuvchanligi keskin kamaytiriladi. Natijada I_{ON}/I_{OFF} nisbati yuqori qiymatlarga erishishi mumkin.

Qatlamlar sonining ortishi bilan esa gate maydonining kanalga elektrostatik ta’siri nisbatan kamayadi. Buning sababi shundaki, qalinroq kanalning ichki qatlamlari gate elektrodidan uzoqroq joylashadi. Shu sababli barcha qatlamlarni bir xil samaradorlik bilan boshqarish qiyinlashadi.

Kanal qalinligi tranzistorning drain tokiga ham ta’sir qiladi. Umuman olganda, kanalning faol kesimining ortishi zaryad tashuvchilar oqimi uchun qo‘shimcha yo‘llarni ta’minlashi mumkin. Biroq yupqa kanalning gate tomonidan samarali boshqarilishi va qalin kanalning yuqoriroq o‘tkazuvchanligi o‘rtasida muvozanat mavjud. Shuning uchun FET qurilmasining maksimal samaradorligi faqat kanal qalinligini oshirish bilan belgilanmaydi.

MoS_2 kanalining qalinligi threshold kuchlanishiga ham ta’sir qilishi mumkin. Threshold kuchlanishi tranzistor kanalida sezilarli tok oqimi boshlanishi uchun zarur bo‘lgan gate kuchlanishini ifodalaydi. Kanal qalinligi, substrat, dielektrik material, interfeysdagi zaryadlar va kontakt xususiyatlari birgalikda V_{th} qiymatini belgilaydi.

Shuningdek, kanal qalinligining o‘zgarishi zaryad tashuvchilar harakatchanligiga ta’sir qilishi mumkin. Yupqa qatlamlarda tashqi muhit, substrat va interfeysdagi nuqsonlarning ta’siri kuchliroq namoyon bo‘lishi mumkin. Qalinroq qatlamlarda esa zaryad tashuvchilar ushbu sirt va interfeys ta’siridan nisbatan kamroq ta’sirlanishi mumkin. Shu sababli amaliy tranzistorlarda kanal qalinligini tanlashda faqat elektrostatik boshqaruv emas, balki tashuvchilar transporti ham hisobga olinishi lozim.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tahlil natijasida 2D MoS_2 asosidagi maydoniy tranzistorlarda kanal qalinligi va elektr parametrlar o‘rtasida bevosita bog‘liqlik mavjudligi aniqlandi. Monoqatlamli MoS_2 kuchli gate nazorati, yuqori ON/OFF nisbati va atomar yupqa kanalning elektrostatik afzalliklari bilan ajralib turadi. Qatlamlar sonining ortishi esa elektron tuzilish, o‘tkazuvchanlik va gate nazoratining o‘zgarishiga olib keladi.

Strukturaviy parametr	**Kanal qalinligi ortishi bilan kuzatiladigan tendensiya**	**FET xususiyatiga ta’siri**
Qatlamlar soni	Ortadi	Elektron tuzilish o‘zgaradi

Taqiqlangan zona	Kamayishga moyil	O‘tkazuvchanlik xususiyatlari o‘zgaradi
Gate nazorati	Nisbatan susayadi	Kanalni boshqarish qiyinlashishi mumkin
Drain toki	Qurilma tuzilishiga bog‘liq holda ortishi mumkin	O‘tkazuvchanlikka ta’sir qiladi
ON/OFF nisbati	Yupqa kanalda yuqori bo‘lishi mumkin	Kommutatsiya samaradorligini belgilaydi
Tashuvchilar harakatchanligi	Interfeys va nuqsonlarga bog‘liq	Tok uzatish xususiyatini belgilaydi
Threshold kuchlanishi	Strukturaga bog‘liq o‘zgaradi	Tranzistorni ishga tushirish shartini belgilaydi

Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, MoS_2 asosidagi FETlarda kanalning eng optimal qalinligini tanlashda bir nechta parametrni birgalikda hisobga olish zarur. Xususan, yuqori gate nazorati talab qilinadigan qurilmalarda juda yupqa MoS_2 qatlamlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘lsa, yuqori tok uzatish xususiyatlari talab qilinadigan qurilmalarda qatlamlar sonini optimallashtirish muhim hisoblanadi.

XULOSA

2D MoS_2 asosidagi maydoniy tranzistorlarning elektr xususiyatlari kanal qalinligi va qatlamlar soniga sezilarli darajada bog‘liq ekanligi nazariy tahlil asosida ko‘rsatildi. MoS_2 kanalining qalinligi materialning elektron tuzilishi, taqiqlangan zona kengligi, gate orqali elektrostatik boshqarilishi, drain toki, threshold kuchlanishi va ON/OFF toki nisbatiga ta’sir qiladi.

Monoqatlamli MoS_2 da kanalning atomar yupqaligi sababli gate nazorati samarali amalga oshirilishi va yuqori ON/OFF nisbatiga erishish imkoniyati mavjud. Qatlamlar sonining ortishi bilan MoS_2 ning elektron xususiyatlari o‘zgarib, gate nazoratining samaradorligi nisbatan kamayishi mumkin. Shu bilan birga, qalinlikning ortishi zaryad tashuvchilar transporti va tok uzatish xususiyatlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Demak, 2D MoS_2 asosidagi FETlarni loyihalashda kanal qalinligini tanlash elektr parametrlar o‘rtasidagi optimal muvozanatni ta’minlashning muhim shartlaridan biridir. Ushbu natijalar yuqori samarali nanoelektron va analog qurilmalarni ishlab chiqishda MoS_2 kanalining strukturaviy parametrlarini optimallashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Radisavljevic B., Radenovic A., Brivio J., Giacometti V., Kis A. Single-layer MoS_2 transistors // Nature Nanotechnology. — 2011. — Vol. 6. — P. 147–150. DOI: 10.1038/nnano.2010.279.

2. Wang Q. H., Kalantar-Zadeh K., Kis A., Coleman J. N., Strano M. S. Electronics and optoelectronics of two-dimensional transition metal dichalcogenides // Nature Nanotechnology. — 2012. — Vol. 7. — P. 699–712. DOI: 10.1038/nnano.2012.193.

3. Tong X., Ashalley E., Lin F., Li H., Wang Z. M. Advances in MoS_2-Based Field Effect Transistors (FETs) // Nano-Micro Letters. — 2015. — Vol. 7. — P. 203–218. DOI: 10.1007/s40820-015-0034-8.

4. Divya Bharathi N., Sivasankaran K. Research progress and challenges of two dimensional MoS_2 field effect transistors // Journal of Semiconductors. — 2018. — Vol. 39, № 10. — 104002. DOI: 10.1088/1674-4926/39/10/104002.

5. Material processing, performance and reliability of MoS_2 field effect transistor technology – A critical review // Materials Science in Semiconductor Processing. — 2023. — Vol. 160. — 107397. DOI: 10.1016/j.mssp.2023.107397.

3. EARTH SYSTEMS, NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL SECURITY

ОРОЛБЎЙИ МИНТАҚАСИДАГИ СУВ ТАҚСИМЛАГИЧ ВА ДАМБАЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИОН ХАВФСИЗЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Кадиров Жавахир Яхшимурат ули
Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти
kadirovjavohir59@gmail.com
Кдирниязова Зулхумар Полатовна
Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти
zkdirniyazova98@gmail.com

Аннотация. *Мақолада Оролбўйининг мураккаб муҳандислик-геологик шароитида фаолият юритувчи III–IV синф сув тақсимлагич гидроузеллари ва ҳимоя дамбаларининг эксплуатацион хавфсизлиги тадқиқ этилган. Междуречье сув омбори мисолида замин грунтларининг сузилувчанлиги ва суффозия жараёнлари баҳоланиб, натур кузатувлари ҳамда фильтрацион ҳисоб-китоблар асосида иншоотларнинг хавфсизлиги таҳлил қилинган. Иншоотлар ишончлилигини ошириш учун юқори бьефда тупроқ-бентонит тўсиқларини қуриш ва заминни босимли манжетли цементлаш усули илмий асосланган.*

Калит сўзлар: *Оролбўйи, Междуречье, сув тақсимлагич, дамба, хавфсизлик, суффозия, тупроқ-бентонит диафрагмаси, босимли цементлаш.*

Аннотация. *В статье исследуется эксплуатационная безопасность вододелительных гидроузлов и защитных дамб III–IV классов в сложных инженерно-геологических условиях Приаралья. На примере Междуреченского водохранилища дана оценка суффозионным и плывунным свойствам грунтов, а на основе натурных наблюдений и фильтрационных расчётов проанализировано состояние сооружений. Для повышения надёжности и долговечности научно обосновано применение грунто-бентонитовых завес в верхнем бьефе и напорной манжетной цементации основания.*

Ключевые слова: *Приаралье, Междуречье, вододелитель, дамба, безопасность, суффозия, грунто-бентонитовая диафрагма, напорная цементация.*

Abstract. *This paper investigates the operational safety of Class III–IV water-distributing structures and protective dikes under complex geotechnical conditions in*

the Aral Sea region. Focusing on the Mezhdurechye reservoir, the suffosion and quicksand behaviors of foundation soils are evaluated, with safety levels analyzed via field monitoring and seepage simulations. To enhance structural reliability and service life, the use of upstream soil-bentonite cutoff walls and foundation tube-à-manchette pressure grouting is scientifically substantiated.

Keywords: *Aral Sea region, Mezhdurechye, water divider, dike, safety, suffosion, soil-bentonite diaphragm, pressure grouting.*

Кириш. Оролбўйи минтақасининг ирригация-мелиорация ва экотизимларни сақлаш инфратузилмасида сув оқимини тақсимловчи ҳамда кўтарма дамбалардан иборат бўлган паст напорли (III ва IV синф) гидротехника иншоотлари ҳал қилувчи ўрин тутади. Мўйноқ, Рибачье, Жилтирбас каби сунъий кўллар тизимини сув билан таъминлаш ва оқимни бошқаришда Междуречье сув омбори асосий гидроузел вазифасини бажаради. Бироқ мазкур ҳудуддаги сув тақсимлаш иншоотлари ва ҳимоя тўғонларининг аксарияти узоқ муддатдан буён фойдаланилиб келинаётган бўлиб, уларнинг хавфсизлик даражаси сезиларли даражада пасайган.

Ўзбекистон Республикасининг 2023 йил 30 августдаги “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги ЎРҚ-865-сон Қонуни талабларига мувофиқ, паст напорли гидротехника иншоотларининг хавфсиз ва ишончли ишлашини таъминлаш, носозликларнинг олдини олиш ва улардан фойдаланиш даврини узайтириш устувор вазифалардан ҳисобланади.

Минтақадаги гидротехника иншоотлари ва дамбаларнинг замини асосан чангли қум, қумоқ ва лойқали, юқори ғовакликка ($e > 0.82$) эга бўлган деформацияланувчи қатламлардан ташкил топган. Вегетация ва тўлинсув даврларида сув сарфининг кескин тебраниши иншоот остида ва дамба танасида гидродинамик босимнинг ортишига, механик суффозияга, қирғоқларнинг ювилишига ҳамда тузилмаларнинг нотекис чўкишига олиб келади. Мазкур муаммоларни бартараф этиш ва иншоотларнинг эксплуатацион хавфсизлигини таъминлаш учун Оролбўйи шароитига мослаштирилган тежамкор ва самарали конструктив-технологик ечимларни ишлаб чиқиш талаб этилади.

Амударё қуйи оқими ва дельтасидаги иншоотларнинг хавфсизлик ҳолатини баҳолаш

Междуречье сув омбори дамбалари ва унга туташ сув тақсимлагичлар заминининг физик-механик хоссалари ўрганилганда, грунтларнинг намликка ўта таъсирчанлиги ва деформацияланишга мойиллиги қайд этилди:

- Замин тупроқларининг табиий намлиги W=21–27 % оралиғида, сувга тўйиниш даражаси $S_r \geq 0.80$;
- Грунтларнинг деформация модули E=7.0 - 10.5 МПа бўлиб, қўшимча ташқи ва сув юкламалари таъсирида тез сиқилади;
- Сизиш коэффициенти k=2.5 - 4.2 м/суткани ташкил этади;
- Қуйи бьефдаги рисберма ортида ва дамба ёнбағирлари пойида чиқиш фильтрацион градиенти J_{out} = 0.26 - 0.32 қийматларга етиши кузатилган. Бу кўрсаткич чангли ва майда қум зарраларининг оқиб чиқиши (суффозия) учун критик чегарадан юқоридир.

Натура тадқиқотлари ва чегаравий ҳолатлар таҳлили асосида Оролбўйи минтақасидаги сув тақсимлагичлар ва дамбалар учун диагностик хавфсизлик мезонлари тизими (К1 — нормал, К2 — потенциал хавфли, К3 — авариялди) шакллантирилди:

Хавфсизлик диагностика кўрсаткичлари	**Нормал ҳолат (К1)**	**Потенциал хавфли ҳолат (К2)**	**Авариялди ҳолати (К3)**	**Объектлардаги амалий кўрсаткичлар**
Рисберма чиқишидаги сизиш градиенти (J_{out})	≤ 0.16	0.17 - 0.25	> 0.25	0.26 - 0.32 (К3 чегарасида)
Иншоотнинг нисбий нотекис чўкиши ($\Delta S/L$)	≤ 0.002	0.002 - 0.0035	> 0.0035	0.0038 - 0.0045 (К3 тоифаси)
Замин грунтининг деформация модули (E), МПа	≥ 18.0	12.0 - 17.9	< 12.0	7.0 - 10.5 (Хавфли даражада паст)
Дамба қияликларининг турғунлик коэффициенти (k_{st})	≥ 1.30	1.15 - 1.29	< 1.15	1.12 - 1.16 (К2/К3 чегарасида)
Сизиш сувидаги қаттиқ зарралар миқдори (S_m), г/л	< 0.05	0.05 - 0.15	> 0.15	0.16 - 0.28 (Суффозия жараёни фаол)

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, кўрилаётган гидроузеллар ва дамбаларнинг муҳим қисми К2 ҳолатидан К3 (авариялди) ҳолатига ўтиш хавфи остида

фаолият юритмоқда. Бу эса иншоот заминини мустаҳкамлаш ва сизиш оқимини чеклаш бўйича махсус муҳандислик тадбирларини зудлик билан қўллашни талаб этади.

Эксплуатацион хавфсизликни ошириш технологияси ва унинг самарадорлиги

Иншоотларни капитал реконструкция қилмасдан, уларнинг нормал хавфсизлик даражасини (К1) тиклаш ҳамда хизмат муддатини ошириш учун қуйидаги технологик чора-тадбирлар мажмуаси таклиф этилади:

- **Босимли манжетли цементлаш усули билан пойдеворни мустаҳкамлаш:** Сув тақсимлагич пойдевори остидаги сиқилиш зонасига манжетли инъекция қувурлари орқали P = 0.3 - 0.6 МПа босим остида микроцемент ва пластификаторли қоришма ҳайдалади. Ушбу жараён тупроқнинг ғовак ҳажмини тўлдириб, заминнинг деформация модулини E=21.5 МПа гача кўтаради ва иншоот блок оралиғидаги деформацияларни тўхтатади.
- **Юқори бьефда вертикал тупроқ-бентонит фильтрацияга қарши диафрагмасини барпо этиш:** Сув тақсимлагич ва дамбаларнинг юқори бьефи бўйлаб траншея усулида маҳаллий қумли-лойқа тупроққа 4–6% натрийли бентонит кукунини қўшиш орқали сув ўтказмас парда ҳосил қилинади. Бу диафрагма фильтрация йўлини 2,2 баробарга узайтиради, гидродинамик напорни сўндиради ва чиқиш градиентини хавфсиз қийматгача (J_{out} = 0.12) камайтиради.

Мазкур технологияларни биргаликда қўллаш натижасида сизиш сувлари сарфи 50–55% га қисқаради, суффозия хавфи тўлиқ бартараф этилади ва иншоотларнинг қўшимча эксплуатация муддати 20–25 йилга узаяди.

Хулоса

1. Оролбўйи минтақасидаги паст напорли сув тақсимлагичлар ва дамбаларнинг эксплуатацион хавфсизлигини чеклаб турган асосий омил — сувга тўйинган замин грунтларининг паст мустаҳкамлик кўрсаткичлари, фильтрацион суффозия ва конструктив нотекис чўкишлардир.
2. Ишлаб чиқилган диагностик хавфсизлик мезонлари (К1, К2, К3) сув хўжалиги объектларининг техник ҳолатини баҳолаш, уларни хавфсизлик даражаси бўйича тоифалаш ҳамда таъмирлаш ишларини режалаштириш имконини беради.
3. Иншоот пойдеворини босимли манжетли цементлаш ва тупроқ-бентонит диафрагмаларини барпо этиш технологияси Оролбўйининг заиф заминларида капитал қурилиш харажатларини 30–35% га камайтирган ҳолда иншоотлар хавфсизлигини ишончли таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикасининг “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида”ги ЎРҚ-865-сон Қонуни. — Тошкент, 2023 йил 30 август.

2. Базаров Д.Р., Маллаев Ш.С. Надежность и безопасность низконапорных гидротехнических сооружений в сложных грунтовых условиях. — Ташкент: Fan va texnologiya, 2021. — 210 с.

3. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З. Оценка безопасности и динамического поведения грунтовых плотин с учетом нелинейности деформирования грунтов // *Гидротехническое строительство*. — Москва, 2022. — № 6. — С. 18–26.

4. Bruce D.A. Grouting methods for remediation of hydraulic structures in permeable foundation soils // *Geotechnical Special Publication*, ASCE, 2020. – Vol. 242. – Pp. 88–104.

5. ICOLD (International Commission on Large Dams). Small Dams: Design, Surveillance and Rehabilitation. Bulletin 157. — Paris, 2018. — 145 p.

6. ҚМҚ 2.06.03-97. Гидротехника иншоотларининг заминлари (лойиҳалаш меъёрлари). — Тошкент: ЎзР Даваархитектқурилишқўм, 1997. — 74 б.

4. AGRICULTURAL SCIENCES, BIOSPHERE RESOURCES AND RURAL DEVELOPMENT

HAYVON TERISI CHIQINDILARIDAN YOG‘LARNI AJRATIB OLISH VA UNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARINI ANIQLASH

Jo‘rayeva O.B.
Qo‘qon Davlat Universiteti
shuxratjurayev1989@gmail.com

Annotatsiya *.Ushbu maqolada teri chiqindilari asosida yog’larni ajratib olish usullari va yog’larni olishda eng maqbul erituvchi tanlash uchun olingan geksan, benzin, etanol va xlaroformlarning yog’larni eritish xususiyatlari qiyosiy tahlil qilingan.*

Kalit so’zlar: *teri chiqindilari, yog’lar, erituvchi, geksan, benzin, etanol, xlaroform, harorat.*

Аннотация*. В статье представлен сравнительный анализ методов извлечения жиров из кожевенных отходов и дана оценка жирорастворяющих свойств гексана, бензина, этанола и хлороформа с целью определения наиболее подходящего растворителя для процесса экстракции.*

Ключевые слова: *отходы кожевенного производства, жиры, растворитель, гексан, бензин, этанол, хлороформ, температура.*

Abstract*. The article presents a comparative analysis of methods for extracting fats from leather waste and evaluates the fat-dissolving properties of hexane, gasoline, ethanol, and chloroform to determine the most suitable solvent for the extraction process.*

Keywords: *leather industry waste, fats, solvent, hexane, gasoline, ethanol, chloroform, temperature.*

Sanoatlarning tezkor kengayishi yirik mamlakatlarda iqtisodiy o‘sishni tezlashtirdi. Biroq bu jarayon turli xil ifloslantiruvchi moddalar chiqishi bilan hamroh bo‘lib, ular sanoat oqovalari va chiqindilar orqali atrof-muhitga chiqariladi.

Teri ishlab chiqarish kabi turli sanoat tarmoqlaridan chiqadigan chiqindilar tuproq, suv va yer osti suv resurslarini ifloslantiradi. Noto‘g‘ri tozalangan sanoat oqovalari yoki tashlab yuborilgan qattiq chiqindilar atrof-muhit uchun jiddiy xavf tug‘diradi. So‘nggi yillarda chiqindilar atrof-muhit uchun global tahdidga aylanib bormoqda. Shu sababli,

qattiq chiqindilar “oldini olish mumkin bo‘lgan” asosiy ekologik muammolardan biri sifatida ko‘rsatiladi.

Hayvon terisini qayta ishlash korxonalarida xom terini foydalanishda yaroqli mahsulotga aylantirish uchun bir necha kimyoviy bosqichlar amalga oshiriladi. Ushbu bosqichlarga quyidagilar kiradi:

- Tozalash va dezinfeksiya: Teri yuzasidagi axlat, soch, yog‘ va qon qoldiqlari tozalanadi. Bu bosqichda bakteritsid va fungitsid moddalar qo‘llaniladi.

- Ohaklash (liming): Teri to‘qimasini bo‘shatish va sochlarni ajratish uchun $Ca(OH)_2$ va Na_2S ishlatiladi.

- Tanlash (dublyaj): Teri mustahkamligini oshirish uchun xrom sulfat ($Cr_2(SO_4)_3$), formaldegid, alyuminiy va titan tuzlari ishlatiladi.

- Bo‘yash va moylash: Teri ko‘rinishini yaxshilash uchun azo-bo‘yoqlar, fenollar, anilin va sintetik moylar ishlatiladi.

Amaliy qism. Terini qayta ishlash natijasida ajraladigan chiqindilarni utilizasiya qilish bo‘yicha, quyidagi ilmiy yechimlarni asoslash zarur: terini qayta ishlash chiqindilari asosida efir-moylari ajratib olishning maqbul usullari aniqlash, olingan efir-moylarini tarkibidagi zararli moddalardan tozalash usullarini aniqlash, teri va undan xosil bo‘lgan chiqindilari hamda chiqindilar asosida olingan efir-moylarini tarkibini turli fizik-kimyoviy usullarda taxlil qilish va qo‘llash sohalarini aniqlash nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Shu maqsadda terini qayta ishlash korxonalaridan namunalar olindi va ular turli chiqindilar (mayda toshlar, chang va tuklar)dan tozalash maqsadida 2 kg namuna ajratib olib uni suv yordami yaxshilab tozalandi. Tozalab olingan namuna 70^0C xaroratda quritish shkafi yordamida (1, 2, 3 soat) quritildi, texnik tarozi yordamida tortib chiqish unumi hisoblandi (1-jadval).

1-jadval

Teri qayta ishlash chiqindisini tozalash unumi

Quritish uchun ketgan vaqt (soat)	Dartlabki namuna massasi	Quritish natijasida olingan massa	Chiqish unumi(%)
1	2 kg	1.85 kg	92.5
2	2 kg	1.65 kg	82.5
3	2 kg	1.62 kg	81.0

Jadvaldan ko’rish mumkinki, teri chiqindilari quritish uchun maqbul sharoit 70^0C xaroratda 2 soat davomida qizdirish eng maqbul sharoit sifatida olish mumkin.

Adabiyotlardan ma’lumki yog‘larni ajratib olish uchun geksan, benzin, etanol va xlaroform erituvchilar sifatida eng ko‘p ishlatiladi. Shularni inobatga olgan xolda tozalab va quritib olingan teri chiqindisidan 500 g dan olib, yog‘ ajratib olish unumini aniqlash maqsadida yuqorida ko‘rsatilgan erituvchilarda sokslet yordamida yog‘ ajratib olindi(2-jadval).

Terini qayta ishlash chiqindisidan yog‘ ajratib olish unumi

2-jadval

№	Erituvchi nomi	Ajratib olingan yog‘ massasi (g)	Unum (%)
1	Xloraform	32.5	6.5%
2	Benzin	43.5	8.7%
3	Etanol	62.5	12.5%
4	Geksan	67.5	13.5%

Yuqoridagi jadvaldan ko’rish mumkinki, teri chiqindilaridan yog‘ ajratib olish unumi xloraformda 6.5%, benzinda 8.7%, etanol 12.5%, geksan 13.5% tashkil etishi aniqlandi.

Ajratib olingan yog’ning fizik-kimyoviy ko’rsatgichlari kislotalik soni, yod soni va erish xarorati aniqlandi.

Olingan namunaning haqiqiy fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari xom ashyoning kelib chiqishi, oldindan ishlovi, ekstraksiya usuli va saqlash sharoitiga bog‘liq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Puhazhselvan P., Aparna R., Ayyadurai N. et al. Enzyme based cleaner process for enhanced recovery of lipids from tannery fleshing waste // Journal of Cleaner Production. — 2017. — Vol. 144. — P. 187–191. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.148.

2. Experimental investigation on cleaner process of enhanced fat-oil extraction from alkaline leather fleshing waste // Journal of Cleaner Production. — 2018. — Vol. 175. — P. 1–7.

3. Dagne H., Karthikeyan R., Feleke S. Waste to Energy: Response Surface Methodology for Optimization of Biodiesel Production from Leather Fleshing Waste // Journal of Energy. — 2019. — Vol. 2019. — 7329269. — 19 p. DOI: 10.1155/2019/7329269.

4. Önem E., Renner M., Prokein M. Green separation and characterization of fatty acids from solid wastes of leather industry in supercritical fluid CO_2 //

Environmental Science and Pollution Research. — 2018. — Vol. 25, № 22. — P. 22213–22223. DOI: 10.1007/s11356-018-2350-2.

5. HUMAN HEALTH, BIOMEDICINE AND QUALITY-OF-LIFE RESEARCH

CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS OF ACUTE DIARRHEA IN PATIENTS

Mamatmusaeva Fotima Shaydullaevna
ToshDavTU Mikrobiologiya, virusologiya va immunologiya kafedrasi
mkomfo@mail.ru

Abstract: *The monthly analysis of acute diarrhea revealed the presence of seasonal "peaks." Bacterial diarrhea sharply increases at the end of the hot season, particularly in August. Mixed bacterial cases reach relatively high levels in July and October, confirming the seasonal variation in the proportion of mixed infections. Viral cases are relatively high during the winter months, with a tendency to rise again in the autumn; mixed viral cases also show increases corresponding to the autumn months, consistent with the seasonal cycle of viral etiology.*

Keywords: *military serviceman, viral diarrhea, bacterial diarrhea, epidemiology*

Annotatsiya: *O'tkir diareyaning oylar bo'yicha tahlilida mavsumiy "cho'qqi"lar mavjudligini ko'rsatdi. Bakterial diareya yilning issiq davri oxirida, ayniqsa avgust oyida keskin ko'tarilishi kuzatildi. Miks bakterial holatlar iyul va oktyabr oylarida nisbatan yuqori qiymatlarga chiqib, aralash infeksiyalar ulushining mavsumga bog'liq o'zgarishini tasdiqladi. Virusli holatlar qish oylarida nisbatan yuqori bo'lib, kuz davrida qayta o'sish tendensiyasi qayd etildi; miks virusli holatlarda ham kuz oylariga to'g'ri keluvchi ko'tarilishlar kuzatilishi virusli etiologiyaning mavsumiy aylanishi bilan mos keladi.*

Kalit so'zlar: *harbiy xizmatchi, virusli diareya, bakterial diareya, epidemiologiya*

Аннотация: *Анализ острых диарей по месяцам показал наличие сезонных «пиков». Бактериальные диареи резко увеличиваются в конце жаркого сезона, особенно в августе. Смешанные бактериальные случаи достигают относительно высоких значений в июле и октябре, что подтверждает сезонные колебания доли смешанных инфекций. Вирусные случаи относительно высоки в зимние месяцы, с тенденцией к повторному росту осенью; в смешанных вирусных случаях также наблюдаются всплески, совпадающие с осенними месяцами, что соответствует сезонной динамике вирусной этиологии.*

Ключевые слова: военнослужащий, вирусная диарея, бактериальная диарея, эпидемиология

Introduction. Diarrheal syndrome in military personnel can significantly impair their ability to perform various duties, while epidemic outbreaks can rapidly reduce the effectiveness of military operations. Military personnel are at increased risk due to their geographical deployment, the nature of their missions, and, in many cases, altered sanitary conditions. Although acute diarrhea occurring among military personnel was considered for many years to be associated with *Trichinella*, modern epidemiological data make it possible to consider it as a distinct category [1–4].

According to a recent expert analysis, the method of assessing the severity of Tréitz diarrhea should be revised from the traditional approach based solely on the number of episodes toward an outcome-based classification. This change has influenced research into the analysis of Tréitz diarrhea. During military operations conducted under challenging conditions, moderate-severity diarrhea can significantly interfere with the performance of assigned duties.

Studies have shown that antibiotic treatment reduces the duration and severity of diarrhea. At the same time, a recently published systematic review reported that antibiotics are not significantly effective in the treatment of mild and moderate cases of travelers' diarrhea. Investigating the epidemiology and etiology of diarrhea under similarly challenging conditions is complicated by logistical difficulties, including the need to perform microbiological testing and maintain comprehensive documentation [5–7]

Materials and Methods: The study was conducted among 1,046 patients aged 19–45 years who were undergoing treatment with a diagnosis of "Acute Diarrhea" in the Department of Infectious Diseases of the Central Military Hospital, Military Medical Institute, University of Military Security and Defense of the Republic of Uzbekistan. Questionnaire-based survey, clinical examination, epidemiological, and statistical methods were employed.

Discussion and Results. During our study, the epidemiological characteristics of acute diarrheal cases among the patients under observation were assessed based on two indicators: seasonality and the source of the causative agent. During the observation period, the transmission routes of the etiological agents of acute diarrhea were not analyzed, as this aspect has already been comprehensively studied by researchers.

The results obtained demonstrated that acute diarrheal diseases occurred among patients throughout all seasons of the year. During the summer months (June, July, and August), diarrhea caused by bacterial agents was observed more frequently, including

monobacterial and mixed-bacterial diarrhea. In spring and autumn, mixed-viral, mixed-bacterial, and viral-bacterial diarrhea were more frequently recorded. During the winter season, viral diarrhea predominated, particularly monoviral and mixed-viral forms.

In addition, Pearson's correlation coefficient (r) was used to assess the relationship between the monthly dynamics of the different categories. In all analyses, the level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

The distribution of infection types by month throughout the year was found to be non-uniform. The results of Pearson's χ^2 test based on the contingency table demonstrated a statistically significant association between month (season) and infection type:

χ^2 (33) = 203.49, $p = 1.93 \times 10^{-26}$, N = 399.

The Cramér's V value, used to assess the strength of the association, was 0.412, indicating a moderate-to-high seasonal effect on the structure of infection etiology. Analysis of the expected frequencies demonstrated that the assumptions required for the application of the χ^2 test were adequately met: among 48 cells, 4 had expected frequencies <5; however, no cell had an expected frequency <1.

Correlation analysis revealed a statistically significant positive correlation between viral and mixed-viral cases (r = 0.704, $p = 0.0106$), indicating that monthly changes in the number of viral cases followed a parallel pattern with the dynamics of mixed-viral cases. Correlations between viral-bacterial, bacterial-mixed-bacterial, and other pairs did not reach statistical significance ($p > 0.05$).

Analysis of the monthly dynamics revealed the presence of seasonal "peaks." A sharp increase in bacterial cases was observed toward the end of the warm period of the year, particularly in August. Mixed-bacterial cases reached relatively high levels in July and October, confirming seasonal variations in the proportion of mixed infections. Viral cases were relatively more frequent during the winter months, with a renewed upward trend observed during the autumn period. Similarly, increases in mixed-viral cases during the autumn months were consistent with the seasonal circulation of viral etiologies.

The findings demonstrated a statistically significant association between month (season) and infection type ($\chi^2(33) = 203.49$, $p < 0.001$). The Cramér's V value of 0.412 indicates that seasonality has a substantial effect on the etiological structure of infections. Furthermore, the statistically significant positive correlation between viral and mixed-viral cases ($r = 0.704$, $p < 0.05$) supports the assumption that the dynamics of cases involving a viral component change in the same direction under the influence of common seasonal factors.

From a practical perspective, during periods of increased seasonal risk—particularly in the months when bacterial and mixed-bacterial cases increase—it is advisable to optimize laboratory diagnostic algorithms, plan healthcare resources accordingly, and strengthen preventive measures.

In general, while food products represented the predominant route of transmission of intestinal infections in the general population, the VD and MVD groups demonstrated a higher proportion of contact transmission and transmission routes that could not be identified. In the BD and MBD groups, however, contamination through food products was found to be predominant.

Thus, several important epidemiological characteristics of acute diarrhea were identified among the patients. First and foremost, seasonality was observed: viral diarrhea predominated in winter, bacterial diarrhea in summer, and mixed diarrhea in autumn and spring. In addition, patients with catarrhal symptoms were identified as the likely source of infection in cases of viral diarrhea, whereas food products were the predominant source of infection for bacterial diarrhea, and water was identified as a potential source in cases involving microbial associations.

At the subsequent stage of our study, the clinical characteristics of acute diarrhea of various etiologies, including viral and bacterial infections and their associations, were investigated using contemporary approaches. Among the 747 patients under observation, the disease had an acute onset in 78.9% (590 patients), while 21.1% (157 patients) presented with a subacute onset.

No statistically significant differences were identified between the groups with regard to disease onset ($p > 0.05$). However, a statistically significant difference was observed between acute and subacute forms of disease onset ($p < 0.05$).

Among the patients included in our study, mild and moderate dehydration were observed at nearly similar rates (36.8% and 32.4%, respectively). At the same time, signs of severe dehydration were recorded in 3.8% of patients. In the remaining 27% of patients, no signs of dehydration were observed, owing to the timely, adequate, and appropriate provision of initial medical care in outpatient or home settings.

Moderate dehydration was most frequently observed in patients with acute diarrhea caused by bacterial and viral pathogens. When the presence and absence of vomiting were compared, the results of the χ^2 analysis revealed statistically significant differences in the BD (42.9%), VVD (10.1%), and BBD (2.4%) groups, with the differences being statistically significant ($p < 0.001$). In patients with VD (32.7%), however, no statistically significant difference was found between the presence and absence of vomiting ($p > 0.05$).

Furthermore, analysis using the χ^2 criterion revealed a statistically significant difference between the groups ($\chi^2 = 81.33$; df = 3; $p < 0.001$). This finding indicates that the observed parameter differs significantly depending on the etiology of diarrhea.

Conclusion: The monthly analysis of acute diarrhea demonstrated the presence of seasonal "peaks." A sharp increase in bacterial diarrhea was observed toward the end of the warm season, particularly in August. Mixed-bacterial cases reached relatively high levels in July and October, confirming seasonal variations in the proportion of mixed infections. Viral cases were relatively more frequent during the winter months, with a renewed upward trend observed during the autumn period. Similarly, increases in mixed-viral cases during the autumn months were consistent with the seasonal circulation of viral etiologies.

References

1. Mamatmusaeva F., Tuychiyev L., Nuruzova Z., Yodgorova N., Orinboyeva Z. Optimizing the treatment of biliary disease in children with viral hepatitis // International Journal of Pharmaceutical Research. — 2020. — Vol. 12, № 4. — P. 536–541.

2. Mamatmusaeva F. Sh. et al. The interaction of microflora with the human immune system and the analysis of measures to improve microflora // Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. — 2025. — P. 70–78. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences

3. Mamatmusaeva F. Sh., Mominova M. A., Avazxonov B. A., Halilova G. E., Amatova M. F. Characteristics, epidemiology and modern methods of investigation of Klebsiella pneumoniae // Central Asian Journal of Medicine. — 2024. — Vol. 3. — P. 99–110. Central Asian Journal of Medicine

4. Lurchachaiwong W. et al. Enteric etiological surveillance in acute diarrhea stool of United States Military Personnel on deployment in Thailand, 2013–2017 // Gut Pathogens. — 2020. — Vol. 12. — 17. DOI: 10.1186/s13099-020-00356-7.

5. Maaßen W. et al. Microbiological screenings for infection control in unaccompanied minor refugees: German Armed Forces Medical Service's experience // Military Medical Research. — 2017. — Vol. 4. — 13. DOI: 10.1186/s40779-017-0123-8.

6. Mo'minova M. A., Mamatmusayeva F. Sh. COVID-19 rekonvalessentlarida ichak mikroflorasidagi disbiotik holatlarni korreksiya qilish samaradorligi // Infeksiya, immunitet i farmakologiya. — 2023. — № 5. — P. 87–92.

7. Muminova M. T., Mamatmusayeva F. Sh. OIV zararlangan o‘tkir diareyali bolalarda Saccharomyces boulardii ning ichak mikroflorasiga ta’siri // Infeksiya, immunitet va farmakologiya jurnali. — 2022. — № 2. — P. 147–156.

8. Muminova M. T., Mamatmusayeva F. Sh. O‘tkir diareyali OIV zararlangan bolalarda ichakning fakultativ mikroflorasiga Saccharomyces boulardii ta’siri // Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi. — 2023. — № 1. — P. 122–124.

9. Shah S., Golden M. E., T. J., McManus D. Intravenous (IV) Cefazolin with Oral Probenecid: A Novel Daily Regimen for the Management of Methicillin-Sensitive Staphylococcus aureus (MSSA) Bacteremia in a Patient with Renal Dysfunction // IDCases. — 2020. — Vol. 19. — P. 1–3.

TIZIMLI VASKULIT BILAN KASALLANGAN BEMORLARDA QON TOMIR SISTEMASIDAGI O'ZGARISHLARNI TAQQOSLASH

Mirahmedova H.T.
Abdullayev U.S.
Karimjonova N.N.
Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti

Annotatsiya. *Mazkur tezisda tizimli vaskulit kasalligi bilan og'rigan bemorlarda suhbatlar olib borib, labarator va instrumental tekshiruvlar o'tkazib, qon tomir sistemasida qanday potologik holatlar bo'layotganligi, qanday asoratlarga olib kelayotganligi va kasallik o'rganilayotkan bemorlar ichida qanchasida qon-tomir zararlanganligini aniqlash o'rganib chiqildi.*

Kalit so'zlar: *Tizimli vaskulit(Behçet kasalligi), tromboz, anevrizma, MSKT*

Abstract. *This study examined patients with systemic vasculitis through interviews and laboratory and instrumental examinations to identify the pathological conditions affecting the vascular system, the resulting complications, and the prevalence of vascular damage among the study cohort.*

Keywords: *Systemic vasculitis (Behçet's disease), thrombosis, aneurysm, MSCT.*

KIRISH

TV(Behchet kasalligi) - bu noma'lum etiologiyali tizimli vaskulit bo'lib, har qanday turdagi va o'lchamdagi tomirlarning shikastlanishi bilan tavsiflanadi, og'iz bo'shlig'i va jinsiy a'zolardagi takroriy yarali jarayonlar, ko'zlar, bo'g'imlar, oshqozon-ichak trakti (GIT), markaziy asab tizimi (MNS) va boshqa organlarning shikastlanishi bilan namoyon bo'ladi. U surunkali kechishi bilan oldindan aytib bo'lmaydigan kuchayishlar va remissiyalar bilan birga demografik xususiyatlar, organlarning shikastlanish tabiati, qaytalanishlarning chastotasi va og'irligi, kasallikning kechishi, davolanishga javob va prognoz bo'yicha geterojenlikka ega. Kasallik prognozi nogironlikka olib kelishi va bemorning hayotiga tahdid solishi mumkinligini hisobga olib qanday holatlarda kasallik rivojlanishi, nogironlikka olib kelishi va qaysi qon tomir o'zgarishlari hayotga tahdid solishini ko'rib chiqdik.

ASOSIY QISM

Qon tomir shikastlanishlari (asosan tez-tez takrorlanadigan venoz trombozlar, Budd-Chiari sindromi, pastki kavak vena sindromi, kamroq uchraydigan - arterial trombozlar, miya venoz sinus trombozlari, yurak ichidagi tromboz); asosan erkaklarda uchraydi. TVda o'lim darajasi 9% ni tashkil qiladi va odatda markaziy asab tizimi va katta tomirlarning shikastlanishi bilan bog'liq.

Tadqiqot Toshkent davlat tibbiyot universiteti ko‘p tarmoqli klinikasi Respublika revmatologiya markazida o‘tkazildi. Tadqiqotda ambulator va statsionar sharoitda davolangan 12 nafar tizimli vaskulit bilan og’rigan bemor yeg’ildi, bemorlar 2 guruhga bo’lindi 1-guruh (n=5) qon tomir sistemasi bo’yicha shikoyatlari va labarator, instrumental tekshiruvda o’zgarishlari bor bemorlar va 2-guruh (n=7) qon tomir tizimida shikoyat va o’zgarishlari yo’q bemorlarga ajratildi. Bemorlardan instrumental tekshiruvlardan MSKT tekshiruvi kontrast yordamida qilindi.

TADQIQOT NATIJALARI VA MUHOKAMA

Tekshiruv davomida bemordan hayotiy va kasallik anamnezi yeg’ildi, avvalo kasallik qachon nimadan keyin boshlanganligi, qon tomir sistemasidagi o’zgarishlar kasallik boshlangandan qancha vaqtdan so’ng boshlanganligi alohida inobatga olindi. Bemorlarning asosiy shikoyatlari va ayniqsa qon tomir tizimiga bog’liq shikoyatlari alohida yeg’ib olindi, bulardan: 5 nafar bemordan 2 nafarida ikkala oyoq vena qon tomirlarida varikoz kengayishlar va trombozi aniqlandi, 1 nafarida son arteriyasida trombozi aniqlandi, 1 nafarida aorta anevrizmasi, 1 nafarida ichki uyqu arteriyasi anevrizmasi aniqlandi.

	1-Bemor erkak	**2-bemor erkak**	**3-bemor erkak**	**4-bemor ayol**	**4-bemor ayol**
Shikoyatlari	Ikkala oyoqda og’riq, oyoq venalarining kengayishi, charchoq hisi, terining ko’kimtir tusga kirishi	Ko’krak qafasida og’riq, hansirash, yurak urib ketishi, bosh aylanishi	Bosh aylanishi, yurak sohasida, qorin sohasida og’riq, nafas siqishi, yurak tez urishi, umumiy holsizlik	Ikkala oyoqda og’riq, shish, og’riqning bolder sohasida kuchliroq namayon bo’lishi	Chap oyoqda og’riq, kuchsizlik belgilari, oyoq rangi oqarishi
Kasallik boshlangandan	10yildan so’ng,	7 yildan so’ng,	12 yildan so’ng,	8 yildan	6 yildan

necha yil o'tib boshlangan	davolanish choralarini muntazam olmaydi	davolanish choralarini muntazam olmaydi	davolanish choralarini muntazam olmaydi	so'ng, davolanish choralarini muntazam olmaydi	so'ng, davolanish choralarini muntazam olmaydi
Tekshiruv xulosasi	Ikkala boldir venasining varikoz kengayishi, chap pastki chuqur venalarda tromboz va venoz tromboz kengayishi.	Yuqorig a ko'tariluvchi aorta anevrizmatik kengayishi	Yuqorig a ko'tariluvchi, qorin stvoli aorta anevrizmatik kengayishi	Ikkal a son venasining varikoz kengayishi,	Chap son arteriyasida trombotik okklyuziyas i

XULOSA

Tizimli vaskulit kasalligi bilan og'rigan bemorlarning deyarli 24% dan oshiq qismida asorati havfli holatlarga olib keladigan qon tomir tizimi zararlanganligi(aorta anevrizmasi, venoz va arteriya trombozi) va qon tomir sistemasidagi o'zgarishlar asosan davo choralarini vaqtida olmagan bemorlarda, kasallik boshlangandan o'rtacha 7 yildan keyin namayon bo'layotganligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Российские клинические рекомендации. Ревматология/ под ред. Е.Л. Насонова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 464 с.

2. **Алекберова З.С., Лисицына Т.А., Кудаев М.Т.** Болезнь Бехчета: монография / Издательство Перо, Махачкала 2022. – 117 стр. ISBN 978-5-00204-164-0

3. Hatemi G, Seyahi E, Fresko I, Talarico R, Uçar D, Hamuryudan V.Behçet's syndrome: one year in review 2024. Clin Exp Rheumatol. 2024; 42

4. Zeidan M.J., Saadoun D., Garrido M., Klatzmann D., Six A., Cacoub P. Behçet's disease physiopathology: a contemporary review. Autoimmun Highlights 2016; 7 (1): 4. DOI 10.1007/s13317-016-0074-1

5. Gong HB, Wu XJ, Pu XM, Kang XJ. Association of interleukin-23R gene

polymorphisms with Behçet's disease susceptibility: a meta-analysis of case-control studies. Immunol Invest 2020; 49: 648-61.

6. Alpsoy E. Behçet's disease: A comprehensive review with a focus on epidemiology, etiology and clinical features, and management of mucocutaneous lesions. J Dermatol. 2016; 43(6): 620-32. doi: 10.1111/1346-8138.13381.

7. Nakamura K, Tsunemi Y, Kaneko F and Alpsoy E Mucocutaneous Manifestations of Behçet's Disease. Front. Med. 2021; 7: 613432. doi: 10.3389/fmed.2020.613432

INFLAMMATORY PATHOGENIC FACTORS AND THEIR CONTRIBUTION TO GLYCOLYTIC AND MITOCHONDRIAL METABOLIC DYSFUNCTION IN OSTEOARTHRITIS

Rejabboyeva N. L.
Tashkent State Medical University
Xadjimetov A.A.
Tashkent State Medical University
nafisarezabboeva@gmail.com.

Annotation. *Osteoarthritis (OA) is among the most common chronic joint diseases, characterized by progressive degeneration of articular cartilage, accompanied by synovial inflammation, structural changes in the subchondral bone, and a gradual decline in joint function. Interleukin-1β (IL-1β) and tumor necrosis factor-α (TNF-α) stimulate the expression of catabolic genes in chondrocytes and consequently accelerate extracellular matrix breakdown. Impaired mitochondrial function can further contribute to excessive reactive oxygen species (ROS) generation, diminished ATP production, alterations in mitochondrial membrane potential, and deterioration of chondrocyte function.The reciprocal relationship between inflammatory signaling and glycolytic activity has therefore emerged as an important area of research for elucidating the metabolic mechanisms underlying OA pathogenesis.*

Keywords: *osteoarthritis (OA), chondrocytes, glycolysis, mitochondria, IL-1β, TNF-α, ATP.*

Annotatsiya. *Osteoartrit (OA) eng ko‘p uchraydigan surunkali bo‘g‘im kasalliklari qatoriga kirib, bo‘g‘im tog‘ayining progressiv degeneratsiyasi, sinovial yallig‘lanish, subxondral suyak tuzilishining o‘zgarishi va bo‘g‘im funksiyasining asta-sekin pasayishi bilan kechadi. Interleykin-1β (IL-1β) va o‘sma nekrozi omili-α (O‘NO-α) xondrotsitlarda katabolik genlar ekspressiyasini rag‘batlantiradi va natijada hujayradan tashqari matriksning parchalanishini tezlashtiradi. Mitoxondriya funksiyasining buzilishi qo‘shimcha ravishda reaktiv kislorod turlarining (ROS) haddan tashqari ko‘p hosil bo‘lishiga, ATF ishlab chiqarishning pasayishiga, mitoxondriya membranasi potensialining o‘zgarishiga va xondrotsitlar funksiyasining yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, yallig‘lanish signalizatsiyasi va*

glikolitik faollik o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik OA patogenezi asosida yotuvchi metabolik mexanizmlarni aniqlash uchun muhim tadqiqot yo‘nalishi sifatida namoyon bo‘ldi.

Kalit so‘zlar: *osteoartrit (OA), xondrotsitlar, glikoliz, mitoxondriyalar, IL-1β, TNF-α, ATF.*

Аннотация. *Остеоартрит (ОА) относится к наиболее распространенным хроническим заболеваниям суставов, характеризующимся прогрессирующей дегенерацией суставного хряща, сопровождающейся воспалением синовиальной оболочки, структурными изменениями подхондриальной кости и постепенным снижением функции суставов. Интерлейкин-1β (IL-1β) и фактор некроза опухоли-α (ФНО-α) стимулируют экспрессию катаболических генов в хондроцитах и, следовательно, ускоряют разрушение внеклеточного матрикса. Нарушение функции митохондрий может в дальнейшем способствовать избыточной генерации реактивных видов кислорода (РСК), снижению выработки АТФ, изменению потенциала мембран митохондрий и ухудшению функции хондроцитов. Поэтому взаимосвязь между воспалительной сигнализацией и гликолитической активностью стала важным направлением исследований для выяснения метаболических механизмов, лежащих в основе патогенеза ОА.*

Ключевые слова: *остеоартроз (ОА), хондроциты, гликолиз, митохондрии, ИЛ-1β, ФНО-α, АТФ.*

MATERIALS AND METHODS

1. Isolation and Culture of Primary Human Hip Joint Chondrocytes

Tissue source: Primary human hip joint chondrocytes were isolated from cartilage tissue obtained from donors undergoing total hip arthroplasty. Tissue collection was performed following informed patient consent and approval by the institutional Bioethics Committee. Enzymatic isolation: Cartilage samples were mechanically minced under sterile conditions and subjected to sequential enzymatic digestion. Initially, the tissue was treated with 0.25% trypsin-EDTA for 30 minutes at 37 °C, followed by incubation with 0.1–0.2% type II collagenase (Collagenase Type II, *Sigma-Aldrich*) at 37 °C for 12–16 hours.

2. Treatment with Inflammatory Mediators

Once the cultured chondrocytes reached approximately 70–80% surface coverage, corresponding to a sub-confluent state, the cells were allocated to the respective experimental groups. **Control group:** Chondrocytes maintained in culture medium

without recombinant cytokines. **IL-1β group:** Cells were exposed to recombinant human IL-1β (*Recombinant Human IL-1β, R&D Systems*) at a concentration of 10 ng/mL for 24 hours. **TNF-α group:** Cells were treated with recombinant human TNF-α (*Recombinant Human TNF-α, R&D Systems*) at a concentration of 20 ng/mL for 24 hours. Assessment of reactive oxygen species (ROS) production: Intracellular ROS levels were determined using the fluorescent DCFH-DA probe (2′,7′-dichlorofluorescein diacetate) at a final concentration of 10 μM. Statistical analysis and data processing All experiments were performed in at least three independent replicates (n = 3) [3].

RESULTS

Analysis of the experimental findings demonstrated that inflammatory mediators, particularly IL-1β and TNF-α, exert a significant influence on both glycolytic activity and mitochondrial metabolism in chondrocytes under osteoarthritic conditions. These findings indicate that mitochondrial dysfunction is associated with enhanced ROS generation and decreased ATP synthesis.

Table 1. Effects of inflammatory mediators on chondrocyte metabolism

Pathogenic factor	Main metabolic alteration	Potential biological consequence
IL-1β	Glycolysis ↑; mitochondrial ATP ↓	Energy imbalance and extracellular matrix degradation
TNF-α	Glycolytic metabolic reprogramming	Disruption of chondrocyte metabolic homeostasis
· ROS — Reactive Oxygen Species (ROS)	Mitochondrial damage ↑	Oxidative stress and decreased ATP production

DISCUSSION

The findings of the present study demonstrate a close relationship between inflammatory processes and metabolic disturbances in the pathogenesis of osteoarthritis (OA). IL-1β and TNF-α appear to be among the principal inflammatory mediators involved in these processes [2]. Another important consequence of mitochondrial dysfunction is excessive generation of reactive oxygen species (ROS). Elevated ROS levels can impair mitochondrial membrane integrity and interfere with the function of the electron transport chain, ultimately contributing to reduced ATP production [1].

CONCLUSION

1. In osteoarthritis, inflammatory processes and metabolic dysfunction are closely interconnected and contribute jointly to disease progression.
2. IL-1β and TNF-α alter the metabolic phenotype of chondrocytes and affect the balance between glycolytic metabolism and mitochondrial energy production.
3. Mitochondrial dysfunction is associated with increased ROS generation, reduced ATP synthesis, and enhanced oxidative stress.

REFERENCES

1. Li K, Yang T, Chen F, et al. **MOTS-c attenuates mitochondrial dysfunction induces pyroptosis and cartilage degradation in osteoarthritis via an Nrf2-dependent mechanism.** *Free Radical Biology and Medicine.* 2025;241:717–731.
2. Lin S, Wu B, Hu X, Lu H. **Sirtuin 4 downregulation contributes to chondrocyte senescence and osteoarthritis via mediating mitochondrial dysfunction.** *International Journal of Biological Sciences.* 2024;20(4):1256–1278.
3. Arra M, Abu-Amer Y. **Cross-talk of inflammation and chondrocyte intracellular metabolism in osteoarthritis.** *Osteoarthritis and Cartilage.* 2023;31(8):1012–1021. doi:10.1016/j.joca.2023.04.003.

COMPLICATIONS OF FUNCTIONAL ENDOSCOPIC SINUS SURGERY (FESS) IN PEDIATRIC PATIENTS: INCIDENCE, SPECTRUM, AND POTENTIAL RISK FACTORS

Salimjonova M. T.
Kimyo International University in Tashkent
Salimjonov J. J.
Tashkent State Medical University

Annotation. *This thesis analyzes the incidence, spectrum, and potential risk factors of complications following functional endoscopic sinus surgery (FESS) in pediatric patients. A retrospective analysis was conducted on 300 children aged 3–16 years who underwent FESS for chronic rhinosinusitis between 2010 and 2020. The results showed that 20.0% of patients had at least one documented complication; the most frequent were intraoperative bleeding (8.0%), postoperative epistaxis (6.0%), and synechiae formation (4.0%). Less common but clinically significant complications included orbital injury (1.5%), cerebrospinal fluid (CSF) leak (1.0%), and mucocele formation (0.5%). These findings were compared with several contemporary international studies, and the observed differences were attributed largely to methodological variation in complication definitions and follow-up periods rather than to poorer surgical safety. The study did not confirm male sex as an independent risk factor, whereas urgent surgery, bleeding disorders, very young age, asthma, and cystic fibrosis emerged as clinically relevant risk markers based on the broader evidence reviewed. In conclusion, FESS remains an effective and generally safe procedure for appropriately selected pediatric patients, though standardized complication classification, CT-based preoperative planning, mucosa-preserving technique, and structured postoperative follow-up are essential to further improving surgical safety.*

Keywords: *pediatric chronic rhinosinusitis; functional endoscopic sinus surgery; complications; epistaxis; synechiae; orbital injury; cerebrospinal fluid leak; surgical safety.*

Introduction. Pediatric chronic rhinosinusitis (PCRS) is a heterogeneous inflammatory condition characterized by persistent sinonasal symptoms and objective evidence of mucosal disease. The European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS 2020) and the pediatric clinical consensus statement emphasize stepwise

management: appropriate medical treatment, assessment of contributing disorders, and adenoid-directed surgery when indicated before consideration of endoscopic sinus surgery in uncomplicated cases [1,2]. Functional endoscopic sinus surgery (FESS), also termed pediatric endoscopic sinus surgery, is therefore generally reserved for carefully selected children with persistent disease despite adequate conservative management, or for patients with specific conditions such as cystic fibrosis, nasal polyposis, mucoceles, or complicated rhinosinusitis. The operation aims to restore ventilation and drainage, preserve healthy mucosa, and improve access for topical therapy rather than eradicate the underlying inflammatory tendency. Contemporary reviews report favorable symptom outcomes in selected children, but the small operative field and close relationship of the ethmoid labyrinth to the orbit and anterior skull base create a distinct safety profile [3,4].

Complications may be classified as minor or major and as intraoperative, early postoperative, or delayed. Minor events include self-limited bleeding, periorbital ecchymosis or emphysema, orbital fat exposure without functional deficit, crusting, infection, and synechiae. Major events include hemorrhage requiring transfusion or urgent intervention, orbital hematoma with visual compromise, extraocular muscle or optic nerve injury, cerebrospinal fluid (CSF) leak, intracranial injury, and meningitis. Delayed stenosis, adhesions, recurrent disease, and mucocele formation may necessitate revision surgery. Because published studies apply different definitions and follow-up periods, complication estimates should be interpreted according to the events actually captured.

Objective. To determine the incidence and spectrum of documented complications after FESS in pediatric patients with CRS, examine demographic and clinical characteristics potentially associated with adverse outcomes, and interpret the findings in the context of contemporary international evidence.

Materials and methods. A retrospective observational analysis included pediatric patients who underwent FESS for CRS between 2010 and 2020. Electronic medical records were reviewed for age, sex, comorbidities, and documented intraoperative and postoperative complications. The prespecified complication spectrum included bleeding, postoperative epistaxis, synechiae, orbital injury, CSF leak, and mucocele. Categorical variables were summarized as frequencies and percentages. Because the source dataset did not provide adjusted effect estimates or complete sex-stratified event counts, demographic differences were treated as descriptive and were not interpreted as independent risk factors.

Results. The analysis comprised 300 children aged 3-16 years, including 160 boys (53.3%) and 140 girls (46.7%). Sixty patients (20.0%) had at least one documented complication. The most frequently recorded events were intraoperative bleeding (8.0%), postoperative epistaxis (6.0%), and synechiae formation (4.0%). Less frequent but clinically important events were orbital injury (1.5%), CSF leak (1.0%), and mucocele formation (0.5%). Event-specific proportions were considered potentially overlapping because their sum exceeded the proportion of patients with any complication. Although boys were slightly more numerous in the cohort, the available aggregate data did not establish a statistically supported association between sex and complications.

Discussion. The observed overall frequency is higher than rates reported in several contemporary pediatric series. In an ACS-NSQIP-P analysis of 2,061 pediatric ESS procedures, 30-day complications occurred in 3.0%, unplanned reoperation in 2.6%, and readmission in 4.5% [5]. A 25-year single-surgeon series of 352 primary pediatric ESS procedures reported 31 complications (8.8%): lamina papyracea violation with orbital fat exposure in 6.3%, periorbital ecchymosis in 1.4%, orbital emphysema in 0.85%, and CSF leak in 0.3%; blindness, orbital hematoma, and major nasal bleeding requiring intervention were not observed [6]. In a nationwide analysis of 62,823 ESS procedures across age groups, the major complication rate was 1.0%, comprising hemorrhage requiring transfusion (0.76%), CSF leak (0.17%), and orbital injury (0.07%); children had relatively more orbital injury but fewer CSF leaks than adults [7]. These data support the general safety of modern FESS while confirming that rare events may have severe neurological or ophthalmological consequences.

The difference between the present 20% estimate and international reports should not be interpreted automatically as poorer surgical safety. The current analysis included common minor events, whereas database studies often capture only events coded during a 30-day interval or complications requiring reintervention. Intraoperative bleeding is expected to some degree in FESS and should be counted as a complication only when a clinically meaningful threshold is met, such as impaired visualization, premature termination, packing or cautery beyond routine practice, transfusion, or return to the operating room. Similarly, a minor lamina papyracea breach without functional injury differs substantially from orbital hematoma, extraocular muscle trauma, or visual loss. A standardized severity grading system and explicit time windows are therefore essential for valid comparisons.

Bleeding and postoperative epistaxis together represented the dominant safety signal in this cohort. Preoperative evaluation should include a focused bleeding history,

review of anticoagulant or antiplatelet exposure, and laboratory testing when clinically indicated. In the NSQIP-P study, urgent or emergency surgery was independently associated with complications (odds ratio [OR] 3.81), while a history of bleeding disorder was associated with complications (OR 5.30) and markedly increased the odds of transfusion-requiring hemorrhage [5]. Children younger than 3 years also showed a higher risk of bleeding requiring transfusion. These findings suggest that age, surgical urgency, and coagulopathy are more evidence-based risk markers than sex alone.

Postoperative epistaxis is also a relevant driver of unplanned care. In a multicenter study of 3,669 ambulatory pediatric ESS cases, the 30-day readmission rate was 3.5%; epistaxis accounted for 17.2% of readmissions. Age below 3 years, asthma, and cystic fibrosis were associated with greater readmission risk [8]. Accordingly, discharge planning should include written instructions regarding bleeding, fever, escalating headache, clear unilateral rhinorrhea, periorbital swelling, diplopia, reduced vision, or altered mental status, with urgent reassessment for orbital or intracranial red flags.

Synechiae are a common delayed minor complication and a recognized cause of persistent obstruction or revision surgery. Their prevention depends on mucosa-preserving technique, avoidance of opposing raw surfaces, stable positioning of the middle turbinate, saline irrigation, topical intranasal corticosteroids when appropriate, and structured endoscopic follow-up. Evidence for routine office debridement in children remains less standardized than in adults because tolerance, anesthesia requirements, and underlying disorders vary. Revision series indicate that adhesions and stenosis or a missed maxillary sinus ostium are common findings when repeat surgery is required [9].

Orbital and skull-base complications require immediate recognition. Preoperative thin-section CT should be reviewed systematically for the integrity of the lamina papyracea, skull-base asymmetry and depth, ethmoid artery course, Onodi cells, sphenoid pneumatization, and the relationship of the optic nerve and internal carotid artery to the sphenoid sinus. Image guidance may improve orientation in selected complex, extensive, or revision procedures, but it does not replace detailed anatomical knowledge and meticulous technique. Sudden proptosis, a tense orbit, impaired ocular motility, afferent pupillary defect, or visual deterioration should trigger immediate ophthalmological assessment and decompression when orbital compartment syndrome is suspected. Intraoperative clear fluid or postoperative unilateral watery rhinorrhea warrants evaluation for CSF leakage and timely skull-base repair to reduce the risk of meningitis.

Limitations. The retrospective design is vulnerable to incomplete documentation and inconsistent classification of minor events. The available summary did not specify the institution, operative extent, surgeon experience, urgency, previous adenoidectomy, revision status, comorbidity distribution, exact follow-up period, definitions of bleeding and orbital injury, or whether individual patients had multiple events. Percentages were reported without exact event counts for every category, confidence intervals, or multivariable analysis. These limitations preclude causal inference and direct identification of independent risk factors. Before journal or conference submission, the underlying case-level dataset should be rechecked, mutually exclusive patient counts distinguished from total events, and sex-specific rates reported with an appropriate test and effect estimate.

Conclusion. FESS is an effective and generally safe option for appropriately selected children with medically refractory CRS, but both frequent minor events and rare sight- or life-threatening complications must be considered. In this cohort, 20.0% of patients had at least one documented event, primarily bleeding, postoperative epistaxis, or synechiae; this estimate is higher than most contemporary series and is likely influenced by broad inclusion of minor complications and methodological differences. The data do not support male sex as an independent risk factor. Evidence from larger studies instead highlights urgent surgery, bleeding disorders, very young age, asthma, and cystic fibrosis as clinically relevant markers for perioperative risk or readmission. Standardized outcome definitions, careful CT-based planning, mucosa-preserving surgery, hemostatic vigilance, and structured follow-up are central to improving pediatric FESS safety.

Keywords: pediatric chronic rhinosinusitis; functional endoscopic sinus surgery; complications; epistaxis; synechiae; orbital injury; cerebrospinal fluid leak.

REFERENCES

1. Fokkens W. J., Lund V. J., Hopkins C. et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020 // Rhinology. — 2020. — Vol. 58, Suppl. S29. — P. 1–464. DOI: 10.4193/Rhin20.600.

2. Brietzke S. E., Shin J. J., Choi S. et al. Clinical consensus statement: pediatric chronic rhinosinusitis // Otolaryngology–Head and Neck Surgery. — 2014. — Vol. 151, № 4. — P. 542–553. DOI: 10.1177/0194599814549302.

3. Makary C. A., Ramadan H. H. The role of sinus surgery in children // Laryngoscope. — 2013. — Vol. 123, № 6. — P. 1348–1352. PMID: 23361382.

4. Purrinos J. A., Younis R. Pediatric endoscopic sinus surgery: revisited 35 years later // American Journal of Otolaryngology. — 2025. — Vol. 46, № 1. — 104567. DOI: 10.1016/j.amjoto.2024.104567.

5. Roxbury C. R., Li L., Rhee D., Jatana K. R., Shah R. K., Boss E. F. Safety and perioperative adverse events in pediatric endoscopic sinus surgery: an ACS-NSQIP-P analysis // International Forum of Allergy & Rhinology. — 2017. — Vol. 7, № 8. — P. 827–836. DOI: 10.1002/alr.21954.

6. Ramadan H. H., Bulbul M. G., Wasef K., Makary C. A. Complications of primary pediatric endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis: a 25-year single-surgeon experience // Laryngoscope Investigative Otolaryngology. — 2022. — Vol. 7, № 3. — P. 658–661. DOI: 10.1002/lio2.791.

7. Ramakrishnan V. R., Kingdom T. T., Nayak J. V., Hwang P. H., Orlandi R. R. Nationwide incidence of major complications in endoscopic sinus surgery // International Forum of Allergy & Rhinology. — 2012. — Vol. 2, № 1. — P. 34–39. PMID: 22311839.

8. McKeon M., Medina G., Kawai K., Adil E. Readmissions following ambulatory pediatric endoscopic sinus surgery // Laryngoscope. — 2019. — Vol. 129, № 12. — P. 2681–2686. DOI: 10.1002/lary.27898.

9. Ramadan H. H. Revision endoscopic sinus surgery in children: surgical causes of failure // Laryngoscope. — 2009. — Vol. 119, № 6. — P. 1214–1217. PMID: 19358239.

RIGHT VENTRICULAR FUNCTION AND INTRAOPERATIVE DETERMINANTS OF INTENSIVE CARE UNIT STAY AFTER COMPLETE REPAIR OF TETRALOGY OF FALLOT IN CHILDREN

Usmonova Bakhora Umarovna
Obidov Mirjalol Olimjon ogli
National Children's Medical Center, Tashkent, Uzbekistan
bahoraumarovna@gmail.com

Abstract. *This study investigated clinical, echocardiographic, and intraoperative factors associated with intensive care unit stay after complete repair of Tetralogy of Fallot in children. Analysis of 101 patients showed that younger age, longer cardiopulmonary bypass and operative times, and greater postoperative pulmonary regurgitation were associated with prolonged ICU stay. Valve-sparing repair was associated with a shorter ICU stay.*

Keywords: *Tetralogy of Fallot, pediatric cardiac surgery, right ventricular function, TAPSE, intensive care unit, cardiopulmonary bypass, pulmonary regurgitation, valve-sparing repair.*

Background. Tetralogy of Fallot remains the most common cyanotic congenital heart defect requiring surgical correction in early childhood. Although hospital mortality after complete repair is now low, the length of postoperative stay in the intensive care unit (ICU) varies considerably and largely determines the burden on the reanimation service and the incidence of early complications. Data on the relative contribution of preoperative right ventricular function, intraoperative technique, and residual haemodynamic lesions to ICU stay duration in a real-world clinical setting in Uzbekistan remain limited.

Aim. To identify clinical, echocardiographic and intraoperative parameters associated with the duration of ICU stay after complete surgical repair of tetralogy of Fallot.

Materials and methods. A retrospective single-centre study was performed at the National Children's Medical Centre (Tashkent), including 101 patients (61 boys, 40 girls) who underwent complete repair of tetralogy of Fallot between September 2023

and April 2026. Median age at surgery was 11.9 months (range 3.0–147.7 months). The following parameters were analysed: age, preoperative transcutaneous oxygen saturation, preoperative left ventricular end-diastolic volume index (LVEDVI, calculated from echocardiographic LV end-diastolic volume indexed to body surface area by the Haycock formula), preoperative tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) in absolute value and as an age-adjusted z-score, cardiopulmonary bypass (CPB) time, aortic cross-clamp time, total operative time, and type of surgical correction (I - valve-sparing repair, II - transannular patch, IIIA - transannular patch with monocusp reconstruction, IIIB - transannular patch with autologous right-atrial-appendage valve). Early postoperative (day 1) echocardiographic findings included residual ventricular septal defect (VSD) size, residual right ventricular outflow tract (RVOT)–pulmonary artery pressure gradient, and the degree of pulmonary regurgitation (PR). The primary endpoint was duration of ICU stay, expressed in hours. Associations between continuous variables and ICU stay were assessed with Spearman's rank correlation; between-group comparisons by type of repair used the Kruskal–Wallis and Mann–Whitney U tests. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

Results: Mean ICU stay was 70.4±49.6 hours (median 65.0 hours). A significant inverse correlation with ICU stay was found for age (r=-0.389; p=0.0001) and for absolute preoperative TAPSE (mean 14.9±1.8 mm; r=-0.320; p=0.0012); however, the age-adjusted TAPSE z-score (mean -0.25±0.74) showed no independent association (r=0.046; p=0.645), indicating that the raw-TAPSE effect largely reflected patient size rather than intrinsic right ventricular dysfunction. Significant positive correlations were observed for CPB time (mean 135.5±43.8 min; r=0.370; p=0.0002), aortic cross-clamp time (mean 98.5±30.5 min; r=0.314; p=0.0016), total operative time (mean 247.8±56.6 min; r=0.272; p=0.0064), and the degree of early postoperative pulmonary regurgitation (r=0.280; p=0.0046). Type of repair significantly influenced ICU stay (Kruskal–Wallis, H=7.82; p=0.050): patients undergoing valve-sparing repair had a shorter ICU stay (62.6±50.1 h) than those undergoing transannular patch techniques, combined (85.0±47.0 h; Mann–Whitney U, p=0.0072). Preoperative saturation (r=-0.169; p=0.108), LVEDVI (r=-0.181; p=0.070), residual RVOT–PA gradient (r=0.161; p=0.107) and residual VSD size (r=0.106; p=0.294) showed only non-significant trends.

Conclusions: prolonged ICU stay after tetralogy of Fallot repair is significantly associated with younger age, longer CPB and cross-clamp times, longer total operative time, and more pronounced early postoperative pulmonary regurgitation, whereas right

ventricular function assessed by age-normalised TAPSE was not an independent predictor. Valve-sparing repair, when technically feasible, is associated with a significantly shorter ICU stay than transannular patch techniques, supporting a valve-preserving surgical strategy whenever anatomically appropriate.

References

1. Apitz C., Webb G. D., Redington A. N. Tetralogy of Fallot // The Lancet. — 2009. — Vol. 374, No. 9699. — P. 1462–1471.
2. Martins R. S., Fatimi A. S., et al. Comparing clinical and echocardiographic outcomes following valve-sparing versus transannular patch repair of tetralogy of Fallot: a systematic review and meta-analysis // Interdisciplinary CardioVascular and Thoracic Surgery. — 2024. — Vol. 39, No. 1.
3. Anderson B. R., Celermajer D. S., Phelps C. M., et al. Early right ventricular function following trans-right atrial versus trans-right atrial, trans-right ventricular repair of Tetralogy of Fallot // Journal of Cardiothoracic Surgery. — 2019.

СКРЫТЫЙ ПОЛОВОЙ ЧЛЕН У ДЕТЕЙ: ДИАГНОСТИКА И ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ

Тоджиев Т.Х.
Агзамходжаев С.Т.
Национальный детский медицинский центр
Ташкентский государственный медицинский университет

Аннотация. *В статье рассмотрены современные подходы к диагностике и хирургической коррекции скрытого полового члена у детей. Проанализированы особенности патогенеза, диагностические критерии и основные методы хирургического лечения. Показана роль измерения SPL и оценки состояния dartos-фасции в диагностике заболевания. Отмечено, что сочетание иссечения патологически изменённой фасции с многоуровневой фаллопексией и адекватным кожным покрытием позволяет снизить риск ретракции и рецидива.*

Ключевые слова: *скрытый половой член, concealed penis, buried penis, дети, детская урология, dartos-фасция, фаллопексия, хирургическая коррекция.*

Актуальность. Скрытый половой член является патологическим состоянием, при котором нормально сформированный половой член с сохранённой истинной длиной погружён в кожу, подкожную клетчатку или надлобковую жировую ткань. Несмотря на значительную клиническую актуальность, до настоящего времени отсутствуют единые подходы к терминологии, классификации и хирургической коррекции данной патологии.

Цель. Проанализировать современные данные о патогенезе, диагностике и хирургическом лечении скрытого полового члена у детей.

Материалы и методы. Проведён обзор современной литературы преимущественно за 2018–2026 гг. Проанализированы сведения о распространённости заболевания, морфологических изменениях dartos-фасции, диагностических критериях, классификациях и результатах хирургической коррекции.

Результаты. Установлено, что основным морфологическим субстратом врождённой формы являются патологические изменения dartos-фасции:

утолщение и ригидность коллагеновых волокон, изменения гладкомышечного компонента и нарушение эластического аппарата. При этом кавернозные тела и истинная длина полового члена обычно соответствуют возрастной норме. В неонатальном периоде распространённость может достигать 3,7%, однако у части детей наблюдается спонтанное улучшение по мере роста.

Диагностика основывается на клиническом обследовании и обязательном измерении stretched penile length (SPL). Выведение ствола полового члена при надавливании на окружающие ткани позволяет дифференцировать скрытый половой член от истинной микропении. Существующие классификации существенно различаются и не позволяют проводить полноценное сопоставление результатов различных исследований.

Основными принципами хирургической коррекции являются полная мобилизация ствола, иссечение патологически изменённой dartos-фасции, надёжная многоуровневая фаллопексия и восстановление адекватного кожного покрытия. Комбинированное устранение патологической фасции и фиксация основания снижают риск повторной ретракции. Ожирение является одним из факторов, ассоциированных с осложнениями и рецидивом.

Заключение. Эффективная коррекция скрытого полового члена у детей требует индивидуального подхода с учётом анатомической формы и функциональных нарушений. Диагностически значимыми являются клиническая оценка и измерение SPL. Наиболее обоснованным хирургическим принципом является сочетание иссечения патологической dartos-фасции с надёжной многоуровневой фаллопексией и адекватным кожным покрытием. Перспективными направлениями являются разработка валидированной детской классификации и стандартизация критериев оценки отдалённых результатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Xiang B.Y., Peng J.X., Shang X.J., Zu X.B., Li D.J. Concealed penis: A review of multilevel classification and surgical reconstruction techniques // BJUI Compass. — 2025.
2. Mao J., Deng J., Peng X., Wang X., Wu S. Modified versus traditional Devine procedure for pediatric concealed penis: a systematic review and meta-analysis // Canadian Journal of Urology. — 2026. — Vol. 33, No. 3. — P. 657–673.
3. El-Koutby M., El-Gohary M.A. Concealed penis in pediatric age group: a comparison between three surgical techniques // BMC Urology. — 2023. — Vol. 23.

6. DIGITAL SOCIETY, INFORMATION SYSTEMS AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES

WAF SIYOSATLARINI ADAPTIV RISK BAHOLASH ASOSIDA SHAKLLANTIRISH VA WEB-TAHDIDLARNI KAMAYTIRISH MODELI

Ashurov Laziz Shoymardonovich
"IPS CLOUD" MChJ

Annotatsiya. *Mazkur tezisda web-ilovalar xavfsizligini ta'minlashda Web Application Firewall (WAF) siyosatlarini adaptiv risk baholash asosida shakllantirish va web-tahdidlarni kamaytirish masalalari tadqiq etiladi. An'anaviy WAF konfiguratsiyalarida statik qoidalardan foydalanish yangi va o'zgaruvchan kiberhujumlarga tezkor moslashish, noto'g'ri ijobiy holatlarni (false positive) kamaytirish hamda turli darajadagi tahdidlarni ustuvorlashtirish imkoniyatlarini cheklashi asoslanadi. Shu sababli web-so'rovlar, aniqlangan zaifliklar, hujum turi, tahdid darajasi va avvalgi xavfsizlik hodisalari haqidagi ma'lumotlarni kompleks tahlil qilishga asoslangan adaptiv yondashuv taklif etiladi. Modelda risk darajasini dinamik baholash natijalariga muvofiq WAF qoidalarini tanlash, ularning ustuvorligini belgilash va himoya siyosatini moslashtirish mexanizmi ko'zda tutiladi. Risk ko'rsatkichlarini shakllantirishda tahdid ehtimoli, zaiflikning kritikligi, himoyalanayotgan axborot resursining qiymati va hujumning potensial ta'siri kabi mezonlardan foydalanish nazarda tutiladi. Taklif etilayotgan yondashuv WAF siyosatlarini faqat oldindan belgilangan signaturalar asosida emas, balki joriy risk holatiga muvofiq boshqarish, yuqori xavfli web-tahdidlarga ustuvor javob berish va himoya mexanizmlarining samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan. Natijada adaptiv risk baholashga asoslangan WAF modeli web-ilovalarga qaratilgan tahdidlarni aniqlash va kamaytirish jarayonini takomillashtirishning istiqbolli mexanizmi sifatida asoslanadi.*

Kalit so'zlar: *Web Application Firewall, WAF, web-ilova xavfsizligi, adaptiv risk baholash, WAF siyosati, kiberxavfsizlik, web-tahdid, zaiflik, risk darajasi, false positive, xavfsizlik siyosati.*

KIRISH

Raqamli xizmatlarning jadal rivojlanishi natijasida web-ilovalar tashkilotlarning axborot infratuzilmasidagi asosiy komponentlardan biriga aylandi. Web-ilovalar orqali

foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish, shaxsiy kabinetlardan foydalanish, elektron to‘lovlarni amalga oshirish, ma’lumotlarni qayta ishlash va turli axborot tizimlari bilan integratsiya qilish kabi muhim jarayonlar bajariladi. Shu bilan birga, web-ilovalarning ochiq tarmoq orqali foydalanilishi ularni kiberhujumlarning asosiy nishonlaridan biriga aylantiradi.

Web-ilovalarni himoyalashda Web Application Firewall (WAF) muhim xavfsizlik vositalaridan biri hisoblanadi. WAF web-server va foydalanuvchi o‘rtasidagi HTTP/HTTPS trafikni nazorat qilib, belgilangan xavfsizlik qoidalariga muvofiq zararli yoki shubhali so‘rovlarni aniqlash va bloklash imkonini beradi. Bunda SQL injection, Cross-Site Scripting (XSS), zararli so‘rovlar, protokol anomaliyalari va boshqa web-tahdidlarga qarshi himoya qoidalaridan foydalaniladi.

Amaliyotda WAF samaradorligi ko‘p jihatdan unda shakllantirilgan xavfsizlik siyosatlarining sifatiga bog‘liq. Statik qoidalar to‘plamiga asoslangan yondashuvda barcha web-so‘rovlar oldindan belgilangan mezonlar asosida tekshiriladi. Biroq web-ilovaning funksional imkoniyatlari, zaifliklari va unga qaratilgan tahdidlar vaqt davomida o‘zgarib boradi. Natijada qat’iy konfiguratsiyalangan WAF siyosati ayrim yangi tahdidlarni yetarli darajada aniqlamasligi yoki aksincha, legitim so‘rovlarni zararli deb baholashi mumkin.

Mazkur holatda false positive — qonuniy trafikning xato ravishda tahdid sifatida aniqlanishi va false negative — zararli trafikning aniqlanmay qolishi WAF siyosatini optimallashtirishdagi muhim muammolar hisoblanadi. Himoya darajasini haddan tashqari oshirish legitim foydalanuvchilar faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin, qoidalarning yumshatilishi esa xavfsizlik darajasini pasaytiradi. Demak, WAF siyosatini shakllantirishda xavfsizlik va web-ilovaning normal ishlashi o‘rtasidagi muvozanatni ta’minlash talab etiladi.

Ushbu muammoni hal qilishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri WAF siyosatlarini adaptiv risk baholash asosida boshqarishdir. Bunda web-so‘rovga nisbatan xavfsizlik qarori faqat bitta signatura yoki qat’iy qoidaga emas, balki tahdid ehtimoli, aniqlangan zaiflikning kritikligi, himoyalanayotgan resursning qiymati, so‘rovning xususiyatlari va potensial zarar darajasi kabi bir nechta omillarning kombinatsiyasiga asoslanadi.

Riskga asoslangan yondashuvda barcha tahdidlarga bir xil himoya choralarini qo‘llash o‘rniga, ularning xavf darajasiga qarab differensial siyosat shakllantiriladi. Masalan, kritik axborot resursiga qaratilgan va yuqori risk ko‘rsatkichiga ega so‘rov avtomatik bloklanishi, o‘rta riskli so‘rov qo‘shimcha tekshiruvga yo‘naltirilishi, past riskli trafik esa monitoring ostida o‘tkazilishi mumkin. Shu tariqa riskni baholash →

qaror qabul qilish → WAF siyosatini moslashtirish → natijani monitoring qilish → riskni qayta baholash ko‘rinishidagi uzluksiz adaptiv sikl shakllanadi.

Taklif etilayotgan yondashuvning asosiy g‘oyasi WAFni faqat zararli trafikni filtrlovchi vosita sifatida emas, balki web-ilovaning joriy xavfsizlik holatiga moslasha oladigan riskga asoslangan himoya mexanizmi sifatida shakllantirishdan iborat.

Tadqiqotning maqsadi — web-ilovalarga qaratilgan tahdidlarning risk darajasini dinamik baholash asosida WAF xavfsizlik siyosatlarini adaptiv shakllantirish modelini ishlab chiqish hamda web-tahdidlarni aniqlash va kamaytirish samaradorligini oshirish yondashuvlarini asoslashdir.

TADQIQOT METODLARI

Mazkur tadqiqotda web-ilovalar xavfsizligini ta’minlashda WAF siyosatlarini adaptiv risk baholash asosida shakllantirishning nazariy va amaliy mexanizmlari o‘rganildi. Tadqiqotning metodologik asosini riskga asoslangan kiberxavfsizlik boshqaruvi, adaptiv himoya, web-trafikni tahlil qilish va xavfsizlik siyosatlarini dinamik boshqarish tamoyillari tashkil etdi.

Tadqiqot jarayonida tizimli tahlil, qiyosiy tahlil, xavf omillarini tasniflash, risk darajasini baholash, WAF qoidalarini ustuvorlashtirish hamda adaptiv qaror qabul qilish usullaridan foydalanildi. Web-ilovaga qaratilgan tahdidlarning xavf darajasini aniqlashda bir nechta mezonlarning o‘zaro bog‘liqligi hisobga olinadi.

Riskni baholash uchun quyidagi asosiy parametrlar ajratildi: tahdidning yuzaga kelish ehtimoli, aniqlangan zaiflikning kritikligi, himoyalanayotgan resursning qiymati, hujumning potensial ta’siri, so‘rovning xatti-harakat xususiyatlari va avvalgi xavfsizlik hodisalari bilan bog‘liqligi. Ushbu omillar asosida har bir web-so‘rov yoki aniqlangan tahdid uchun integral risk ko‘rsatkichi shakllantiriladi.

Risk darajasini umumlashtirilgan ko‘rinishda quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$R = w_1P + w_2V + w_3A + w_4I + w_5B$$

bunda:

1-jadval. Adaptiv risk baholash modelining asosiy ko‘rsatkichlari

Belgi	Ko‘rsatkich	Mazmuni
R	Umumiy risk darajasi	Baholash natijasida shakllanadigan integral risk ko‘rsatkichi
P	Tahdid ehtimoli	Tahdidning amalga oshish ehtimolini ifodalaydi

V	Zaiflik kritikligi	Aniqlangan zaiflikning xavflilik darajasini hisobga oladi
A	Axborot aktivi qiymati	Himoyalanayotgan resursning kritikligi va qiymatini aks ettiradi
I	Potensial ta’sir	Hujum amalga oshganda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan zararni baholaydi
B	Xulq-atvor/anomaliya	So‘rovning shubhali yoki anomal xususiyatlarini hisobga oladi
w_1–w_5	Vazn koeffitsiyentlari	Mezonlarning modeldagi nisbiy ahamiyatini belgilaydi

Vazn koeffitsiyentlari himoyalanayotgan web-ilovaning arxitekturasi, biznes jarayonlarining kritikligi va tashkilotning xavfsizlik siyosatiga qarab belgilanadi. Natijada risk ko‘rsatkichi faqat hujum signaturasini emas, balki hujumning real xavflilik darajasini ham hisobga olish imkonini beradi.

Taklif etilayotgan modelda risk darajasi shartli ravishda uchta toifaga ajratiladi: **past, o‘rta va yuqori risk**. Past riskli trafik monitoring ostida o‘tkaziladi, o‘rta riskli so‘rovlar qo‘shimcha tekshiruv yoki cheklash mexanizmlariga yo‘naltiriladi, yuqori riskli so‘rovlar esa bloklanadi yoki xavfsizlik hodisasi sifatida ro‘yxatga olinadi. Shu asosda WAF siyosatlarining qattiqlik darajasi joriy risk holatiga mos ravishda dinamik o‘zgaradi.

Adaptiv boshqaruv jarayoni quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etiladi:

web-trafikni qabul qilish → so‘rovni tahlil qilish → tahdid va zaifliklarni aniqlash → riskni hisoblash → risk darajasini klassifikatsiya qilish → WAF siyosatini tanlash → javob chorasi → natijani monitoring qilish → riskni qayta baholash.

Model samaradorligini baholashda bir nechta ko‘rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq: zararli so‘rovlarni aniqlash darajasi, noto‘g‘ri ijobiy holatlar soni, aniqlanmay qolgan hujumlar ulushi, xavfsizlik hodisasiga javob berish vaqti va WAF qoidalarining umumiy samaradorligi.

Bunda quyidagi ko‘rsatkichlar alohida ahamiyatga ega:

Detection Rate = TP / (TP + FN)

False Positive Rate = FP / (FP + TN)

bu yerda **TP** — to‘g‘ri aniqlangan zararli so‘rovlar, **FN** — aniqlanmay qolgan zararli so‘rovlar, **FP** — xato ravishda zararli deb baholangan legitim so‘rovlar, **TN** — to‘g‘ri aniqlangan legitim so‘rovlardir.

Taklif etilgan metodika WAF siyosatlarini statik qoidalar to‘plamidan riskga moslasha oladigan dinamik xavfsizlik mexanizmiga aylantirishga qaratilgan. Bu esa web-tahdidlarni ustuvorlik asosida qayta ishlash, false positive holatlarini kamaytirish va kritik tahdidlarga tezkor javob berish imkonini beradi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan adaptiv risk baholash modeli WAF siyosatlarini shakllantirishda web-so‘rovlarni faqat oldindan belgilangan signaturalar bo‘yicha tekshirishdan ko‘ra, ularning joriy xavf darajasini kompleks baholashga asoslanadi. Modelning asosiy xususiyati tahdid, zaiflik, himoyalanayotgan axborot aktivining kritikligi va so‘rovning anomal xususiyatlarini yagona risk ko‘rsatkichida birlashtirishdan iborat.

An’anaviy WAF siyosatlarida bir xil turdagi so‘rovlar, odatda, oldindan belgilangan qoidalar asosida bloklanadi yoki o‘tkaziladi. Adaptiv modelda esa xavfsizlik qarori risk darajasiga bog‘liq ravishda shakllantiriladi. Natijada bir xil turdagi anomal faollik turli axborot resurslariga nisbatan turlicha xavfsizlik choralarini talab qilishi mumkin. Masalan, ochiq axborot sahifasiga yuborilgan shubhali so‘rov bilan autentifikatsiya yoki ma’lumotlar bazasiga murojaat qiluvchi kritik komponentga yo‘naltirilgan so‘rovning xavf darajasi bir xil baholanmaydi.

Taklif etilgan modelda risk darajasiga mos ravishda WAFning javob siyosati quyidagicha shakllantirilishi mumkin:

2-jadval. Risk darajasiga mos adaptiv WAF javob siyosati

Risk darajasi	Holat tavsifi	WAF siyosati	Javob chorasi
Past	Anomaliya mavjud, lekin tahdid ehtimoli past	Monitoring	So‘rovni o‘tkazish va loglash
O‘rta	Shubhali xatti-harakat yoki zaiflik bilan bog‘liq belgi mavjud	Kuchaytirilgan nazorat	Qo‘shimcha tekshiruv, rate limiting yoki challenge
Yuqori	Hujum belgilari va yuqori potensial zarar mavjud	Qat’iy himoya	So‘rovni bloklash va hodisani qayd etish

Kritik	Kritik resursga yuqori ishonchlilikdagi hujum aniqlangan	Maksimal himoya	Darhol bloklash, ogohlantirish va hodisani eskalatsiya qilish

Mazkur mexanizm WAF siyosatining qattiqlik darajasini barcha trafik uchun bir xil oshirish zaruratini kamaytiradi. Bu ayniqsa false positive holatlarini boshqarishda muhimdir. Haddan tashqari qat'iy qoidalar legitim foydalanuvchi so‘rovlarini ham bloklashi mumkin. Riskga asoslangan yondashuvda esa so‘rovning konteksti va potensial xavfi hisobga olinishi sababli himoya choralarini differensial qo‘llash imkoniyati yuzaga keladi.

Modelning yana bir muhim elementi — qayta aloqa mexanizmidir. WAF tomonidan qabul qilingan qarorlarning natijalari loglarda qayd etilib, keyingi risk baholash jarayonida foydalaniladi. Agar muayyan qoida muntazam ravishda legitim so‘rovlarni bloklayotgan bo‘lsa, uning risk chegarasi yoki vazn koeffitsiyentlarini qayta ko‘rib chiqish mumkin. Aksincha, ma'lum turdagi zararli trafik mavjud qoidalardan muntazam o‘tib ketayotgan bo‘lsa, tegishli siyosat kuchaytirilishi talab etiladi.

Shu asosda adaptiv modelning ishlash sikli quyidagicha ifodalanadi:

TAHDIDNI ANIQLASH → RISKNI BAHOLASH → WAF QARORINI SHAKLLANTIRISH → JAVOB CHORASINI QO‘LLASH → NATIJANI LOGLASH → SAMARADORLIKNI BAHOLASH → SIYOSATNI KORREKSIYA QILISH → QAYTA BAHOLASH.

Bunday siklik mexanizm WAF siyosatini bir marta sozlanadigan statik konfiguratsiyadan muntazam ravishda takomillashtiriladigan himoya tizimiga aylantirish imkonini beradi.

Model samaradorligini baholashda faqat bloklangan hujumlar soniga tayanish yetarli emas. Detection Rate, False Positive Rate, False Negative Rate, aniqlash va javob berish vaqti hamda legitim trafikning uzluksizligi birgalikda tahlil qilinishi lozim. Chunki yuqori aniqlash ko‘rsatkichi false positive darajasining keskin oshishi hisobiga erishilgan bo‘lsa, bunday konfiguratsiyani optimal deb baholash metodologik jihatdan to‘g‘ri bo‘lmaydi.

Shuningdek, adaptiv risk modeli SQL injection, Cross-Site Scripting (XSS), path traversal va boshqa web-tahdidlarni aniqlashda mavjud WAF mexanizmlarini bekor qilmaydi. Aksincha, signatura va qoidalar asosida olingan natijalarni risk konteksti bilan boyitadi. Demak, taklif qilinayotgan yondashuv mavjud himoya mexanizmlariga

qo‘shimcha riskga asoslangan qaror qabul qilish qatlami sifatida qaralishi maqsadga muvofiq.

Nazariy tahlil asosida modelning asosiy afzalligi uchta jihatda namoyon bo‘ladi: tahdidlarni kritikligi bo‘yicha ustuvorlashtirish, WAF siyosatlarini joriy xavfsizlik holatiga moslashtirish va noto‘g‘ri xavfsizlik qarorlarini qayta aloqa asosida korreksiya qilish. Biroq ushbu afzalliklarning miqdoriy samaradorligini tasdiqlash uchun modelni real yoki nazorat qilinadigan test muhitida sinovdan o‘tkazish hamda an’anaviy WAF konfiguratsiyasi bilan qiyosiy eksperiment o‘tkazish talab etiladi.

XULOSA

Web-ilovalar xavfsizligini ta’minlashda WAF siyosatlarini samarali shakllantirish zamonaviy kiberxavfsizlik tizimining muhim vazifalaridan biri hisoblanadi. Web-tahdidlarning dinamik o‘zgarishi, yangi hujum usullarining paydo bo‘lishi hamda himoyalanayotgan axborot resurslarining turli darajadagi kritikligi statik WAF qoidalaridan riskga asoslangan adaptiv boshqaruv mexanizmlariga o‘tish zaruratini yuzaga keltiradi.

Tadqiqot doirasida taklif etilgan model web-so‘rovlarni baholashda tahdid ehtimoli, zaiflikning kritikligi, axborot aktivining qiymati, hujumning potensial ta’siri va so‘rovning anomal xususiyatlarini kompleks hisobga olishga asoslanadi. Ushbu ko‘rsatkichlarning integratsiyalashuvi har bir aniqlangan holat uchun risk darajasini shakllantirish hamda WAFning tegishli himoya siyosatini tanlash imkonini beradi.

Taklif etilgan modelning muhim jihati risk darajasiga qarab differensial javob choralarini qo‘llashdir. Past riskli trafikni monitoring qilish, o‘rta riskli so‘rovlarga qo‘shimcha nazorat mexanizmlarini qo‘llash, yuqori va kritik riskli so‘rovlarni esa bloklash hamda xavfsizlik hodisasi sifatida qayd etish WAF resurslaridan maqsadli foydalanish imkonini beradi. Bunda himoya darajasini oshirish bilan bir qatorda legitim trafikning asossiz bloklanishini kamaytirish ham muhim mezon sifatida qaraladi.

Adaptiv modelning yana bir ustunligi qayta aloqa mexanizmining mavjudligidir. WAF tomonidan qabul qilingan qarorlar va ularning natijalarini loglash, tahlil qilish hamda risk chegaralari va qoidalarni qayta sozlash orqali xavfsizlik siyosati muntazam ravishda takomillashtirib boriladi. Natijada riskni baholash → qaror qabul qilish → himoya choralarini qo‘llash → monitoring → korreksiya → qayta baholash sikli shakllanadi.

Shunday qilib, WAF siyosatlarini adaptiv risk baholash asosida shakllantirish web-ilovalar xavfsizligini boshqarishda istiqbolli yondashuv hisoblanadi. Taklif etilgan model mavjud signatura va qoidalarga asoslangan himoya mexanizmlarini almashtirmaydi, balki ularni riskga asoslangan qaror qabul qilish mexanizmi bilan

to‘ldiradi. Modelni amaliy test muhitida sinovdan o‘tkazish, Detection Rate, False Positive Rate, False Negative Rate va javob berish vaqti kabi ko‘rsatkichlar asosida an’anaviy WAF konfiguratsiyasi bilan qiyoslash keyingi tadqiqotlarning muhim yo‘nalishi hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ross R. Guide for Conducting Risk Assessments. NIST Special Publication 800-30 Revision 1. — Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2012. DOI: 10.6028/NIST.SP.800-30r1. Mazkur standart riskni tahdid, zaiflik, yuzaga kelish ehtimoli va potensial ta’sir kabi omillar asosida baholash uchun metodologik asos beradi. (NIST)

2. OWASP Foundation. OWASP Top 10:2021 — The Ten Most Critical Web Application Security Risks. — 2021. Ushbu manbada web-ilovalar uchun Broken Access Control, Injection, Security Misconfiguration, Identification and Authentication Failures, SSRF va boshqa asosiy xavf kategoriyalari tizimlashtirilgan. (OWASP Foundation)
OWASP Top 10:2021

3. OWASP Foundation. OWASP Core Rule Set (CRS). OWASP CRS ModSecurity va boshqa mos WAF tizimlari uchun umumiy hujumlarni aniqlash qoidalari majmuasi bo‘lib, keng turdagi web-hujumlardan himoyalanish va false alert holatlarini minimallashtirishga yo‘naltirilgan. (devguide.owasp.org)
OWASP Core Rule Set

4. Ristić I. ModSecurity Handbook: Getting Started. — Feisty Duck. Ushbu manbada ModSecurity asosidagi web-ilovalar xavfsizligi, trafikni tekshirish va himoya qoidalarini shakllantirishning amaliy jihatlari yoritilgan. (feistyduck.com)

5. National Institute of Standards and Technology. Managing Information Security Risk: Organization, Mission, and Information System View. NIST SP 800-39. — Gaithersburg: NIST. Axborot xavfsizligi risklarini tashkilot, biznes vazifalari va axborot tizimlari darajasida integratsiyalashgan holda boshqarishga metodologik asos beradi. (NIST Computer Security Resource Center)

6. National Institute of Standards and Technology. Security and Privacy Controls for Information Systems and Organizations. NIST SP 800-53 Rev. 5. — Gaithersburg: NIST. Axborot tizimlarida xavfsizlik nazorati choralarini shakllantirish va risklarni kamaytirish uchun kompleks nazorat mexanizmlarini belgilaydi. (NIST Computer Security Resource Center)

7. OWASP Foundation. OWASP Top 10 Project — Official Document Repository. OWASP Top 10 metodologiyasi va web-ilovalar xavfsizligi risklarining yangilanib boruvchi tasnifini o‘z ichiga oladi. Rasmiy repozitoriyda 2025-yilgi yakuniy versiya ham e’lon qilingan. (GitHub)

OLIY TA’LIM TASHKILOTLARIDA AKADEMIK JARAYONLARNI KATTA MA’LUMOTLAR ANALITIKASI VA SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA BOSHQARISHNING ILMIY-METODOLOGIK MODELLARI

Raximbayev Musobek Komiljon o‘g‘li
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti To‘rtko‘l fakulteti
musobekgtd@gmail.com

Annotatsiya. *Raqamli transformatsiya jarayonlari jadal kechayotgan hozirgi sharoitda oliy ta’lim muassasalarining akademik faoliyatini zamonaviy talablarga moslashtirish dolzarb masalalardan biridir. Ushbu maqolada oliy ta’lim tizimini boshqarishda an’anaviy ma’muriy yondashuvlardan voz kechib, uni yangi bosqichga ko‘tarishning nazariy va uslubiy asoslari ochib berilgan.*

Kalit so‘zlar: *Raqamli transformatsiya, akademik jarayonlar, Data-Driven boshqaruv, sun’iy intellekt, katta ma’lumotlar, iqtisodiy-tashkiliy mexanizmlar, intellektual ekotizim, akademik yuklama.*

Kirish. Raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi oliy ta’lim muassasalarida akademik va ma’muriy faoliyatni avtomatlashtirish hamda tubdan takomillashtirish zaruratini kuchaytirmoqda. Jahon iqtisodiyotining raqamli modernizatsiyasi oliy ta’lim muassasalari (OTM) oldiga boshqaruv jarayonlarini maqbullashtirish va mavjud resurslardan foydalanish samaradorligini oshirish bo‘yicha yangi strategik vazifalarni qo‘ymoqda.

O‘zbekiston Respublikasida akademik yuklamalarni hisoblash va taqsimlashning rasmiy mexanizmlari Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018-yil 8-oktabrdagi 3076-son bilan ro‘yxatdan o‘tgan buyrug‘i asosida tasdiqlangan “Oliy ta’lim muassasasi professor-o‘qituvchilar tarkibining o‘quv yuklamasi hamda o‘quv-uslubiy, ilmiy-tadqiqot va “ustoz-shogird” ishlarini belgilash qoidalari” bilan tartibga solinadi[1]. Biroq, amaliyot shuni ko‘rsatmoqdaki, ushbu qoidalar asosida o‘quv rejalaridagi mavjud fanlarni kafedralar kesimida aniq va adolatli taqsimlash hamda har bir professor-o‘qituvchining individual yuklamasini shakllantirish jarayoni hamon katta hajm qog‘ozbozlik, qo‘l mehnati va an’anaviy byurokratik usullarga

tayanmoqda[2]. Natijada resurslarning nomutanosib taqsimlanishi hamda ma’muriy xodimlar va o‘qituvchilarning ish vaqti yo‘qotilishi kuzatilmoqda.

Oliy ta’lim tizimida HEMIS (Higher Education Management Information System) axborot tizimining keng joriy etilishi natijasida universitetlar faoliyatiga doir ulkan hajmdagi raqamli ma’lumotlar bazasi shakllantirildi[3].

Metodologiya. Mazkur tadqiqotda oliy ta’lim muassasalarida akademik yuklamalarni shakllantirish va taqsimlash jarayonlarini raqamlashtirish hamda optimallashtirish maqsadida zamonaviy ilmiy yondashuvlardan foydalanildi. Xususan, tadqiqot davomida tizimli tahlil (system analysis), ma’lumotlarni intellektual qayta ishlash (Data Mining / Big Data) hamda iqtisodiy-matematik modellashtirish usullariga tayanildi.

Ushbu metodologiya HEMIS axborot tizimi bazasidagi “katta ma’lumotlar”ni tahlil qilish asosida ishlaydi.

1. Fanlarni kafedralarga biriktirishning intellektual modeli (Semantik tahlil). Tadqiqotning dastlabki bosqichida yangi o‘quv yili uchun tasdiqlangan fanlarni tegishli mutaxassislik kafedralariga inson omili aralashuvisiz, ya’ni avtomatlashtirilgan tarzda taqsimlash usuli ishlab chiqildi.

Buning uchun fan nomlari va silabuslarni qayta ishlashda “Kosinus o‘xshashligi” (Cosine Similarity) algoritmiga asoslangan muvofiqlik modeli ishlab chiqildi.

O‘xshashlikni hisoblash qoidasi quyidagicha ifodalanadi:

$$Muvofiqlik = \frac{F_{yangi} \cdot K_{baza}}{|F_{yangi}| \cdot |K_{baza}|}$$

Jarayonda aniq matematik model ishlatiladi:

F(yangi) – yangi tasdiqlangan fan (o‘quv rejadagi fanlar).

K(baza) – ma’lum bir kafedraning oldingi yillarda o‘qitgan barcha fanlari.

Mantiq: tizim ushbu formuladan foydalanib o‘xshashlikni 0 dan 1 gacha bo‘lgan raqamda baholaydi (masalan, 0.85 chiqsa, fanlar 85% bir xil). O‘xshashlik qaysi kafedrada eng yuqori bo‘lsa, fan avtomatik o‘sha kafedraga yuboriladi.

2. Auditoriya (faol) soatlarini o‘qituvchilarga taqsimlash algoritmi. Kafedralarga birikkan o‘tgan fanlarning auditoriya soatlarini (ma’ruza, amaliyot, seminar, laboratoriya) professor-o‘qituvchilarga taqsimlashda maqsadli funksiya ta’lim sifatini maksimallashtirish etib belgilandi:

$$Sifat \rightarrow Maksimum$$

Bajarilishi shart bo‘lgan 2 ta qoida (Cheklovlar):

1-qoida (Fan bo‘linmaydi). Bitta o‘quv guruhidagi fan faqat 1 ta o‘qituvchiga beriladi.

2-qoida (Stavkadan oshmaslik). O‘qituvchiga berilgan barcha darslar yig‘indisi uning qonuniy ish soatidan ko‘payib ketmasligi shart. Buni quyidagicha yozamiz:

$$Jami_Soat \leq Maksimal_Soat \times Stavka$$

(Misol uchun: agar maksimal soat 550 bo‘lsa va o‘qituvchi 0.5 stavka ishlasa, tizim unga avtomatik ravishda 550 x 0.5 = 275 soatdan ortiq dars bermaydi).

3. Passiv soatlarni SHIR(shaxsiy ish reja) asosida differensial hisoblash mexanizmi

Akademik yuklamaning eng murakkab qismi bo‘lgan o‘quv-uslubiy, ilmiy-tadqiqot va “ustoz-shogird” masalalari uchun ajratilgan soatlarini taqsimlashda an’anaviy teng taqsimlash usulidan voz kechildi. Buning o‘rniga, har bir o‘qituvchining yaratilgan real qiymatiga tayanuvchi **dinamik modeli** ishlab chiqildi.

O‘qituvchining individual passiv soati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$Passiv_Soat = (\alpha \times Ilmiy_Ball) + (\beta \times Uslubiy_Ball) + (\gamma \times Tashkiliy_Ball)$$

Qanday tushuniladi?

Ilmiy_Ball, Uslubiy_Ball, Tashkiliy_Ball – o‘qituvchining HEMISdagi qilingan ishlari uchun olgan ballari.

Alpha, beta, gamma – bu yo‘nalishlarning muhimlik foizi. Bularning yig‘indisi 1.0 (ya’ni 100%) bo‘lishi kerak.

(Misol uchun, universitet bu yil ilm-fanga ko‘proq e’tibor bermoqchi. U holda Ilmiy ballning ahamiyati alpha = 0.50 (50%) qilib belgilanadi).

Ushbu taklif etilayotgan metodologik yondashuv natijasida akademik yuklamalarni shakllantirish jarayoni inson subyektivligidan xoli bo‘lgan, sof ma’lumotlarga tayangan (Data-Driven) adolatli raqamli modelga o‘tkazildi.

Natijalar. Taklif etilgan intellektual taqsimot mexanizmini mahalliy oliy ta’lim muassasalaridan birining HEMIS tizimi ma’lumotlar bazasi (Big Data) misolida tajriba-sinovdan o‘tkazish va modellashtirish natijasida quyidagi 3 ta asosiy amaliy va iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlariga erishildi.

1. Ma’muriy resurslar va vaqt tejamkorligi . An’anaviy sharoitda o‘quv rejalari tasdiqlangandan so‘ng, fanlarni kafedralarga biriktirish, o‘qituvchilarga taqsimlash va shtat jadvallarini shakllantirish jarayoni o‘quv-uslubiy boshqarma, dekanatlar va kafedra mudirlari ishtirokida o‘rtacha 2-3 hafta vaqtni va yuzlab qog‘oz hujjatlar almashinuvini talab qilar edi.

Fanlarni semantik tahlil orqali kafedralarga biriktirish. HEMIS tizimiga yangi o‘quv reja yuklanganda, tizimdagi NLP (UzEduBERT) algoritmi fanning nomi va silabusidagi tayanch so‘zlarni tahlil qilib, ularni tegishli kafedraga avtomatik yo‘naltiradi.

2. Iqtisodiy samaradorlik va byudjetni maqbullashtirish. Auditoriya soatlarini chiziqli dasturlash usulida optimallashtirish OTM byudjetini boshqarishda bevosita iqtisodiy foyda keltirdi.

Shtat birliklarini optimallashtirish. Algoritm mavjud o'qituvchilarning maksimal auditoriya yuklamasini (H_max) to‘liq va rasional hisoblaganligi sababli, asossiz ravishda qo‘shimcha soatbay o‘qituvchilarni jalb qilish ehtiyoji 15-20% ga kamaydi. Bu esa OTMning ish haqi fondidan millionlab so‘m mablag‘larni tejash imkonini beradi.

Yashirin xarajatlarni qisqartirish. Elektron taqsimot hisobiga qog‘oz sarfi, kanselyariya xarajatlari va operatsion xarajatlar nolga tushirildi.

3. Ta’lim sifati va ilmiy faoliyatni rag‘batlantirish natijalari (SHIR hisobotlari asosida). Passiv (ilmiy, o‘quv-uslubiy, ustoz-shogird) soatlarning an’anaviy “tekis” (barchaga bir xil) taqsimlanishidan voz kechib, dinamik SHIR modeliga o‘tilishi professor-o‘qituvchilar o‘rtasida sog‘lom raqobatni shakllantirdi:

– ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatdikki, ushbu model sharoitida o‘qituvchi kafolatlangan oylik maoshini saqlab qolish (o‘z stavkasini to‘ldirish) uchun faqat dars berish bilan cheklanmasdan, ilmiy maqolalar yozish (Scopus, OAK) va uslubiy qo‘llanmalar yaratishga majbur bo‘ladi.

– modellashtirish natijalariga ko‘ra, SHIR asosidagi taqsimot tizimi to‘liq ishlagan taqdirda, OTMning yillik ilmiy nashrlar va intellektual mulk (patent) ko‘rsatkichlari o‘rtacha 25-30% ga o‘sishi prognoz qilindi. Auditoriya darslari tizim tomonidan o‘qituvchining kompetensiyasi va oldingi tajribasiga eng mos ravishda (Cosine Similarity yuqori bo‘lgan) biriktirilishi hisobiga mashg‘ulotlar sifati va talabalar qoniqish darajasi ortdi.

Xulosa. Olingan ilmiy-amaliy natijalar akademik yuklamalarni boshqarish jarayonida Data-Driven (ma’lumotlarga asoslangan) yondashuv hamda sun’iy intellekt modellarini qo‘llash nafaqat texnik qulaylik yaratishini, balki kuchli iqtisodiy tejamkorlikni ta’minlab, ta’lim muassasasining raqobatbardoshligini oshiruvchi strategik vosita ekanligini isbotladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2018-yil 8-oktabrdagi “Oliy ta’lim muassasasi professor-o‘qituvchilar tarkibining o‘quv yuklamasi hamda o‘quv-uslubiy, ilmiy-tadqiqot va “ustoz-shogird” ishlarini belgilash qoidalarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi buyrug‘i

2. Eshpo‘latov K.I. Kafedra o‘quv yuklamasini shakllantirish va professor-o‘qituvchilarga taqsimlash tizimi // Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2023. – № 19. – B. 43-44.

3. Xidoyatov M.B. O‘zbekiston oliy ta’lim muassasalarining raqamli transformatsiya jarayoni // Лучшие интеллектуальные исследования. – 2025. – T. 2, № 45. – B. 35-45.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ КАНАЛОВ СВЯЗИ В ЗАДАЧЕ ГАРАНТИРОВАННОЙ ДОСТАВКИ ДОКУМЕНТОВ

Рашидов Ж.Ж.
Институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта Республики Узбекистан

Аннотация. *В статье проведено сравнительное исследование моделей машинного обучения для прогнозирования отказов каналов связи в системах гарантированной доставки документов. Сравнены логистическая регрессия и градиентный бустинг LightGBM по основным метрикам качества. Установлено, что логистическая регрессия показала более высокие значения ROC-AUC, PR-AUC и recall, что позволяет использовать её в качестве базовой модели прогнозирования отказов.*

Ключевые слова: *прогнозирование отказов, машинное обучение, логистическая регрессия, градиентный бустинг, отказоустойчивая маршрутизация, системы электронного документооборота.*

Актуальность. Существующие механизмы отказоустойчивой маршрутизации (MPLS Fast Reroute, OSPF-TE, механизмы восстановления в SDN) носят реактивный характер: они реагируют на сбой сети уже после его возникновения. Для задачи гарантированной доставки документов в системах электронного документооборота проактивное прогнозирование вероятности отказа канала связи, интегрированное с приоритетом получателя, позволяет заблаговременно перенаправлять маршрут до фактического сбоя, однако выбор конкретной модели машинного обучения для такого прогнозирования требует эмпирического обоснования, а не априорного назначения.

Постановка задачи. Функция вероятности отказа $p: E \to [0, 1]$ формализована как задача бинарной классификации: для каждого канала e строится вектор признаков телеметрии $x(e) = (f_1, \ldots, f_5)$ — загрузка канала, число ретрансмиссий, задержка, история отказов узла, возраст оборудования, — а модель $p\theta(e) = P(\text{отказ} = 1 \mid x(e))$ обучается на размеченных наблюдениях $(x(e),$

y(e)). Сравниваются две модели: логистическая регрессия (интерпретируемая, линейная разделяющая поверхность) и градиентный бустинг над деревьями решений (LightGBM, способный выявлять нелинейные зависимости).

Методология эксперимента. Использован набор данных, сгенерированный на 300 случайных связных топологиях по 25 узлов (22 679 наблюдений-рёбер, доля положительного класса 12,9%). Метка отказа моделировалась как результат испытания Бернулли с вероятностью, заданной логистической функцией от признаков и случайного шума. Разбиение на обучающую и тестовую выборки выполнено в пропорции 80/20 по топологиям (group split), что исключает утечку данных между рёбрами одной топологии. Логистическая регрессия обучена с балансировкой классов на стандартизованных признаках; LightGBM — с компенсацией дисбаланса классов и ранней остановкой по валидационному ROC-AUC.

Результаты. Итоговые метрики качества на тестовой выборке приведены в таблице.

Метрика	Logistic Regression	LightGBM
ROC-AUC	0,747	0,733
PR-AUC	0,346	0,327
F1-score	0,353	0,357
Precision	0,241	0,274
Recall	0,661	0,511

По важности признаков (LightGBM) наибольший вклад вносят задержка (43,0%) и загрузка канала (21,5%), далее — возраст оборудования (20,0%) и история отказов узла (11,9%); наименее информативно число ретрансмиссий (3,7%). Логистическая регрессия показала незначительно более высокие ROC-AUC и PR-AUC и заметно более высокий recall при сопоставимом F1-score, что объясняется способом генерации меток (логистическая зависимость от линейной комбинации признаков) и говорит о том, что более сложная модель не даёт автоматического прироста качества.

Заключение. В качестве базовой модели ИИ-модуля прогнозирования отказов принята логистическая регрессия — как показавшая не худшее, а по ряду метрик лучшее качество при существенно более высокой интерпретируемости

коэффициентов, что важно для последующего анализа модулем принятия решений о приоритетном восстановлении маршрута. Результаты получены на синтетических данных, сгенерированных для методологической проверки эксперимента; дообучение и повторная оценка моделей на данных реальной сетевой телеметрии запланированы на следующем этапе исследования в рамках экспериментальной апробации предложенного механизма гарантированной доставки документов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Menaceur A., Drid S., Rahouti M. Fault Tolerance and Failure Recovery Techniques in Software-Defined Networking: A Comprehensive Approach // Journal of Network and Systems Management. — 2023.

2. A Survey of Link Failure Detection and Recovery in Software-Defined Networks // Computers, Materials & Continua. — 2025. — Vol. 82, No. 1.

3. Yao L., Bi J., Guo L. On the Cascading Failures of Multi-Controllers in Software Defined Networks // Proceedings of IEEE International Conference on Network Protocols. — 2013.

4. Hagberg A., Swart P., Chult D.S. Exploring Network Structure, Dynamics, and Function using NetworkX // Proceedings of the 7th Python in Science Conference (SciPy 2008). — P. 11–15.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ГАРАНТИРОВАННОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ДОСТАВКИ ДОКУМЕНТОВ КАК ЗАДАЧИ О ПОТОКЕ МИНИМАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ

Рашидов Ж.Ж.
Институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта Республики Узбекистан

Аннотация. *В статье рассматривается задача гарантированной параллельной доставки документов от сервера системы электронного документооборота двум различным адресатам по реберно-непересекающимся маршрутам. Задача формализована как задача о потоке минимальной стоимости с использованием фиктивного стока. Предложен алгоритм GPD-BaseMinCost на основе метода последовательных кратчайших путей с потенциалами Джонсона. Экспериментальная проверка на 300 случайных сетевых топологиях показала 100% совпадение результатов с эталонной реализацией min-cost flow.*

Ключевые слова: *гарантированная доставка документов, реберно-непересекающиеся маршруты, поток минимальной стоимости, отказоустойчивая маршрутизация, системы электронного документооборота.*

Актуальность. Эффективность функционирования систем электронного документооборота (СЭД) государственных и корпоративных структур в значительной степени определяется своевременностью и надёжностью доведения управленческих решений до исполнителей. При возникновении технических сбоев внутри корпоративной сети поручения руководства нередко не доходят до назначенных сотрудников своевременно либо теряются безвозвратно, что особенно критично для документооборота, носящего юридически значимый и иерархически обязательный характер. Существующие механизмы отказоустойчивой маршрутизации (MPLS Fast Reroute, OSPF-TE, механизмы восстановления в SDN) обеспечивают связность сети на уровне канала или узла, но не различают получателей передаваемых данных по организационной значимости, а классическая теория реберно-непересекающихся маршрутов (теорема Менгера, алгоритм Суурбалле, 1974) рассчитана на

единственную точку назначения. Задача гарантированной параллельной доставки документа двум различным адресатам (владельцу документа и его руководителю) ранее системно не рассматривалась.

Постановка задачи. Сеть передачи данных представляется ориентированным графом $G = (V, E, w, c)$, где V — множество узлов, E — множество каналов связи, $w: E \to \mathbb{R}^+$ — стоимость канала, $c: E \to \mathbb{Z}^+$ — пропускная способность ($c(e) = 1$). В графе выделены источник s (сервер СЭД) и два получателя: o — владелец документа и m — его руководитель. Пара путей (P_o, P_m) от s до o и от s до m называется допустимой, если $E(P_o) \cap E(P_m) = \emptyset$ — отказ единственного канала не может одновременно нарушить оба маршрута. Требуется среди всех допустимых пар найти пару минимальной суммарной стоимости.

Метод. Доказано (Утверждение 1), что допустимая пара путей существует тогда и только тогда, когда в расширенном графе $G' = (V \cup \{T\}, E \cup \{(o,T), (m,T)\})$ с фиктивным стоком T и рёбрами (o,T), (m,T) единичной пропускной способности максимальный поток из s в T равен 2 — прямое сетевое обобщение теоремы Менгера на случай пары различных, но одновременно достижимых стоков. Задача выбора пары минимальной суммарной стоимости (Утверждение 2) сведена к задаче о потоке минимальной стоимости (min-cost flow) величины 2 в графе G', что позволяет использовать существующие полиномиальные алгоритмы вместо разработки специализированного решения с нуля. На основе этого сведения предложен алгоритм GPD-BaseMinCost, реализующий метод последовательных кратчайших путей (Successive Shortest Path) с потенциалами Джонсона в расширенном графе. Алгоритм выполняет ровно два вызова алгоритма Дейкстры на графе с $|V|+1$ узлами и $|E|+2$ рёбрами, что даёт итоговую вычислительную сложность $O(|E| \cdot \log|V|)$ — асимптотически не хуже классического алгоритма Суурбалле для одной точки назначения, несмотря на дополнительную сложность двух различных получателей.

Результаты. Корректность предложенного алгоритма подтверждена экспериментально: результаты GPD-BaseMinCost сопоставлены с результатами эталонной библиотечной реализации min-cost flow (networkx) на 300 случайных связных топологиях по 25 узлов — во всех случаях получено полное совпадение (100%) как по факту существования допустимой пары, так и по суммарной стоимости найденного решения.

Заключение. Научная новизна предложенного подхода заключается в формализации задачи гарантированной параллельной доставки документа двум

различным адресатам как задачи о потоке минимальной стоимости с использованием фиктивного стока — постановке, отличной от классической формулировки Суурбалле для единой точки назначения. Полученное сведение позволяет решать задачу существующими полиномиальными алгоритмами min-cost flow с доказанной корректностью и вычислительной сложностью, не уступающей классическим аналогам. Дальнейшее развитие работы связано с введением приоритета получателя и вероятностной оценки отказа канала для перехода от статической гарантии к динамическому механизму восстановления маршрута при сбоях сетевой инфраструктуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Suurballe J.W. Disjoint paths in a network // Networks. — 1974. — Vol. 4, No. 2. — P. 125–145.

2. Bhandari R. Survivable Networks: Algorithms for Diverse Routing. — Boston: Springer, 1999. — 337 p.

3. Ford L.R., Fulkerson D.R. Flows in Networks. — Princeton: Princeton University Press, 1962. — 194 p.

4. Pan P., Swallow G., Atlas A. Fast Reroute Extensions to RSVP-TE for LSP Tunnels // RFC 4090, IETF, 2005.

5. Hagberg A., Swart P., Chult D.S. Exploring Network Structure, Dynamics, and Function using NetworkX // Proceedings of the 7th Python in Science Conference (SciPy 2008). — P. 11–15.

7. MODERN MODELS OF ECONOMIC, LEGAL AND SOCIAL DEVELOPMENT

PROBATSIYA NAZORATIDAGI SHAXSLAR JINOYATINING OLDINI OLISHDA IJTIMOIY MOSLASHTIRISHNING O‘RNI VA AHAMIYATI

Abdilxamedov Abbos Abilatibovich
Toshkent viloyati Ichki ishlar Bosh boshqarmasi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada jinoyatchilikning oldini olish, ayniqsa, jazoni ijro etish muassasalaridan ozod etilgan shaxslarni jamiyatga moslashtirish tizimining mazmun-mohiyati yoritilgan.*

Kalit so‘zlar: *jinoyatchilikning oldini olish, ijtimoiy moslashtirish, bandlik, psixologik ko‘mak.*

Аннотация. *В данной статье рассматриваются вопросы предупреждения преступности, при этом особое внимание уделяется сущности системы реинтеграции в общество лиц, освобожденных из пенитенциарных учреждений.*

Ключевые слова: *профилактика преступности, социальная реинтеграция, трудоустройство, психологическая поддержка.*

Abstract. *This article examines issues of crime prevention, with particular attention paid to the essence of the system for reintegrating individuals released from penal institutions into society.*

Keywords: *crime prevention, social reintegration, employment, psychological support.*

Kirish

Jaxonda sodir etilayotgan jinoyatlar tahlili shuni ko‘rsatmoqdaki, jinoyatchilikka qarshi kurashishda faqat jazolash choralari bilan cheklanmay, balki jinoyatlarning sodir etilish sabablari va ularga imkon beruvchi shart-sharoitlarni bartaraf etishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Jinoyat sodir etgan shaxslarning qonuniy jazo muddatini o‘tab bo‘lganidan keyin jamiyatda o‘z o‘rnini topa olmasligi aksariyat hollarda qayta jinoyat sodir etishini sabab bo‘lmoqda. Shu bois, jinoyatlarni sodir etilishini barvaqt oldini olishda sobiq mahkumlarni va ijtimoiy himoyaga muhtoj, huquqbuzarlikka moyil shaxslarni **ijtimoiy moslashtirish** dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Ijtimoiy moslashtirish — bu jazoni ijro etish muassasalaridan ozod etilgan yoki uzoq vaqt davomida noqulay ijtimoiy muhitda bo‘lgan shaxslarning jamiyatda qabul

qilingan xulq-atvor meyorlari, qadriyatlar va ijtimoiy rollarga moslashish jarayonidir. Bu jarayon ikkita asosiy maqsadni ko‘zlaydi. Shaxsga ijtimoiy, huquqiy va psixologik yordam ko‘rsatish orqali uning muammolarini hal etish va jamiyatni yangi jinoiy tahdidlardan himoya qilish.

Ijtimoiy moslashtirish tadbirlari asosan quyidagi yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi.

Mehnat va ish bilan bandligini ta’minlash-ijtimoiy moslashtirishning eng muhim ustuni — bu shaxsni ish bilan ta’minlashdir. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, qayta jinoyatlarning aksariyati doimiy daromad manbaiga ega bo‘lmagan shaxslar tomonidan sodir etiladi. Shaxsni foydali mehnatga jalb etish uning iqtisodiy mustaqilligini ta’minlaydi va jinoiy yo‘l bilan pul topish istagini yo‘qotadi. Buning uchun davlat tomonidan sobiq mahkumlarni ishga qabul qilish uchun tadbirkorlarga kvotalar va soliq imtiyozlari berish amaliyoti keng qo‘llaniladi.

Bugungi kunda, Probatsiya xisobida turib, jazo o‘tab kelayotgan nazorat ostidagi shaxslarni takroran jinoyat sodir etishlarini oldini olish, bunda birinchi navbatda ish bilan bandligini ta’minlash, yuqori maoshli oylikli ishga joylashishlarida ko‘maklashish, imtiyozli kredit, subsidiyalar ajratish, tadbirkorlikka yo‘naltirish borasida bir qator amaliy tadbirlar olib borilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Aholini ijtimoiy himoya qilish tizimini moliyalashtirish tartib-taomillarini takomillashtirish to‘g‘risida” 2025-yil 30-yanvardagi PF-17-son Farmoni bilan ozodlikdan mahrum etish joylaridan ozod qilingan shaxslarga bazaviy hisoblash miqdorining 6 baravari miqdoridagi bir martalik nafaqa pulini uni tayinlashning amaldagi tartibi saqlab qolingan holda, “Inson” ijtimoiy xizmatlar markazlari orqali to‘lash tartibi belgilangan. **{1}**

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 29 iyun kunidagi “Ozodlikdan mahrum etish jazosini o‘tab bo‘lgan fuqarolarning ijtimoiy moslashuviga ko‘maklashish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-299-son qarori qarori qabul qilinib, mazkur qaror asosida jazoni ijro etish muassasasidan ozod etilgan shaxslarni ijtimoiylashuvini ta’minlash va tadbirkorlik bilan shug‘ullanish istagini bildirganlarga haq to‘lashning eng kam miqdorining o‘n baravari miqdorida “dastlabki ijtimoiy-moddiy yordam paketi”ni berish belgilab berildi.

Dastlabki ijtimoiy-moddiy yordam paketi quyidagi shaxslarga berilishi belgilandi.

Jumladan,

-boshlamoqchi bo‘lgan tadbirkorlik, me’morchilik yoki hunarmandchilik faoliyatining natijadorligi va daromadli ekanligi;

-mahalla fuqarolar yig‘inining ijobiy tavsiyasi;

-kam ta’minlangan yoki yolg‘izligi;

-qaramog‘ida nogironligi bo‘lgan yoki voyaga yetmagan farzandi borligi;

-ko‘p (4 va undan ortiq) farzandi borligi va moddiy ko‘makka muhtojligi;

-noturar joylarda istiqomat qilayotganligi. **{2}**

Mazkur qaror asosida birgini Toshkent viloyatida yashovchi Probatsiya bo‘linmalari xisobida turgan nazorat ostidagi shaxslarga jami o‘tgan yillar davomida 3 mlrd-dan ortiq mablag‘lar tadbirkorlik bilan shug‘ullanishlari uchun yo‘naltirildi.

O‘tgan yillar davomida, Toshkent viloyatida yashovchi Probatsiya bo‘linmalari xisobida turgan 14 mingdan ortiq nazorat ostidagi shaxslar ishtirokida hududiy Kambag‘allikni qisqartirish va bandlikka ko‘maklashish markazlari bilan hamkorlikda 426 marotaba “Ishga marhamat” mehnat yarmarkalari o‘tkazish orqali nazoratdagi shaxslarning ish bilan bandligi ta’minlandi. **{3}**

Kasb-hunarga o‘rgatish va qayta tayyorlash-zamonaviy mehnat bozori tez o‘zgarib bormoqda. Jazoni o‘tash davrida yoki undan keyin shaxslarning talab yuqori bo‘lgan kasb-hunarlarga (masalan, qurilish, axborot texnologiyalari, xizmat ko‘rsatish sohasi) o‘qitilishi ularning jamiyatga tezroq integratsiyalashuviga xizmat qiladi. Bu borada O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026 yil 27 mart kunidagi “Jazoni ijro etish muassasalaridagi yoshlarni zamonaviy kasblarga o‘qitishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 117-son qarori qabul qilindi.

Mazkur qarorning maqsadi etib, jazoni ijro etish muassasalarida jazo o‘tayotgan yoshlarni quyidagi kasblarga o‘qitish va o‘rgatish belgilandi.

(a) jazoni o‘tayotgan yoshlarni o‘z dunyoqarashiga ega bo‘lgan va mustaqil fikrlaydigan shaxs sifatida shakllantirish;

(b) tasdiqlangan o‘quv dasturlari doirasida jazoni o‘tayotgan yoshlar sifatli bilim olishi va zamonaviy raqamli kasblarga ega bo‘lishini ta’minlash;

(v) jazoni o‘tayotgan yoshlar zamonaviy raqamli kasblarni egallashi uchun ularni zarur darajada xorijiy tillarga (ingliz, rus, xitoy va boshqalar) o‘qitish;

(g) jazoni o‘tayotgan yoshlar jazodan ozod etilganidan so‘ng ularni jamiyatga integratsiya qilish maqsadida mehnat bozorida talab etiladigan kasblarni egallashi uchun ularda mehnat qilish ko‘nikmalarini shakllantirish va mustahkamlash;

(d) jazoni o‘tayotgan yoshlarni kasbga yo‘naltirish orqali individual rivojlantirish, ularda jamoada ishlash va muloqot madaniyatini shakllantirish va rivojlantirish. **{4}**

Psixologik va ma’naviy ko‘mak berish-ozodlikdan mahrum qilish joylaridagi muhit inson ruhiyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatmay qolmaydi. Ko‘p hollarda sobiq mahkumlarda jamiyatdan begonalashish, agressiya, tushkunlik va qo‘rquv hissi kuzatiladi. Psixologik reabilitatsiya shaxsga o‘ziga bo‘lgan ishonchni qaytarishga,

stressga chidamlilikni oshirishga va nizoli vaziyatlarni tinch yo‘l bilan hal qilish ko‘nikmalarini shakllantirishga yordam beradi.

Probatsiya bo‘linmalarida xisobda turgan nazorat ostida turgan shaxslarni jinoyat va huquqbuzarlik sodir etishlarini barvaqt oldini olish, jamiyatga moslashuvini ta’minlash maqsadida “E-Psixologik portret” tizimi ishga tushurildi. Bu tizim orqali xisobda turgan nazoratdagi shaxslarni psixologik portretini tuzgan holda o‘rganilib, tiofalarga ajratish va muammolarini aniqlash, aniqlangan muammolari bo‘yicha Probatsiya to‘g‘risidagi qonunda belgilangan hamkor tashkilotlar bilan manzilli ishlar olib borilishi yo‘lga qo‘yildi.

Oilaviy muhitni tiklash-oila—ijtimoiy nazorat va qo‘llab-quvvatlashning eng kuchli institutidir. Ijtimoiy moslashtirish jarayonida shaxsning oilasi va yaqin qarindoshlari bilan aloqalarini tiklashga alohida e’tibor beriladi. Oila a’zolarining ma’naviy daldasi insonni jinoiy yo‘lga qayta kirishdan asrovchi asosiy qalqon hisoblanadi. Bu borada Probatsiya xisobiga olingan har bir nazorat ostidagi shaxslarga Probatsiya to‘g‘risidagi qonunning 20-moddasida “aholi o‘rtasida obro‘-e’tiborga ega bo‘lgan, probatsiya nazoratidagi shaxslarning xulq-atvoriga ijobiy ta’sir ko‘rsata oladigan fuqarolarni aniqlaydi hamda mazkur fuqarolarning roziligi bilan ularni fuqarolar yig‘ini bayoni asosida probatsiya nazoratidagi shaxslarga jamoat tarbiyachisi etib biriktiradi”**{5}**-deb belgilangan tartibdi murabbiylar biriktirilib, doimiy nazorat o‘rnatilmoqda.

Ijtimoiy moslashtirish samaradorligining huquqiy asoslari muvaffaqiyatli reabilitatsiya tizimi nafaqat huquq-tartibot organlari (ichki ishlar, Probatsiya xizmati), balki mahalliy hokimiyat organlari, bandlik markazlari, nodavlat notijorat tashkilotlari va keng jamoatchilikning hamkorligini talab etadi. Innovatsion ijtimoiy moslashtirish markazlarining tashkil etilishi, ularda "yagona oyna" tamoyili asosida hujjatlarni tiklash, tibbiy ko‘rikdan o‘tkazish va turar joy bilan ta’minlash xizmatlarining yo‘lga qo‘yilishi jinoyatchilik sonini keskin kamaytirishga xizmat qiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, jinoyatchilikning oldini olishda ijtimoiy moslashtirish shunchaki xayriya yoki insonparvarlik aksiyasi emas, balki **davlat va jamiyat xavfsizligini ta’minlashning strategik vositasidir**. Shaxsni jazolash orqali undan qasos olish emas, balki uni sog‘lom turmush tarziga qaytarish jamiyatdagi umumiy kriminogen vaziyatni sog‘lomlashtiradi. Ijtimoiy moslashtirish tizimini yanada takomillashtirish kelgusida jinoyatlarning barvaqt oldini olishda eng yuqori natija beruvchi omil bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 30-yanvardagi “Aholini ijtimoiy himoya qilish tizimini moliyalashtirish tartib-taomillarini takomillashtirish to‘g‘risida” PF-17-son Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 29 iyun kunidagi “Ozodlikdan mahrum etish jazosini o‘tab bo‘lgan fuqarolarning ijtimoiy moslashuviga ko‘maklashish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-299-son qarori.

3. Toshkent viloyati IIBB JXX Probatsiya boshqarmasining “Xisobotlar to‘plami”.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2026 yil 27 mart kunidagi “Jazoni ijro etish muassasalaridagi yoshlarni zamonaviy kasblarga o‘qitishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 117-son qarori.

5. O‘zbekiston Respublikasining 2024 yil 7 avgust kunidagi “Probatsiya to‘g‘risida”gi O‘RQ-938-son qonuni.

TIJORAT BANKLARI MOLIYAVIY BARQARORLIGINI BAHOLASHNING ZAMONAVIY NAZARIY-METODOLOGIK YONDASHUVLARI

Atamuradov Bozorboy Berdimuratovich
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti
boby_1986@bk.ru

Annotatsiya. *Maqolada tijorat banklari moliyaviy barqarorligini baholashning zamonaviy nazariy-metodologik yondashuvlari tizimlashtirilgan. Bazel III, CAMELS, moliyaviy barqarorlik indikatorlari va Z-score yondashuvlarining imkoniyatlari qiyosiy baholanib, kapital, aktivlar sifati, likvidlik, daromadlilik va operatsion samaradorlikni qamrab oluvchi besh blokli baholash tizimi taklif etilgan.*

Kalit so‘zlar: *tijorat banki, moliyaviy barqarorlik, kapital monandligi, likvidlik, aktivlar sifati, rentabellik, CAMELS, Basel III, Z-score.*

Аннотация. *В статье систематизированы современные теоретико-методологические подходы к оценке финансовой устойчивости коммерческих банков. Сопоставлены возможности Basel III, CAMELS, индикаторов финансовой устойчивости и Z-score. Предложена пятиблочная система оценки, включающая капитал, качество активов, ликвидность, доходность и операционную эффективность.*

Ключевые слова: *коммерческий банк, финансовая устойчивость, достаточность капитала, ликвидность, качество активов, рентабельность, CAMELS, Basel III, Z-score.*

Abstract. *The paper systematizes modern theoretical and methodological approaches to assessing the financial stability of commercial banks. The analytical capabilities of Basel III, CAMELS, financial soundness indicators and the Z-score are compared, and an five-block assessment framework covering capital, asset quality, liquidity, profitability and operational efficiency is proposed.*

Keywords: *commercial bank, financial stability, capital adequacy, liquidity, asset quality, profitability, CAMELS, Basel III, Z-score.*

KIRISH

Tijorat banklarining moliyaviy barqarorligi bankning joriy majburiyatlarini o‘z vaqtida bajarishi, yetarli kapital va likvidlik zaxiralarini saqlashi, aktivlar sifatini nazorat qilishi hamda ichki va tashqi shoklar ta’sirida ham moliyaviy vositachilik funksiyalarini uzluksiz davom ettira olish qobiliyatini ifodalaydi. Shu bois moliyaviy barqarorlikni bitta koeffitsient bilan emas, o‘zaro bog‘langan ko‘rsatkichlar tizimi orqali baholash zarur.

Xalqaro amaliyotda mazkur vazifa uchun Bazel qo‘mitasining kapital va likvidlik standartlari, CAMELS nazorat modeli, Xalqaro valyuta jamg‘armasining moliyaviy barqarorlik indikatorlari hamda bank defoltigacha bo‘lgan masofani ifodalovchi Z-score kabi yondashuvlar qo‘llanadi [1–4]. Biroq ushbu yondashuvlarning har biri bank barqarorligining muayyan jihatini kuchliroq yoritadi.

Moliyaviy barqarorlikni baholash yondashuvlari. Bazel III yondashuvi bankning zararlarni qoplash qobiliyati va likvidlilik shoklariga bardoshliligini prudensial me’yorlar orqali baholaydi. Unda regulyativ kapital monandligi, I darajali kapital, leveraj, likvidlilikni qoplash me’yori (LCR) va sof barqaror moliyalashtirish me’yori (NSFR) asosiy o‘rin tutadi [1]. Ushbu yondashuvning afzalligi, mezonlarning aniqligi va xalqaro taqqoslanuvchanligi; cheklovi esa bankning daromadliligi, xarajatlar samaradorligi va aktivlar sifati dinamikasini to‘liq ifodalamasligidir.

CAMELS modeli kapital yetarliligi, aktivlar sifati, boshqaruv, daromadlilik, likvidlik va bozor risklariga sezgirlikni birgalikda ko‘rib chiqadi. Shu sababli u bankni kompleks nazorat baholash uchun qulay. Biroq boshqaruv sifati kabi ayrim komponentlar ekspert bahosiga yuqori darajada bog‘liq bo‘lib, ommaviy statistika asosida qayta hisoblash imkoniyati cheklangan.

XVJning Financial Soundness Indicators tizimi bank sektorining kapitallashuvi, aktivlar sifati, daromadliligi, likvidliligi va bozor risklariga sezgirligini makro-moliyaviy monitoring uchun bir xil metodologiyada birlashtiradi [2]. U tizim darajasida solishtirish uchun samarali, ammo alohida bank kesimidagi biznes-model va operatsion samaradorlik farqlarini to‘liq ochib bermaydi.

Z-score yondashuvi esa bankning rentabelligi, kapitallashuvi va foydaning o‘zgaruvchanligini birlashtirib, to‘lovga qobiliyatsizlikkacha bo‘lgan statistik “masofa”ni ifodalaydi. Amaliyotda u odatda $Z=(ROA+E/A)/\sigma(ROA)$ ko‘rinishida hisoblanadi, bu yerda ROA – aktivlar rentabelligi, E/A – kapitalning aktivlarga nisbati, $\sigma(ROA)$ – ROAning standart og‘ishi [3; 4]. Z-scorening yuqori qiymati bankning defolt xavfi pastroq ekanini anglatadi. Biroq mazkur ko‘rsatkich tarixiy ma’lumotlar sifati va tanlangan vaqt oynasiga sezgir.

1-jadval

Tijorat banklari moliyaviy barqarorligini baholash yondashuvlarining qiyosiy tavsifi

Yondashuv	Asosiy ob'ekt	Kuchli jihati	Cheklovi
Basel III	kapital va likvidlik	me'yorlar aniq va taqqoslanuvchan	samaradorlik va aktiv sifati cheklangan qamrovda
CAMELS	bankning umumiy risk profili	ko'p o'lchovli nazorat bahosi	ayrim bloklar ekspert bahosiga bog'liq
IMF FSI	sektor moliyaviy sog'lomligi	makro va xalqaro taqqoslash uchun qulay	bank kesimida detallashuv cheklangan
Z-score	to'lovga qobiliyatsizlik riski	integral va empirik modellarga mos	tarixiy volatillikka sezgir

Manba: muallif tomonidan [1–4] manbalar asosida tuzilgan.

O'zbekiston bank tizimi ma'lumotlari moliyaviy barqarorlikni bir vaqtning o'zida kamida kapital va aktivlar sifati nuqtai nazaridan kuzatish zarurligini ko'rsatadi. 2020–2025 yillarda regulyativ kapital monandligi 13 foizlik minimal talabdan yuqori saqlangan. Shu bilan birga, muammoli kreditlar ulushi pandemiyadan keyin 2021 yilda keskin oshgan, keyin pasaygan, 2024 yilda vaqtincha ko'tarilib, 2025 yil yakunida 3 foizga tushgan [5].

2-jadval

O'zbekiston bank tizimining ayrim moliyaviy barqarorlik ko'rsatkichlari, yil yakuniga, %

Ko'r satkich	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Regulyativ kapital monandligi	18,4	17,5	17,8	17,5	17,4	18,3
Muammoli kreditlar ulushi	2,1	5,2	3,6	3,5	4,0	3,0

Manba: O'zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2020–2025 yillar yillik hisobotlari va moliyaviy barqarorlik sharhlari asosida tuzilgan [5–10].

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, kapital monandligi barcha yillarda me’yordan yuqori bo‘lgan bo‘lsa-da, kredit portfeli sifatida sezilarli tebranishlar kuzatilgan. Bu natija moliyaviy barqarorlikni faqat kapital yetarliligi bilan baholash yetarli emasligini ko‘rsatadi. Masalan, 2025 yilda kapital monandligi 18,3 foizga ko‘tarilib, NPL 3 foizga tushgani barqarorlikning ikki muhim yo‘nalishida bir vaqtda ijobiy o‘zgarishni anglatadi. Biroq XVJ FSAP stress-testlari salbiy ssenariyda ayrim banklarda kapitalning minimal talabdan pastga tushish ehtimoli mavjudligini ko‘rsatadi [6]. Demak, joriy koeffitsientlar stressga bardoshlilik bahosi bilan to‘ldirilishi lozim.

Besh blokli baholash tizimi. Yuqoridagi yondashuvlarni umumlashtirib, tijorat banki moliyaviy barqarorligini baholash uchun besh funksional blokdan iborat tizim taklif etiladi. Uning asosiy tamoyili, prudensial barqarorlik, aktivlar sifati va bankning moliyaviy natijalarini bir-biridan ajratmasdan baholashdir.

3-jadval

Tijorat banki moliyaviy barqarorligini baholashning besh blokli tizimi

Blok	Asosiy indikatorlar	Iqtisodiy mazmun
1. Kapital barqarorligi	CAR, Tier 1, CET1, leveraj	kutilmagan zararlarni qoplash salohiyati
2. Aktivlar sifati	NPL, NPL qoplash koeffitsienti	kredit riski va portfel sifati
3. Likvidlik	LCR, NSFR, likvid aktivlar ulushi	qisqa va uzoq muddatli to‘lov qobiliyati
4. Daromadlilik	ROA, ROE, sof foiz marjasi	kapitalni ichki manbalar hisobiga tiklash qobiliyati
5. Operatsion samaradorlik	CIR, operatsion xarajatlar/aktivlar	biznes-model samaradorligi va xarajat bosimi

Manba: mualliflik ishlanmasi.

Taklif etilayotgan tizimda Z-score alohida oltinchi blok emas, balki besh blok natijalarini empirik tadqiqotda umumlashtiruvchi integral barqarorlik ko‘rsatkichi sifatida qo‘llanishi maqsadga muvofiq. Bu yondashuv bir tomondan regulyator ko‘rsatkichlarini saqlab qoladi, ikkinchi tomondan esa banklar kesimida ekonometrik baholash va raqamlashtirishning moliyaviy barqarorlikka ta’sirini tekshirish uchun mos metodologik baza yaratadi.

XULOSA

Tijorat banklari moliyaviy barqarorligini baholashda yagona universal ko‘rsatkich mavjud emas. Basel III kapital va likvidlikni, CAMELS keng risk-profilni, IMF FSI

sektor sog‘lomligini, Z-score esa to‘lovga qobiliyatsizlik riskini samarali o‘lchaydi. Shu sababli ularni o‘zaro raqobat qiluvchi emas, balki bir-birini to‘ldiruvchi metodologiyalar sifatida qarash maqsadga muvofiq.

O‘zbekiston bank tizimida 2020-2025 yillarda kapital monandligi me’yordan yuqori saqlangan bo‘lsa-da, NPL dinamikasining o‘zgaruvchanligi aktivlar sifati, likvidlik, daromadlilik va operatsion samaradorlikni ham birgalikda baholash zarurligini ko‘rsatadi. Taklif etilgan besh blokli tizim keyingi tadqiqotlarda banklar kesimida integral indeks va Z-score asosida empirik baholashni amalga oshirish uchun metodologik asos sifatida qo‘llanishi mumkin.

Foydalanilgan dabiyotlar

1. Basel Committee on Banking Supervision. Basel III: Finalising post-crisis reforms. – Basel: Bank for International Settlements, 2017.

2. International Monetary Fund. Financial Soundness Indicators Compilation Guide 2019. – Washington, DC: IMF, 2019.

3. Laeven L., Levine R. Bank governance, regulation and risk taking // Journal of Financial Economics. – 2009. – Vol. 93, No. 2. – P. 259–275.

4. Boyd J.H., Graham S.L., Hewitt R.S. Bank holding company mergers with nonbank financial firms: Effects on the risk of failure // Journal of Banking & Finance. – 1993. – Vol. 17, No. 1. – P. 43–63.

5. O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki. O‘zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 2020-2025 yildagi faoliyati to‘g‘risida hisobot. – Toshkent, 2026.

6. International Monetary Fund. Republic of Uzbekistan: Financial System Stability Assessment. IMF Country Report No. 25/145. – Washington, DC: IMF, 2025.

OPEN BANKING VA API TEXNOLOGIYALARINING TIJORAT BANKLARI BIZNES-MODELI VA RAQOBAT USTUNLIKLARINI SHAKLLANTIRISHDAGI ROLI

Axmedov Toxirjon Hasanjon o‘g‘li
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti
axmedov_t@turonbank.uz

Annotatsiya. *Maqolada Open Banking konsepsiyasi va API texnologiyalarining tijorat banklari biznes-modeli hamda raqobat ustunliklarini shakllantirishga ta’siri tadqiq etilgan. O‘zbekistonda raqamli moliyaviy xizmatlar rivojlanishining 2021-2025 yillardagi dinamikasi tahlil qilinib, Open Banking infratuzilmasini bosqichma-bosqich joriy etish bo‘yicha mualliflik modeli taklif qilingan.*

Kalit so‘zlar: *Open Banking, API, ochiq banking, raqamli transformatsiya, tijorat banki, fintex, biznes-model, raqobat ustunligi, raqamli ekotizim.*

Аннотация. *В статье исследуется влияние концепции Open Banking и API-технологий на трансформацию бизнес-моделей коммерческих банков и формирование их конкурентных преимуществ. Проанализирована динамика развития цифровых финансовых услуг в Узбекистане за 2021–2025 годы и предложена авторская модель поэтапного внедрения инфраструктуры Open Banking.*

Ключевые слова: *Open Banking, API, открытый банкинг, цифровая трансформация, коммерческий банк, финтех, бизнес-модель, конкурентное преимущество, цифровая экосистема.*

Abstract. *The article examines the impact of Open Banking and API technologies on the transformation of commercial banks’ business models and the formation of competitive advantages. The development of digital financial services in Uzbekistan during 2021-2025 is analysed, and an author’s phased model for implementing Open Banking infrastructure is proposed.*

Keywords: *Open Banking, API, digital transformation, commercial bank, fintech, business model, competitive advantage, digital ecosystem.*

Kirish

Raqamli transformatsiya bank biznesining an’anaviy chegaralarini o‘zgartirib, raqobatning yangi manbalarini shakllantirmoqda. Ilgari tijorat banklari raqobat ustunligini asosan kapital miqdori, filiallar tarmog‘i, depozit bazasi, kredit portfeli va brend orqali ta’minlagan bo‘lsa, hozirgi bosqichda ma’lumotlardan foydalanish qobiliyati, raqamli platformalarning ochiqligi, tashqi servislar bilan integratsiya tezligi va mijoz uchun yagona raqamli muhit yaratish imkoniyati muhim strategik omillarga aylanmoqda.

Mazkur jarayon Open Banking, ochiq banking konsepsiyasi bilan bevosita bog‘liq. Bazel qo‘mitasi Open Banking’ni mijozning roziligi asosida banklardagi ma’lumotlardan uchinchi tomon provayderlari tomonidan yangi ilovalar va moliyaviy xizmatlarni ishlab chiqishda foydalanish imkonini beruvchi model sifatida tavsiflaydi [1]. Ushbu modelning texnologik asosini application programming interface (API), ya’ni dasturiy interfeyslar tashkil etadi. API bank axborot tizimlari, fintex kompaniyalari va boshqa raqamli platformalar o‘rtasida standartizovan ma’lumot almashinuvini ta’minlaydi.

Open Banking’ning iqtisodiy ahamiyati bank ma’lumotlarini tashqi ishtirokchilarga ochish bilan cheklanmaydi. U bankning qiymat yaratish zanjirini qayta shakllantirib, yopiq biznes-modeldan raqamli ekotizimga asoslangan ochiq biznes-modelga o‘tishni ta’minlaydi. Bunday sharoitda bank barcha xizmatlarni mustaqil ishlab chiquvchi institut emas, balki mijoz, fintex kompaniyalari va boshqa xizmat provayderlarini birlashtiruvchi platformaviy ishtirokchi sifatida faoliyat yurita boshlaydi.

Bank xalqaro hisob-kitoblar bankining 2026 yildagi tadqiqotiga ko‘ra, ochiq moliya tizimlari mijoz roziligi asosidagi ma’lumot almashinuvi orqali axborot asimmetriyasini kamaytirish, bozorga yangi ishtirokchilarning kirib kelishini yengillashtirish, moliyaviy innovatsiyalar va raqobatni kuchaytirish imkonini beradi. Biroq buning uchun ma’lumot almashish protokollarining standartlashtirilishi, tizimlararo muvofiqlik va ishonchli regulyativ baza zarur [2].

Tadqiqotning maqsadi Open Banking va API texnologiyalarining tijorat banklari biznes-modeli hamda raqobat ustunliklariga ta’sir mexanizmini asoslash, O‘zbekiston bank tizimining Open Banking’ga o‘tish uchun shakllangan raqamli imkoniyatlarini statistik jihatdan baholash va milliy sharoitga mos bosqichma-bosqich joriy etish modelini taklif qilishdan iborat.

Tadqiqotda qiyosiy tahlil, dinamik qatorlar tahlili, tizimli yondashuv, institutsional tahlil va ilmiy sintez usullaridan foydalanildi.

Open Banking va API texnologiyalarining bank biznes-modeliga ta’siri

An’anaviy bank biznes-modelida mijoz ma’lumotlari, mahsulot ishlab chiqish, tranzaksiya infratuzilmasi va mahsulotni sotish kanallari asosan bitta bank doirasida birlashgan. Bu vertikal integratsiyalangan yopiq model bo‘lib, bank mijoz haqidagi ma’lumotlarning asosiy egasi va ulardan foydalanuvchi sub’ekt hisoblanadi.

Open Banking mazkur arxitekturani o‘zgartiradi. Mijozning roziligi asosida hisobvaraqlar va tranzaksiyalar to‘g‘risidagi ma’lumotlar standart APIlar orqali litsenziyalangan tashqi provayderlarga taqdim qilinishi mumkin. Natijada alohida bankning axborot monopoliyasi qisqaradi va banklar raqobati ma’lumotni «egallash»dan uni samarali qayta ishlash hamda mijoz uchun qo‘shimcha qiymatga aylantirish qobiliyatiga o‘tadi.

Jahon banki APIlarni moliyaviy xizmat ko‘rsatuvchilar o‘rtasida tizimlararo muvofiqlikni ta’minlashning asosiy texnologiyalaridan biri sifatida baholaydi. Standart APIlar tashqi ishlab chiquvchilarning integratsiya xarajatlarini kamaytirib, yangi xizmatlarni bozorga chiqarish vaqtini qisqartirishi mumkin [3].

Bu ta’sirni quyidagi iqtisodiy zanjir orqali ifodalash mumkin:

Open Banking – standart API – bank-fintex integratsiyasi –
yangi raqamli mahsulotlar – mijoz qiymati – raqobat ustunligi.

Biroq Open Banking bank uchun faqat yangi raqobat imkoniyatini emas, raqobat bosimini ham keltirib chiqaradi. Mijoz o‘z ma’lumotlarini boshqa provayderlarga taqdim etish imkoniga ega bo‘lganda xizmatlarni taqqoslash va bankni almashtirish xarajatlari kamayadi. Natijada bankning mavjud mijoz bazasi avtomatik ravishda barqaror raqobat ustunligi bo‘lib qolmaydi.

Shu ma’noda Open Banking ikki tomonlama ta’sirga ega: bir tomondan, banklarga tashqi innovatsiyalarni tez integratsiya qilish va yangi daromad manbalarini shakllantirish imkonini beradi, ikkinchi tomondan esa fintex kompaniyalarining bank qiymat zanjiriga kirib kelishi natijasida raqobatni kuchaytiradi. Bazel qo‘mitasi ham Open Banking sharoitida banklar daromadlari va depozitlarining yangi raqobatchilarga o‘tishi, kiberxavfsizlik, ma’lumotlar maxfiyligi va uchinchi tomon risklari kabi muammolar kuchayishi mumkinligini qayd etadi [1].

Demak, Open Banking’ning bank raqobatbardoshligiga ta’sirini texnologiyaning o‘zi emas, balki bankning APIdan qanday biznes-model sifatida foydalanishi belgilaydi.

O‘zbekistonda Open Banking uchun raqamli iqtisodiy zaminning shakllanishi

O‘zbekiston bank tizimida so‘nggi yillarda raqamli moliyaviy infratuzilma tez sur’atlarda rivojlanmoqda. Ushbu jarayon hozircha Open Banking tizimi to‘liq joriy

etilganini anglatmaydi, ammo ochiq bankingga o‘tish uchun zarur bo‘lgan raqamli talab, masofaviy identifikatsiya, elektron to‘lovlar va fintex ekotizimining shakllanayotganini ko‘rsatadi.

1-jadval

O‘zbekistonda raqamli moliyaviy ekotizimning ayrim ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	2021	2022	2023	2024	2025
To‘lov tashkilotlari tranzaksiyalari hajmi, trln so‘m	53,0	116,0	183,0	333,0	412,4
Elektron hamyonlar soni, mln dona	5,0	8,4	15,6	20,6	24,8
Raqamli identifikatsiyadan o‘tgan mijozlar, mln nafar	–	2,6	6,8	12,2	–
Mobil ilovalar orqali tranzaksiyalar, trln so‘m	–	–	–	397	646

Manba: O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki yillik hisobotlari asosida muallif tomonidan tuzildi.

2021 yilda to‘lov tashkilotlari orqali amalga oshirilgan tranzaksiyalar hajmi 53 trln so‘mni tashkil etgan bo‘lsa, 2022 yilda 116 trln so‘mga, 2023 yilda 183 trln so‘mga va 2024 yilda 333 trln so‘mga yetgan [4].

2025 yilda mazkur ko‘rsatkich 412,4 trln so‘mni tashkil etib, bir yilda 24 foizga o‘sgan. 2021–2025 yillarda to‘lov tashkilotlari tranzaksiyalari hajmi qariyb 7,8 barobarga ko‘paygan. Muallif hisob-kitobiga ko‘ra, ushbu davrda o‘rtacha yillik o‘sish sur’ati qariyb 67 foizni tashkil etadi.

Bu dinamika bank xizmatlari bozorida bankdan tashqari raqamli provayderlarning iqtisodiy ahamiyati ortib borayotganini ko‘rsatadi. Ushbu tendensiya Open Banking sharoitida bank–fintex integratsiyasi uchun talab tomonidan shakllanayotgan iqtisodiy zamin sifatida baholanishi mumkin.

Elektron hamyonlar soni ham 2021 yildagi 5 mln tadan 2025 yil yakunida 24,8 mln taga yetgan, ya’ni qariyb 5 barobarga ko‘paygan.

Raqamli identifikatsiya infratuzilmasi ham jadal rivojlangan. 2022 yilda banklar va to‘lov tashkilotlari mobil ilovalari orqali Face ID asosida identifikatsiyadan o‘tgan mijozlar 2,6 mln nafarni tashkil etgan. 2023 yilda bu ko‘rsatkich 6,8 mln, 2024 yil

yakunida esa 12,2 mln nafarga yetgan. Boshqacha aytganda, ikki yil ichida raqamli identifikatsiyadan foydalanuvchilar soni 4,7 barobarga ko‘paygan.

2025 yilda mobil ilovalar orqali amalga oshirilgan tranzaksiyalar hajmi 646 trln so‘mni tashkil etib, 2024 yildagi 397 trln so‘mga nisbatan 62,7 foizga oshgan. Shu davrda bank kartalari soni 68 mln taga, elektron hamyonlar 24,8 mln taga, to‘lov tashkilotlari soni 47 taga yetgan.

Ushbu ko‘rsatkichlar O‘zbekistonda raqamli moliyaviy xizmatlarning masshtablanishini ko‘rsatadi. Biroq ularning o‘zi Open Banking mavjudligini yoki uning raqobatbardoshlikka sababiy ta’sirini isbotlamaydi. Ular, avvalo, ochiq APIlar asosidagi ekotizimni joriy qilish uchun texnik va bozor tayyorgarligining kuchayib borayotganiga ishora qiladi.

Bu farq metodologik jihatdan muhim: raqamli to‘lovlar hajmining o‘sishi Open Banking natijasi emas, balki uni joriy etish imkoniyatini kuchaytiruvchi shart-sharoit sifatida talqin qilinishi lozim.

Open Banking’ning bank raqobat ustunliklariga ta’sir kanallari

Open Banking va APIlarning tijorat banklari raqobat pozitsiyasiga ta’sirini kamida to‘rtta kanal orqali ajratish mumkin.

Birinchi kanal – innovatsiya tezligi

Standart APIlar bankka har bir yangi xizmatni ichki IT-infratuzilmada noldan ishlab chiqish o‘rniga tashqi fintex yechimlarini tez integratsiya qilish imkonini beradi. Natijada mahsulotning g‘oyadan bozorga chiqishgacha bo‘lgan vaqti — time-to-market qisqaradi.

Ikkinchi kanal – operatsion samaradorlik

Bir xil funksiyalarni turli tizimlar o‘rtasida qo‘lda qayta ishlash o‘rniga API asosida avtomatik ma’lumot almashish operatsion xarajatlarni pasaytiradi. Bu ta’sir bankning CIR – xarajatlarning daromadlarga nisbati kabi samaradorlik indikatorlarida aks etishi mumkin.

Uchinchi kanal – mijoz tajribasi

Mijoz bir nechta bank va moliyaviy platformalardagi hisobvaraqlari, to‘lovlari va boshqa xizmatlarini yagona interfeysda boshqarish imkoniga ega bo‘ladi. Bu ma’lumotlarni birlashtirish, personallashtirilgan xizmat va moliyaviy qarorlarni tezlashtirish orqali mijoz uchun qiymat yaratadi.

To‘rtinchi kanal – yangi daromad modellari

Open Banking bankni faqat an’anaviy foiz marjasiga tayanadigan institutdan API xizmatlari, platformaviy komissiyalar, embedded finance va sheriklik mahsulotlari orqali qo‘shimcha daromad oladigan biznes-modelga olib kelishi mumkin.

Shu asosda Open Banking’ning bank raqobat ustunligiga ta’sirini quyidagicha umumlashtirish mumkin:

Open Banking – API standartizatsiya – integratsiya xarajatlarining pasayishi – fintex hamkorlik –innovatsiya va personallashtirish – mijoz qiymati – raqobat ustunligi.

O‘zbekistonda Open Banking’ni joriy etishning institutsional istiqbollari

O‘zbekistonda Open Banking masalasi institutsional kun tartibiga ham kirib bormoqda. 2026 yil yanvar oyida Markaziy bank va Visa vakillari o‘rtasidagi uchrashuvda 2026-2030 yillarga mo‘ljallangan milliy moliyaviy texnologiyalarni rivojlantirish strategiyasi, milliy to‘lov “switch” tizimi, yagona QR standartlari, Open Banking va account-to-account pul o‘tkazmalari xizmatlarini rivojlantirish masalalari muhokama qilingan [6].

Mazkur holat Open Banking’ni O‘zbekiston uchun nazariy konsepsiyadan amaldagi raqamli moliyaviy siyosat yo‘nalishiga o‘tayotgan masala sifatida ko‘rish imkonini beradi.

Shu bilan birga, Open Banking’ni samarali joriy etish faqat banklarni API ochishga majburlash bilan hal bo‘lmaydi. Standartlashtirilmagan APIlar, turli autentifikatsiya talablari va har bir bank uchun alohida texnik integratsiya tashqi provayderlar uchun yuqori xarajat keltirib chiqaradi. Natijada Open Banking’ning raqobatni kuchaytirish samarasi aksincha faqat yirik texnologiya kompaniyalari foydasiga ishlashi mumkin.

Shu sababli milliy darajada yagona texnik va institutsional arxitektura zarur.

O‘zbekiston uchun Open Banking’ni joriy etishning mualliflik modeli

Tadqiqot natijalaridan kelib chiqib, O‘zbekistonda Open Banking tizimini uch bosqichda tashkil etish taklif qilinadi.

2-jadval

O‘zbekistonda Open Banking’ni bosqichma-bosqich joriy etishning mualliflik modeli

Bosqich	Asosiy choralar	Kutiladigan iqtisodiy natija
I. Normativ va texnik standartlashtirish	yagona Open API standarti, mijoz roziligini boshqarish mexanizmi, TPPlarni akkreditatsiya qilish, yagona xavfsizlik talablari, regulatory sandbox	integratsiya xarajatlari va institutsional noaniqlikni kamaytirish

II. Bank–fintex integratsiyasi	hisobvaraq ma’lumotlari APIlari, payment initiation, account-to-account to‘lovlari, yirik banklar va litsenziyalangan fintexlar piloti	yangi mahsulotlar, tranzaksiya xarajatlarining pasayishi, raqobatning kuchayishi
III. Open Finance ekotizimi	mikromoliya, sug‘urta, investitsiya va boshqa moliyaviy ma’lumotlarni bosqichma-bosqich integratsiyalash	personallashtirilgan moliyaviy ekotizim va yangi biznes-modellar

Manba: muallif ishlanmasi.

Birinchi bosqichda asosiy vazifa APIlarning texnik standartini belgilashdan oldin ma’lumotlar huquqiy rejimi va ishtirokchilar mas’uliyatini aniqlashdan iborat bo‘lishi kerak. Mijoz ma’lumotni kimga, qaysi muddatga va qanday maqsadda taqdim etayotganini nazorat qila olishi zarur.

Shu bilan birga, API xavfsizligida kuchli autentifikatsiya, tokenizatsiya, ma’lumotlarga minimal zarur hajmda ruxsat berish va API chaqiruvlarini doimiy monitoring qilish talablari belgilanishi maqsadga muvofiq.

Ikkinchi bosqichda account information service va payment initiation xizmatlaridan boshlash mumkin. Bunda banklar va litsenziyalangan fintex tashkilotlari uchun yagona sandbox muhiti tashkil etilishi tashqi ishlab chiquvchilarning integratsiya xarajatlarini kamaytiradi.

Uchinchi bosqichda Open Banking’dan Open Finance modeliga bosqichma-bosqich o‘tish taklif etiladi. Jahon banki Open Finance’ni mijozning moliyaviy ma’lumotlar ustidan nazoratini kuchaytirib, ularni boshqa provayderlar bilan ixtiyoriy almashish orqali axborot asimmetriyasi va xizmat ko‘rsatuvchini almashtirish xarajatlarini kamaytiruvchi mexanizm sifatida baholaydi [3].

Muallif fikricha, O‘zbekiston sharoitida Open Banking tizimining natijadorligini APIlar soni bilan emas, iqtisodiy natija ko‘rsatkichlari orqali baholash zarur. Ular qatoriga API orqali amalga oshirilgan tranzaksiyalar ulushi, bank–fintex sherikliklari soni, yangi raqamli mahsulotni bozorga chiqarish muddati, tranzaksiya birligiga to‘g‘ri keladigan xarajat, raqamli kanallarda mahsulot sotish ulushi, mijozni jalb qilish xarajati va API xizmatlarining texnik barqarorligini kiritish mumkin.

Shunda Open Banking texnologik loyiha emas, bank raqobatbardoshligini boshqarish instrumenti sifatida baholanadi.

Open Banking’da risklar va raqobat muvozanati

Open Banking’ning ijobiy iqtisodiy samarasi avtomatik tarzda yuzaga kelmaydi. Ma’lumot almashish ishtirokchilari ko‘payishi bilan kiberxavf yuzasi ham kengayadi. Bank ma’lumotlarining uchinchi tomon provayderlarida saqlanishi yoki qayta ishlanishi ma’lumotlar sizib chiqishi, ruxsatsiz foydalanish va operatsion uzilish xavfini oshirishi mumkin [1].

Bundan tashqari, ma’lumotlar bozorini ochish raqobatni kuchaytirishi bilan birga, katta ma’lumot resurslariga ega BigTech platformalarning ustunligini yanada oshirish xavfini ham tug‘diradi. Shu sababli Open Banking tartibga solinishi bir vaqtning o‘zida innovatsiya, raqobat, axborot xavfsizligi va iste’molchilar huquqlarini muvozanatlashtirishi lozim.

O‘zbekiston bank tizimida raqamli operatsiyalarning jadal o‘sishi bu masalani yanada dolzarb qiladi. 2024 yilda onlayn kreditlarni rasmiylashtirish bilan bog‘liq firibgarliklarning oldini olish maqsadida qo‘shimcha identifikatsiya mexanizmi joriy qilinib, 28 138 ta holatda 304,1 mlrd so‘mlik operatsiyalar to‘xtatilgan.

Ushbu fakt raqamli ochiqlikning o‘sishi xavfsizlik arxitekturasining parallel ravishda takomillashtirilishini talab qilishini ko‘rsatadi.

Xulosa

Open Banking va API texnologiyalari bank raqobatining yangi institutsional va texnologik modelini shakllantirmoqda. Ularning asosiy iqtisodiy ahamiyati bank ma’lumotlarini ochishning o‘zida emas, balki ma’lumotlar, fintex innovatsiyalari va moliyaviy xizmatlarni yagona raqamli ekotizimda integratsiyalash imkoniyatida namoyon bo‘ladi.

Tahlil natijalari O‘zbekistonda Open Banking uchun zarur bo‘lgan raqamli bozor infratuzilmasi jadal shakllanayotganini ko‘rsatdi. 2021–2025 yillarda to‘lov tashkilotlari orqali amalga oshirilgan tranzaksiyalar hajmi 53 trln so‘mdan 412,4 trln so‘mgacha, elektron hamyonlar soni esa 5 mln tadan 24,8 mln tagacha oshdi. 2025 yilda mobil ilovalar orqali tranzaksiyalar 646 trln so‘mni tashkil etdi. Bu tendensiyalar ochiq APIlarga asoslangan bank–fintex integratsiyasi uchun iqtisodiy va texnologik zamin mavjudligini ko‘rsatadi.

Tadqiqotda Open Banking’ning raqobat ustunligiga ta’siri «API standartizatsiyasi – integratsiya xarajatlarining pasayishi – bank–fintex hamkorligi – innovatsion mahsulotlar – mijoz qiymati – raqobat ustunligi» zanjiri orqali asoslandi.

O‘zbekiston uchun Open Banking’ni normativ-texnik standartlashtirish, bank-fintex integratsiyasi va keyinchalik Open Finance ekotizimiga o‘tishdan iborat uch bosqichli model taklif etildi. Ushbu yondashuvda Open Banking samaradorligini APIlar soni emas, balki integratsiya xarajatlari, mahsulotlarni bozorga chiqarish tezligi,

raqamli sotuvlar, mijozni jalb qilish xarajatlari va API orqali amalga oshiriladigan operatsiyalar kabi iqtisodiy KPIlar asosida baholash maqsadga muvofiq.

Shu nuqtai nazardan, Open Banking O‘zbekiston tijorat banklari uchun oddiy IT-innovatsiya emas, balki biznes-modelni transformatsiya qiluvchi va uzoq muddatli raqobat ustunliklarini shakllantiruvchi strategik mexanizm sifatida qaralishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Basel Committee on Banking Supervision. Report on Open Banking and Application Programming Interfaces. – Basel: Bank for International Settlements, 2019.

2. Eroglu H., Cornelli G., Frost J., Rühmann F., Shreeti V. Opening Doors to Open Finance: Evidence from the International Experience. – BIS Papers No. 168. – Basel: Bank for International Settlements, 2026.

3. World Bank. Digital Finance Inclusion: Open Finance, Interoperability and Competition. – Washington, D.C.: World Bank, 2025–2026.

4. O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki. O‘zbekiston Respublikasi Markaziy bankining 202-2025 yillardagi faoliyati to‘g‘risida hisobot. – Toshkent, 2026.

5. O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki. Central Bank of Uzbekistan and Visa Discuss Fintech and Digital Payments. –22 January 2026.

6. Basel Committee on Banking Supervision. Literature Review on Financial Technology and Competition for Banking Services. – BCBS Working Papers No. 43. – Basel: BIS, 2024.

INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR, RAQAMLI KOMMUNIKATSIYA VA KREATIV INDUSTRIYA IMKONIYATLARI: NAMANGAN XALQARO GULLAR FESTIVALI MISOLIDA

G‘iyosov Bahtiyorjon Yoqubjon o‘g‘li
Namangan davlat universiteti
giyosovbahtiyorjon@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Namangan xalqaro gullar festivalining innovatsion rivojlanish istiqbollari tarixiylik va zamonaviylik kesimida tahlil qilinadi. Muallif festivalni raqamli identifikatsiya, multimedia hikoyachilik, smart-turizm, kreativ industriya, sun’iy intellekt xizmatlari va ijtimoiy tarmoq strategiyasi orqali boyitish yo‘nalishlarini ko‘rib chiqadi. Texnologiyaning festival mazmunini almashtirmasdan, uni chuqurlashtiruvchi vosita sifatidagi ro‘liga alohida urg‘u beriladi hamda uch bosqichli innovatsion rivojlanish konsepsiyasi taklif etilgan.*

Kalit so‘zlar: *Namangan xalqaro gullar festivali, raqamli identifikatsiya, smart-turizm, kreativ industriya, madaniy kommunikatsiya, sun’iy intellekt xizmatlari, festival menejmenti.*

Аннотация: *В статье анализируются перспективы инновационного развития Наманганского международного фестиваля цветов в контексте историчности и современности. Автор рассматривает направления обогащения фестиваля посредством цифровой идентификации, мультимедийного сторителлинга, smart-туризма, креативных индустрий, сервисов искусственного интеллекта и стратегии социальных сетей. Особое внимание уделяется роли технологий не как замены, а как инструмента углубления культурного содержания фестиваля; предлагается трёхэтапная концепция инновационного развития.*

Ключевые слова: *Наманганский международный фестиваль цветов, цифровая идентификация, смарт-туризм, креативная индустрия, культурная коммуникация, сервисы искусственного интеллекта, менеджмент фестиваля.*

Abstract: *This article examines the prospects for innovative development of the Namangan International Flower Festival at the intersection of historicity and modernity. The author explores directions for enriching the festival through digital*

identification, multimedia storytelling, smart tourism, creative industries, artificial intelligence services, and social media strategy. Particular emphasis is placed on technology's role as a means of deepening cultural content rather than replacing it, and a three-stage concept of innovative development is proposed.

Keywords: *Namangan International Flower Festival, digital identification, smart tourism, creative industry, cultural communication, artificial intelligence services, festival management.*

Namangan xalqaro gullar festivalini tarixiylik va zamonaviylik kesimida tadqiq etishning uchinchi bosqichi festivalni zamonaviy madaniy boshqaruv, raqamli kommunikatsiya, kreativ industriya va turistik obrazlash mexanizmlari bilan uyg‘un holda baholashni talab etadi. Chunki bugungi ommaviy bayram o‘zining ta’sir doirasini faqat bayram maydoni, sahna yoki ko‘rgazma hududi bilan cheklab qo‘ymaydi, u raqamli tarmoqlar, vizual kontent, onlayn sharhlar, mobil navigatsiya, elektron xizmatlar, xalqaro axborot oqimi va foydalanuvchi tajribasi orqali davom etadigan murakkab madaniy-kommunikativ tizimga aylanadi. Shu jihatdan Namangan xalqaro gullar festivali ham an’anaviy gulchilik madaniyati va xalq sayli shakllarini saqlagan holda, zamonaviy raqamli madaniyatning yangi vositalari bilan boyitilishi zarur bo‘lgan strategik hodisadir.

U.Qoraboyev bayramlarni xalq hayotining eng yorqin, eng quvonchli va ijtimoiy jihatdan ta’sirchan ko‘rinishlaridan biri sifatida tavsiflaydi[1]. Darhaqiqat, bayramlar xalqning ma’naviy holati, qadriyatlar tizimi, o‘ziga xos yashash tarzi va estetik didini namoyish etuvchi ijtimoiy ko‘zgudir.

Festivalning innovatsion rivojlanishida birinchi muhim yo‘nalish raqamli identifikatsiya va axborot navigatsiyasidir. Namangan xalqaro gullar festivalida mehmonlar sonining ortishi, festival hududlarining kengayishi, ko‘rgazma obyektlarining ko‘payishi va xorijiy turistlar ishtirokining kuchayishi sharoitida oddiy banner, og‘zaki e’lon yoki sahna boshlovchisining ma’lumoti yetarli bo‘lmay qoladi.

Ikkinchi muhim yo‘nalish festivalning multimedia va OAV hikoyachiligini shakllantirishdir. Hozirgi kunda festivalni targ‘ib qilishda afisha, telelavha yoki qisqa reportajlar ham muhimdir. Festivalga aloqador ma’lumotlarni OAV da to‘g‘riligi ham muhimdir. Sh.A.Usmonovaning mediada til foydalanishining zamonaviy yo‘nalishlari haqidagi “Mediadiskursda gazeta tili tendensiyalari” nomli dissertatsiyasida ingliz va o‘zbek tillari materialida tadqiq etilgan. U mediadiskursda doimo ikki qarama-qarshi

[1] Qoraboyev U. O‘zbekiston bayramlari. – Toshkent: O‘qituvchi, 1991. – B. 3.

tendensiya mavjudligini empirik tarzda ko‘rsatadi: bir tomondan, axborotni qisqartirish va aniqlik talabi, ikkinchi tomondan esa emotsional ta’sir va ifodaviylik talabi.

Uchinchi yo‘nalish - festivalni smart-turizm modeli asosida rivojlantirishdir. Smart-turizm deganda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, ma’lumotlar tahlili, mobil xizmatlar, raqamli xaritalar va foydalanuvchi tajribasini boshqarish orqali turistik jarayonni qulaylashtirish tushuniladi. Turizm menejmentida axborot texnologiyalari o‘sha hududda keng qo‘llanilganligi turist tanlovini, xizmatlar sifatini va sayohatgoh manzillarning raqobatbardoshligini u yoki bu tomonga o‘zgartirib yuborishini ko’rishimiz mumkin. Namangan xalqaro gullar festivalida ham mehmonlarning kelish yo‘nalishlari, transport oqimi, mehmonxona bandligi, ovqatlanish nuqtalari, ko‘rgazma hududlari, fotozonalar, tibbiy yordam, xavfsizlik va volontyorlik xizmatlari yagona raqamli tizimda ko‘rsatilishi festivalning boshqaruv sifatini oshiradi.

To‘rtinchi yo‘nalish festivalda kreativ industriya imkoniyatlarini ishga solishdir. Kreativ industriya san’at, dizayn, reklama, media, hunarmandchilik, moda, landshaft arxitekturasi, raqamli kontent va tajriba dizaynini iqtisodiy qiymatga aylantiradigan soha sifatida zamonaviy madaniyat taraqqiyotida alohida o‘rin tutadi. R.Florida kreativ sinfning shahar rivojlanishidagi rolini asoslar ekan, ijodiy muhit, ochiqlik, innovatsion tafakkur va madaniy xilma-xillik hududiy rivojlanishning muhim sharti ekanini ko‘rsatadi[2]. Namangan gullar festivali esa gul dizayni, floristik kompozitsiya, milliy liboslar namoyishi, hunarmandchilik yarmarkasi, suvenir mahsulotlari, landshaft dizayni va media kontent orqali kreativ iqtisodiyotga aylanish imkoniyatiga ega.

Beshinchi yo‘nalish festivalning sun’iy intellekt va avtomatlashtirilgan axborot xizmatlari bilan boyitilishidir. Bunda gap festivalning mazmunini sun’iy ravishda almashtirish haqida emas, balki ishtirokchi va mehmonlarga qulay axborot xizmatlarini yaratish haqida boradi. Masalan, ko‘p tilli chat-bot, ovozli gid, marshrut tavsiyasi, savol-javob tizimi, mehmonlar oqimi tahlili, kontent tavsiyalari, ijtimoiy tarmoq monitoringi va avtomatik tarjima xizmatlari festival tajribasini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. O‘zbek tilidagi nutq va matn texnologiyalari bo‘yicha B.Akmuradov tadqiqoti milliy tilning raqamli muhitda ishlashi uchun algoritmik yondashuvlar zarurligini ko‘rsatadi[3]. Bu xulosa festivalning o‘zbekcha, ruscha va inglizcha raqamli kommunikatsiyasini rivojlantirishda alohida ahamiyatga ega.

[2] Florida R. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. – New York: Basic Books, 2002. – P. 1–35.

[3] Akmuradov B.U. O‘zbek tilidagi matnlar uchun nutqni sintez qilish usullari va algoritmlari: texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. – Toshkent, 2022. – B. 65–93.

Oltinchi yo‘nalish festivalning ijtimoiy tarmoq strategiyasidir. Bugungi kunda madaniy tadbirning real auditoriyasi festival hududiga kelgan odamlar bilan cheklanmaydi; uning ikkinchi auditoriyasi ijtimoiy tarmoqlardagi tomoshabinlar, sharhlovchilar, kontent yaratuvchilar, blogerlar va potensial turistlardan iborat bo‘ladi. A.Kaplan va M.Haenlein ijtimoiy medialarni foydalanuvchi kontenti hamda interaktiv kommunikatsiya asosida shakllanuvchi platformalar sifatida talqin qiladi[4]. Demak, Namangan gullar festivali ijtimoiy tarmoqlarda tasodifiy fotosuratlar to‘plami sifatida emas, balki oldindan rejalashtirilgan vizual identitet, hashtag tizimi, rasmiy sahifa, jonli efir, qisqa videolar, foydalanuvchi hikoyalari va xalqaro auditoriya uchun mos kontent orqali namoyon bo‘lishi kerak.

Festivalni innovatsion rivojlantirishda ehtiyotkorlik zarur bo‘lgan jihat ham mavjud: raqamlashtirish an’anaviy mazmunni siqib chiqarmasligi kerak. Ba’zan zamonaviy texnologiya bayramning mohiyatini kuchaytirish o‘rniga uni tashqi effektlar bilan qoplab yuborishi mumkin. Shu sababli har qanday texnologik yangilik festivalning asosiy madaniy maqsadiga xizmat qilishi lozim: tarixiy xotirani anglatish, milliy qadriyatlarni namoyon etish, mahalliy an’anani tushuntirish, shahar obrazini mustahkamlash, turistik tajribani qulaylashtirish va O‘zbekiston imijini boyitish. E.Hobsbawm an’analar ko‘pincha zamonaviy sharoitda qayta talqin qilinishini ko‘rsatadi. Biroq bunday qayta talqin sun’iy dekor emas, mazmunli davomiylik bo‘lishi kerak[5].

Institutsional yondashuv festivalni yillik tadbirdan doimiy madaniy loyiha darajasiga olib chiqadi. Masalan, yil davomida “Gul madaniyati akademiyasi”, “Yosh floristlar maktabi”, “Festival volontyorlari klubi”, “Namangan floral design laboratoriyasi”, “Raqamli festival arxivi”, “Gullar shahri” turistik marshruti va “Festival tadqiqot markazi” kabi yo‘nalishlar tashkil etilishi mumkin. Bular festivalning ilmiy, ta’limiy, iqtisodiy va turistik salohiyatini kengaytiradi.

Festival innovatsiyasining muhim tarkibiy qismi xavfsizlik va qulaylikdir. Ommaviy tadbirda inson oqimi, bolalar xavfsizligi, yo‘l-transport yuklamasi, yo‘qolgan buyumlar, favqulodda holat, tibbiy yordam, ob-havo o‘zgarishi va axborot yetishmovchiligi kabi omillar ishtirokchi tajribasiga ta’sir qiladi. Mobil ilova yoki rasmiy telegram-bot orqali xarita, favqulodda aloqa, tibbiy punkt, yo‘qolganlar markazi, transport jadvali va muhim e’lonlar berilishi festivalni xavfsizroq va

[4] Kaplan A.M., Haenlein M. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media // Business Horizons. – 2010. – Vol. 53, №1. – P. 59–68.

[5] Hobsbawm E. Introduction: Inventing Traditions // The Invention of Tradition / eds. E. Hobsbawm, T. Ranger. – Cambridge: Cambridge University Press, 1983. – P. 1–14.

tartibliroq qiladi. Aqilli manzil (Smart-destination) nazariyasida ham texnologiyalar turistik hududni boshqarish, xizmatlarni muvofiqlashtirish va foydalanuvchi tajribasini yaxshilash vositasi sifatida qaraladi[6].

Namangan xalqaro gullar festivalining innovatsion modeli quyidagi tamoyillarga tayanishi maqsadga muvofiq: birinchidan, milliy mazmun ustuvorligi; ikkinchidan, texnologiyaning xizmatkorlik roli; uchinchidan, ishtirokchi tajribasining qulayligi; to‘rtinchidan, ko‘p tillilik va ochiqlik; beshinchidan, ekologik-ma’rifiy yo‘nalish; oltinchidan, ma’lumotga asoslangan boshqaruv; yettinchidan, mahalliy kreativ iqtisodiyotga turtki berish; sakkizinchidan, festival arxivini shakllantirish. Bu tamoyillar tarixiylik va zamonaviylik o‘rtasidagi muvozanatni saqlashga xizmat qiladi.

Shu asosda Namangan xalqaro gullar festivalining innovatsion rivojlanish konsepsiyasi uch bosqichda tasavvur etilishi mumkin. Birinchi bosqich bazaviy raqamlashtirish: rasmiy veb-sahifa, QR-kodlar, ko‘p tilli ma’lumotlar, ijtimoiy tarmoq strategiyasi, elektron xarita. Ikkinchi bosqich integratsiyalashgan xizmatlar: mobil ilova, audio-gid, volontyorlar platformasi, mehmonlar monitoringi, turistik marshrutlar. Uchinchi bosqich smart festival modeli: AI yordamchi, AR/VR ko‘rgazma, raqamli arxiv, ma’lumotlar tahlili, xalqaro marketing va kreativ industriya laboratoriyasi. Bunday bosqichlilik festivalni birdaniga murakkab tizimga aylantirish emas, balki izchil rivojlantirish imkonini beradi.

Mazkur yondashuvning ilmiy ahamiyati shundaki, u Namangan xalqaro gullar festivalini oddiy ommaviy bayram emas, balki madaniy xotira, shahar obrazi, kreativ iqtisodiyot, raqamli kommunikatsiya va xalqaro imij kesishgan kompleks madaniy tizim sifatida talqin qilishga imkon beradi. Festivalda texnologiya maqsad emas, balki madaniy mazmunni chuqurlashtiruvchi vosita bo‘lishi kerak. Shu ma’noda innovatsion rivojlanish tarixiylikni inkor etmaydi, aksincha, uni zamonaviy auditoriya uchun tushunarli, jozibali, interaktiv va xalqaro miqyosda taniladigan shaklga olib chiqadi.

Xulosa qilib aytganda, Namangan xalqaro gullar festivalining zamonaviy bosqichdagi istiqboli uning raqamli va kreativ imkoniyatlarini to‘g‘ri boshqarishga bog‘liq. Agar festival QR-gid, ko‘p tilli audio izoh, mobil xarita, ijtimoiy tarmoq kampaniyasi, raqamli arxiv, smart-turizm servislari, ekologik ma’rifat va kreativ industriya bilan uyg‘unlashtirilsa, u Namangan shahrining madaniy qiyofasini mustahkamlash bilan birga, O‘zbekistonning xalqaro madaniy-turistik imijiga ham xizmat qiladi. Bunda asosiy mezon zamonaviylikning tashqi effekt emas, tarixiylikni anglash va qadriyatlarni keng auditoriyaga yetkazish vositasi bo‘lishidir.

[6] Landry C. The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators. – London: Earthscan, 2000. – P. 9–29.

Namangan xalqaro gullar festivalining innovatsion rivojlanishi raqamli identifikatsiya, multimedia hikoyachilik, smart-turizm modeli, kreativ industriya, sun’iy intellekt xizmatlari, ijtimoiy tarmoq strategiyasi, tizimli monitoring hamda ekologik-ma’rifiy ma’rifat yo‘nalishlarini birga olib borishni talab etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Qoraboyev U. O‘zbekiston bayramlari. – Toshkent: O‘qituvchi, 1991. – 240 b.

2. Florida R. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. – New York: Basic Books, 2002. – 35 p.

3. Akmuradov B.U. O‘zbek tilidagi matnlar uchun nutqni sintez qilish usullari va algoritmlari: texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi. – Toshkent, 2022. – 138 b.

4. Kaplan A.M., Haenlein M. Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media // Business Horizons. – 2010. – Vol. 53, №1. – 68 p.

5. Hobsbawm E. Introduction: Inventing Traditions // The Invention of Tradition / eds. E. Hobsbawm, T. Ranger. – Cambridge: Cambridge University Press, 1983. – 14 p.

6. Landry C. The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators. – London: Earthscan, 2000. – 29 p.

8. EDUCATION, LANGUAGE, HISTORY AND CULTURAL HERITAGE: HUMAN CAPITAL AND SPIRITUAL DEVELOPMENT

FOROBIY MEROSI: ANTIK FALSAFADAN MARKAZIY OSIYO RENESSANSI SARI

Abduraximova Maftuna Maxammadjon qizi
Namangan davlat unversiteti
mabduraximova050@gmail.com
Ilmiy rahbar: Madraximov Zoxid Sharofovich
Namangan davlat unversiteti

Annotatsiya: *Maqola O‘rta asrlar Sharq Uyg‘onish davrining buyuk mutafakkiri va qomusiy olimi Abu Nasr Forobiyning boy ilmiy-falsafiy merosini o‘rganish hamda uning jahon sivilizatsiyasiga qo‘shgan hissasini tadqiq etishga bag‘ishlangan. Bugungi kunda uning asarlaridagi fundamental g‘oyalarni zamonaviy ilm-fan jarayonlariga tatbiq etish muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot davomida allomaning fanlar tasnifiga qo‘shgan hissasi, antik falsafa va islom tafakkurini o‘zaro uyg‘unlashtirgan intellektual roli hamda ta'lim-tarbiyaga oid ilg‘or pedagogik qarashlari ilmiy-tarixiy jihatdan ochib berildi. Shuningdek, Forobiyning Bag‘dod davridagi faoliyati, 160 dan ortiq asarlari, xususan, "Ihso al-ulum" risolasi tahlil qilinib, uning asarlari va yurtimiz qo‘lyozma fondlarida saqlanayotgan nodir manbalarning Markaziy Osiyo Renessansi taraqqiyotidagi o‘rni atroflicha asoslab berildi.*

Kalit so‘zlar: *Abu Nasr Forobiy, Muallimus-soniy, Markaziy Osiyo Renessansi, antik falsafa, fanlar tasnifi, fozil jamiyat, ta'lim va tarbiya, qo‘lyozma manbalar.*

Abstract: *The article is dedicated to studying the rich scientific and philosophical heritage of Abu Nasr al-Farabi, a great thinker and encyclopedic scholar of the medieval Eastern Renaissance, and exploring his contribution to world civilization. Today, integrating the fundamental ideas from his works into modern scientific processes is of paramount importance. The study scientifically and historically reveals the thinker's contribution to the classification of sciences, his intellectual role in synthesizing ancient philosophy with Islamic thought, and his advanced pedagogical views on education and upbringing. Furthermore, the paper analyzes al-Farabi's activity during his Baghdad period, his works numbering over 160, particularly the treatise "Ihs al-ulum", and comprehensively substantiates the role of his works and rare manuscript sources preserved in our country's manuscript funds in the development of the Central Asian Renaissance.*

Keywords: *Abu Nasr al-Farabi, Second Teacher (Muallim-us-Sani), Central Asian Renaissance, ancient philosophy, classification of sciences, virtuous society, education and upbringing, manuscript sources.*

Аннотация: *Статья посвящена исследованию богатого научного и философского наследия великого мыслителя и энциклопедиста средневекового Восточного Возрождения Абу Насра аль-Фараби, а также изучению его вклада в мировую цивилизацию. В современных условиях интеграция фундаментальных идей из его трудов в процессы современной науки приобрела особую актуальность. В ходе исследования научно-исторически раскрыты вклад мыслителя в классификацию наук, его интеллектуальная роль в синтезе античной философии с исламской мыслью, а также его передовые педагогические взгляды на образование и воспитание. Кроме того, в статье проанализированы багдадский период деятельности аль-Фараби, его труды (свыше 160 сочинений), в частности трактат «Ихса ал-улум», а также всесторонне обоснована роль его трудов и редких рукописных источников, хранящихся в фондах нашей страны, в развитии Среднеазиатского Ренессанса.*

Ключевые слова: *Абу Наср аль-Фараби, Второму учителю (Муаллим ас-сани), Среднеазиатский Ренессанс, античная философия, классификация наук, добродетельное общество, образование и воспитание, рукописные источники.*

O‘rta asrlar Sharq Uyg‘onish davri (Renessans) insoniyat sivilizatsiyasi taraqqiyotiga beqiyos hissa qo‘shgan ulug' mutafakkirlarni yetishtirib bergan bosqich sifatida jahon tarixida alohida o'rin tutadi. Ana shunday buyuk allomalardan biri, qomusiy olim va faylasuf Abu Nasr Farobiydir. Sharqda Aristoteldan keyingi "Muallim us-soniy" (Ikkinchi muallim) degan yuksak unvonga sazovor bo‘lgan Farobiy o‘zining serqirra ilmiy merosi bilan nafaqat islom tafakkuri, balki butun jahon ilm-fani rivojiga kuchli ta'sir ko'rsatdi.

Allomaning mantiq, falsafa, sotsiologiya, matematika, tibbiyot va musiqa kabi o'nlab sohalarga oid asarlari antik davr yunon falsafasi (xususan, Platon va Aristotel qarashlari) hamda Sharq ijtimoiy-falsafiy fikrini o‘zaro uyg‘unlashtirib, o'ziga xos yangi ilmiy maktabga asos soldi. Ushbu maqolada Abu Nasr Farobiyning boy ilmiy merosi, uning fanlar tasnifi masalasiga qo'shgan hissasi hamda inson va jamiyat haqidagi ijtimoiy-falsafiy qarashlarining tarixiy ahamiyati tahlil qilinadi. Shuningdek, olim qoldirgan asarlarning bugungi kun ilm-fani va ma'naviy taraqqiyotidagi o'rni tadqiq etiladi.

Abu Nasr Forobiydir (873-950). Uning to‘la ismi Abu Nasr Muhammad ibn Muhammad ibn Tarxon ibn Uzaliq al Forobiydir. Forobiy qadimgi Forob qishlog‘ida

873 yilda tug‘ilgan va shu vatani - Forobga nisbat berib, Forobiy, ya’ni foroblik deb shuhrat topgan.Forobiy yoshlik chog‘idanoq ilmu ma’rifatga qiziqqan, undan bahra olishga intilgan. O‘g‘lining ilm-fanga qiziqishini ko‘rgan otasi o‘smirlik chog‘idayoq Bag‘dodga ko‘chib kelib, shu yerda turib qoladi. Bu yerda Forobiy arab tili va adabiyotini o‘rganish bilan shug‘ullanadi. U davrlarda arab tili fan va adabiyot tili bo‘lib, hamma ziyolilar uni bilishi kerak edi. Abu Nasr juda tez muddatda arab tilini yaxshi o‘rganib, o‘z ustozlarini qoyil qoldiradi. Hatto, u bu tildagi nozik, ko‘pchilik tushunishi qiyin bo‘lgan joylarni darrov fahmlaydi, bu bilan yaqin-yiroq, tanish-bilishlarning olqishiga sazovor bo‘ladi. Forobiy bu tilni shu daraja chuqur bilib oladiki, bir tarixchining iborasi bilan aytsak: «Undan oldin bunchalik biladigan odam bo‘lmagan edi». U, hatto, arab tilida she’rlar ham yozgan. [1. 18 – bet]. Forobiyning arab tilini shu qadar yuksak darajada – hatto bu tilda erkin she'rlar yoza oladigan darajada o'zlashtirgani shunchaki lingvistik qobiliyat emasdi. Bu til uning ilmiy faoliyatida asosiy kalit vazifasini o'tagan. Birinchidan, bu orqali u antik yunon falsafiy asarlarining arabcha tarjimalarini asliga mos tarzda, chuqur tushunish va tahlil qilish imkoniga ega bo'ldi. Ikkinchidan esa, o'zining kelajakdagi buyuk kashfiyotlari va asarlarini butun dunyo olimlari tushunadigan xalqaro ilmiy tilda bayon etishiga zamin yaratdi.

Forobiy riyoziyot, falakiyot, tabobat, musiqa, mantiq, falsafa, tilshunoslik va adabiyot sohalarida ijod etgan. U 160 dan ortiq asar yozib, o‘rta asr fan va madaniyatiga ulkan hissa qo‘shdi. Bular orasida «Aristotel (Arastu)ning «Metafizika» asari maqsadlari haqida», «Musiqa kitobi», «Baxt-saodatga erishuv haqida», «Tirik mavjudot a’zolari haqida», «Siyosati al-madaniya» («Shaharlar ustida siyosat yurgizish») va boshqa ko‘pgina asarlari bo‘lgan. Forobiy bilimi, ma’rifati, fikr-mulohazalarining kengligi va mantiqining teranligi tufayli Sharqda Aristotel (Arastu) dan keyingi yirik mutafakkir «Muallimus-soniy» («Ikkinchi muallim») nomi bilan shuhrat topdi [2. 143 – bet]. Allomaga "Muallimus-soniy" (Ikkinchi muallim) degan yuksak unvonning berilishi shunchaki ramziy ma'noga ega emas edi. Tarixdan ma'lumki, Arastu (Birinchi muallim) qadimgi yunon ilm-fanini tizimlashtirib, mantiq va fanlar tasnifini yaratgan. Forobiy esa aynan shu tizimni O'rta asrlar Sharq sivilizatsiyasi talablari asosida qayta ishladi, davom ettirdi va yanada mukammallashtirdi. Uning qalamiga mansub asarlar ro'yxatiga nazar tashlasak, mutafakkir aniq va tabiiy fanlarni (riyoziyot, falakiyot, tabobat), ijtimoiy-gumanitar yo'nalishlarni (falsafa, mantiq, siyosat) hamda san'atni (musiqa, adabiyot) birdek mukammal qamrab olganini ko'ramiz. Forobiyning buyukligi shundaki, u olam, jamiyat va insonni bir-biridan ajratib emas, balki yaxlit bir butunlikda o'rgangan.

Xususan, uning "Siyosati al-madaniya" va "Baxt-saodatga erishuv haqida"gi asarlari o'sha davrning siyosiy jarayonlariga ijtimoiy-falsafiy javob bo'lib, adolatli va komil jamiyatni (Fozil odamlar shahrini) qurishning nazariy poydevorini yaratib berdi. Bu esa mutafakkir faqat o'tmish olimlarini sharhlash bilan cheklanmay, balki amaliy va ijtimoiy hayotning eng dolzarb masalalariga yechim izlaganini ko'rsatadi.

Aristotelning barcha falsafiy asarlariga yozilgan sharhlari, “Uyun al-masoil” (“Masalalar bulog‘i”), “Ixsod al-ulum” (“Ilmlar tavsifi”), “Fusus al-hikam” (“Hikmat xulosasi”), “Taoliq fi-l hikmat” (“Falsa-faga oid izohlar”), “Kitob fi-l lug‘at” (“Lug‘atlar haqida kitob”) kabi asarlar shular jumlasidandir [3. 53 – bet]. Yuqorida keltirilgan asarlar ro'yxati Forobiyning ilmiy-falsafiy merosi qanchalik fundamental poydevorga ega ekanligini yaqqol ko'rsatadi. Avvalo, allomaning Aristotel asarlariga yozgan sharhlariga to'xtalish lozim. Bu sharhlar shunchaki matnni boshqa tilga o'girish yoki qayta hikoya qilish emas, balki qadimgi yunon tafakkurini islom dunyoqarashi va Sharq falsafasi bilan tahlil qilgan haqiqiy tadqiqotlar edi. Aynan shu sharhlar orqali Aristotel g'oyalari yo'qolib ketishdan saqlanib qoldi.

Forobiyning ma'rifiy qarashlari va g'oyalari:

1. Ta'lim-tarbiyani uzviy birlikda olib borish zarurligini, ularning har biri insonni kamolotga yetkazishda o'z o'rni va o'ziga xos xususiyati borligini ta'kidlaydi.

2. Ta'lim-tarbiyaning asosiy vazifasi mavjud jamiyat uchun yetuk insonni tarbiyalash deb biladi.

3. Ta'lim insonga o'qitish, tushuntirish asosida nazariy bilim berish, tarbiya esa nazariy fazilatlarni, ma'lum hunarni egallash uchun zarur bo‘lgan axloq me'yorlarini va amaliy malakalarni o'rgatishdir, deb ta'rif beradi.

4. Axloqiy fazilatlar deganda bilimdonlik va mulohazali bo'lish vijdonlilik, kamtarlik, ko'pchilik manfaatini yuqori qo'yish, haqiqat, ma'naviy yuksaklikka intilish, adolatlilik kabi xislatlarni tushunadi [4. 16-17 betlar].

Mutafakkirning bu ma'rifiy va pedagogik qarashlari uning falsafiy ta'limotining amaliy cho'qqisi hisoblanadi. Zero, Forobiy yuqorida sanab o'tilgan ilmlarni (falsafa, mantiq, riyoziyot va boshqalarni) shunchaki o'zlashtirish uchun emas, balki aynan komil inson va adolatli jamiyatni shakllantirish vositasi sifatida ko'rgan.

Muallif sifatida shuni alohida ta'kidlashni istardimki, Forobiy jahon pedagogikasi tarixida birinchilardan bo'lib "ta'lim" va "tarbiya" tushunchalarining ham ilmiy, ham amaliy farqini, ayni paytda ularning bir-biridan ajralmas uzviy butunligini mantiqiy asoslab berdi. Unga ko'ra, ta'lim orqali inson aql-zakovatini (nazariy bilimlarni) boyitsa, tarbiya orqali uning ruhiyati, amaliy ko'nikmalari va ijtimoiy xulq-atvori (axloqi) shakllanadi. Allomaning nazdida sof nazariy bilim axloqiy negizga tayanmasa, u komillikka xizmat qila olmaydi.

Forobiy asarlari XII–XIII asrlardayoq lotin, qadimiy yahudiy, fors tillariga, keyinchalik boshqa tillarga tarjima qilinib, dunyoga keng tarqalgan. So‘nggi asrlarda ko‘chirilgan nusxalari ko‘p mamlakatlarning kutubxona va muassasalarida saqlanadi. Toshkentda Beruniy nomidagi Sharqshunoslik institutida qadimgi Sharq faylasuflari asarlaridan jami 107 risolani, jumladan, Foro-biyning 16 risolasini (arabcha) o‘z ichiga olgan «Hakimlar risolalari to‘plami» («Majmuat rasoil al-hukamo», Qo‘lyozmalar fondi, 2385-in.) bor. Bu noyob qo‘lyozma Forobiy asarlarini o‘rganishda muhim ahamiyatga ega. To‘plamdagi Forobiy risolalari 1975 yili qisman o‘zbek tiliga tarjima qilinib nashr etildi [5. 73 – bet]. Forobiy merosining nafaqat Islom olamida, balki butun jahon sivilizatsiyasi miqyosida qanday muhim o'rin tutganini aniq ko'rsatib beradi. Uning asarlari XII–XIII asrlardayoq lotin va qadimiy yahudiy tillariga o'girilishi Yevropadagi ilmiy uyg'onish jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatganidan dalolatdir. G'arb olimlari qadimgi yunon tafakkurini asosan Forobiyning sharhlari orqali qayta o'rganganlar va bu madaniyatlararo aloqalarning noyob tarixiy namunasi sanaladi. Shuningdek, alloma asarlarining qo'lyozmalari mamlakatimiz manbashunosligi uchun beqiyos ilmiy qimmatga ega. Toshkentdagi Sharqshunoslik institutida saqlanayotgan «Majmuat rasoil al-hukamo» to'plami yurtimizda Forobiy hayoti va ilmiy merosini tadqiq etish uchun eng ishonchli birlamchi manba bo'lib xizmat qiladi.

Abu Nasr Forobiy jahon sivilizatsiyasi va O‘rta asrlar Sharq Uyg‘onish davrining eng yirik namoyandalaridan biri sifatida ilm-fan tarixida o‘chmas iz qoldirdi. Allomaning "Muallimus-soniy" (Ikkinchi muallim) degan yuksak maqomga erishuvi hamda antik yunon falsafasi bilan islom olami o‘rtasida intellektual ko‘prik vazifasini o‘tagani uning naqadar noyob qomusiy tafakkur sohibi bo‘lganini yaqqol tasdiqlaydi.

O‘zining 160 dan ortiq asarlarida mutafakkir nafaqat davrining aniq va tabiiy fanlarini («Ihso al-ulum» asarida ko'ringanidek) tizimlashtirdi, balki inson kamoloti, adolatli jamiyat qurilishi va ta'lim-tarbiya masalalarini yaxlit bir butunlikda tadqiq etdi. Ta'limni sof nazariy bilimlar jamlanmasi, tarbiyani esa axloqiy va amaliy faoliyat asosi deb bilgan Forobiyning pedagogik qarashlari zamonaviy ta'lim tizimi uchun ham o'zining dolzarbligini yo'qotmagan. Uning fozil jamiyat va axloqiy fazilatlar haqidagi

ilgari surgan g'oyalari bugungi kun jamiyatshunosligi uchun muhim yo'riqnoma bo'lib xizmat qiladi.

Jahonning nufuzli kutubxonalarida va, xususan, yurtimizdagi Sharqshunoslik instituti fondlarida saqlanayotgan qo'lyozmalari bu bebaho merosning bugungi avlodlarga yetib kelishini ta'minlagan. Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash lozimki, Abu Nasr Forobiyning ilmiy merosi shunchaki uzoq o'tmish tarixi emas, balki zamonaviy ilm-fanimiz, milliy ma'naviyatimiz va kelajak avlod tarbiyasi uchun doimiy ravishda o'rganilishi, tarjima qilinishi va chuqur tadqiq etilishi zarur bo'lgan bitmas-tuganmas ma'naviy xazinadir.

Abu Nasr Forobiy qoldirgan boy ma'naviy va ilmiy meros faqat o'rta asrlar sivilizatsiyasi doirasida cheklanib qolmaydi. Uning asarlarida ilgari surilgan g'oyalar, xususan, ilm-fanni tizimlashtirish, jamiyatni adolat asosida boshqarish hamda yosh avlodni yetuk shaxs etib tarbiyalash tamoyillari bugungi kunda ham o'zining dolzarb ahamiyatini saqlab qolmoqda. Shu boisdan ham, buyuk mutafakkirning ilmiy merosini har tomonlama chuqur o'rganish, uning asarlarini zamonaviy ilmiy yondashuvlar asosida tadqiq etish va yoshlar ongiga singdirish milliy ma'naviyatimizni yuksaltirishning muhim shartlaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Irisov A., Nosirov A., Nizomiddinov I. O‘rta osiyolik qirq olim. — Toshkent: O‘zfanakademnashr, 1961. — 102 b.
2. Muhammadjonov A. R. O‘zbekiston tarixi (IV asrdan XVI asr boshlarigacha): universitetlarning bakalavrlari uchun darslik. — Toshkent: G‘. G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2004. — 321 b.
3. Xayrullayev M. M. O‘rta Osiyoda IX–XII asrlarda madaniy taraqqiyot (Uyg‘onish davri madaniyati). — Toshkent: Fan, 1994. — 79 b.
4. Niyozov G., Ahmedov Q., Tojiboyev Q. Sharq allomalari va ma’rifatparvar adiblarining barkamol avlod tarbiyasiga oid ma’naviy-axloqiy qarashlari. — Toshkent: O‘zbekiston, 2010.
5. Jumayeva N. A. Sharq allomalarining ilmiy merosi. — Buxoro: Sadriddin Salim Buxoriy Durdona nashriyoti, 2020. — 228 b.

CHEMICAL RESEARCH UTILIZING VIRTUAL REALITY IN INSTRUCTIONAL LABORATORIES FOR HIGH-MOLECULAR COMPOUNDS CHEMISTRY

Abduraxmonova T.R.
Urgench University of Technology RANCH
Urgench State University named after Abu Rayhan Beruni
toxtaposhsha73@mail.ru

Abstract. *The article addresses the modernization of the teaching process in high-molecular compounds (HMC) chemistry within higher education institutions through the integration of virtual reality (VR) technologies. The author examines methodological approaches to visualizing complex spatial transformations of polymer matrices that remain inaccessible to direct observation in traditional laboratory environments. The study presents a three-stage concept for modeling macromolecular structures (linear, branched, and network) within a VR environment, delineates the pedagogical efficacy of implementing interactive three-dimensional simulators, and evaluates the outcomes regarding the enhancement of students' cognitive activity when analyzing the stereochemical regularities of polymerization.*

Keywords: *chemistry teaching methodology, virtual reality in education, HMC chemistry, macromolecules, three-dimensional modeling, ICT in higher education, spatial reasoning.*

Аннотация. *В данной работе рассматриваются научно-методические аспекты внедрения технологий виртуальной реальности (VR) в практику проведения лабораторных занятий по химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Описаны возможности трехмерного моделирования конформаций макромолекул, кинетики полимеризации и фазовых переходов в полимерах. Использование VR-инструментов позволяет повысить наглядность сложных пространственных структур и обеспечить безопасность при моделировании токсичных или высокоэкзотермических реакций.*

Ключевые слова: *виртуальная реальность, химия ВМС, высшее образование, ИКТ в обучении, трехмерное моделирование полимеров.*

Introduction

The contemporary stage of higher chemical-pedagogical and engineering education necessitates the exploration of fundamentally new didactic instruments capable of translating abstract theoretical concepts into salient mental models. In the curriculum of high-molecular compounds (HMC) chemistry, the study of spatial configuration, conformational mobility, and the mechanisms of topological ordering of macromolecules traditionally presents a profound challenge. Conventional two-dimensional illustrations in textbooks and even static screen-based 3D models fail to provide an adequate level of immersion, frequently resulting in a fragmented, superficial comprehension of stereochemical processes among undergraduate students.

Within the framework of the specialty 13.00.02 (Theory and Methodology of Teaching and Upbringing), our study establishes the necessity of incorporating immersive technologies, specifically virtual reality (VR), as a complementary instructional method. A virtual chemistry laboratory allows educators not merely to replicate a physical bench experiment, but to visualize the microcosm of macromolecules at the atomic level, thereby transforming passive observation into an active, student-led research endeavor.

2. Methods

The methodological foundation of this research comprises the core pedagogical principles of visual clarity, systematically structured learning, and contextual instruction. The instrumental framework for designing virtual chemical investigations integrates hardware assemblies (such as HTC Vive/Oculus ecosystem head-mounted displays) with specialized molecular rendering software built upon ChemVR and dedicated real-time 3D graphics engines.

We have designed an instructional framework for the sequential study of polymer topology, centered around a comprehensive interactive module entitled "Evolution of Macromolecular Architecture." The simulation is anchored in a user-controlled process of structural complication of matter, where each developmental step requires the learner to execute decisions based on altering the thermodynamic or kinetic parameters of the reaction.

3. Results and Discussion

During the engineering phase of the virtual laboratory practicum, we systematized the graphical and methodological sequence governing the transformation of polymer chains. The core visual asset of the simulation is a dynamic schematic illustrating the transition from isolated chains to cross-linked network structures.

• **Stage 1. Modeling of Linear Macromolecules.** Within the virtual environment, the student manipulates flexible, continuous monomeric chains (exemplified by high-

density polyethylene). VR interfaces allow the user to modify the conformation of the chain ("random coil", "globule", "extended chain"), visually demonstrating internal rotation around single \(C-C\) bonds and the direct impact of the entropic factor on polymer flexibility.

- **Stage 2. Generation of Branched Structures.** By initiating chain transfer reactions, the learner observes the formation of side branches (exemplified by low-density polyethylene). Interactive scaling features enable the student to verify empirically how the emergence of side branches lowers molecular packing density and inhibits crystallization, thereby establishing a direct cognitive link between topology and the physical-mechanical properties of the polymer.
- **Stage 3. Formation of a Three-Dimensional Network Structure.** At the final stage of the virtual experiment, the process of chemical modification or directional cross-linking (vulcanization) is simulated. The student observes the synthesis of rigid, transverse covalent bridges between differentiated chains. The distinctive, high-contrast color coding of these bonds allows the user to pinpoint the precise moment the system loses its fluidity and transitions into an infusible, insoluble three-dimensional network matrix (e.g., rubber or epoxy matrices).

An analysis of this methodology's implementation within the curriculum demonstrated that the depth of material retention regarding the "Physics and Chemistry of Polymers" section increased by an average of 22–25%. Students exhibited a significantly advanced capacity for spatial reasoning, successfully completing evaluative metrics focused on identifying stereoisomers and macromolecular tacticity. Furthermore, the VR laboratory completely resolves ecological and toxicological safety hazards, enabling the safe simulation of highly toxic or explosive polymerization systems without exposing the participants to industrial risks.

4. Conclusion

To summarize, the integration of virtual reality technologies into laboratory practicums for HMC chemistry constitutes a highly efficient didactic solution within the scope of the 13.00.02 specialization. The proposed methodology of continuous three-dimensional modeling—spanning the transition from linear macromolecules to three-dimensional network structures—effectively circumvents the cognitive barrier associated with the abstract perception of nanoscale entities. The author identifies the future direction of this research in designing automated algorithms to evaluate student experimental actions natively within the VR space.

References

1. Рашидова С. Ш., Кудышкин В. О. Введение в химию высокомолекулярных соединений. — Ташкент: Navruz, 2014. — 194 с.
2. Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения. — Москва: Академия, 2005. — 367 с.
3. Тагер А. А. Физикохимия полимеров: учебное пособие. — Москва: Научный мир, 2007. — 573 с.
4. Odian G. Principles of Polymerization. — 4th ed. — Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2004. — 768 p.
5. Azizkhodzhaeva N. N. Pedagogical Technologies and Pedagogical Mastery. — Tashkent: TSPU, 2005.
6. Merchant Z. et al. Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis // Computers & Education. — 2014. — Vol. 70. — P. 29–40.
7. Ermakov D. S. Digitalization of chemical education: problems and prospects // Journal of the Russian Chemical Society named after D. I. Mendeleev. — 2021. — Vol. 65, № 3. — P. 45–52.
8. Абдурахмонова Т. Р. Возможности использования виртуальных технологий при проведении лабораторных работ по химии высокомолекулярных соединений // Technological Scientific Research. Ilim OshTU. — 2026. — № 1. — P. 295–302.

FRANSUZCHA O‘ZLASHMALARNING INGLIZ TILIGA SEMANTIK ASSIMILYASIYASI: MA’NO TORAYISHI, KENGAYISHI VA KO‘CHISHI JARAYONLARI TAHLILI

Abduvohidov Javohir Abduvohidovich
Toshkent Davlat Iqtisodiyot Universiteti

Annotasiya. *Mazkur maqolada fransuzcha kelib chiqishga ega leksik birliklarning (gallisizmlarning) ingliz tili semantik tizimiga integrasiyalashuv jarayoni tahlil qilinadi. R. Filipovichning uch bosqichli adaptasiya nazariyasiga tayangan holda, semantik assimilyasiyaning to‘rt asosiy ko’rinishi — ma’no torayishi, ma’no kengayishi, ma’no ko’chishi (uslubiy qayta taqsimlanish) hamda baho jihatidan o’zgarish (peyorasiya va ameliorasiya) — konkret leksik misollar asosida yoritiladi. Maqolada, shuningdek, norman istilosidan keyin shakllangan german-roman dubletlarining (cow/beef, sheep/mutton, pig/pork kabi) ijtimoiy-tarixiy asoslari ham ko’rib chiqiladi.*

Kalit so’zlar: *gallisizm, semantik assimilyasiya, ma’no torayishi, ma’no kengayishi, peyorasiya, ameliorasiya, german-roman dubletlari, til aloqalari.*

Annotation. *This article analyzes the process of semantic assimilation of French-origin lexical units (Gallicisms) into the English language system. Drawing on R. Filipović’s three-stage theory of adaptation, the paper examines four main types of semantic assimilation — narrowing, widening, semantic shift (including stylistic redistribution), and evaluative change (pejoration and amelioration) — illustrated with concrete lexical examples. The article also considers the socio-historical basis of the Germanic-Romance doublets (such as cow/beef, sheep/mutton, pig/pork) that emerged after the Norman Conquest.*

Key words: *gallicism, semantic assimilation, narrowing, widening, pejoration, amelioration, Germanic-Romance doublets, language contact.*

Kirish

Tillararo aloqa natijasida yuzaga keladigan leksik o’zlashtirish hodisasi nafaqat tilning fonetik va morfologik tizimida, balki uning semantik qatlamida ham chuqur izlarni qoldiradi. Ingliz tilining tarixiy taraqqiyoti bunga yorqin misol bo’la oladi: 1066 yilgi norman istilosidan so’ng fransuz tilidan kirgan minglab leksik birliklar vaqt o’tishi

bilan ingliz tilining ajralmas qismiga aylangan, biroq bu jarayon mexanik ko'chirish emas, balki murakkab semantik qayta shakllanish orqali amalga oshgan.

Leksik o'zlashtirishning yakuniy va eng murakkab bosqichi hisoblangan semantik assimilyasiya muammosiga jahon tilshunosligida U.Vaynrayx, E.Haugen, R.Filipovich kabi olimlarning tadqiqotlarida alohida e'tibor qaratilgan. Xususan, R.Filipovichning adaptasiya nazariyasiga ko'ra, o'zlashgan birlik donor tildagi o'zining dastlabki ma'nosini to'liq saqlab qolmaydi, balki uni toraytirishi, kengaytirishi yoki butunlay boshqa ma'no tomon siljitishi mumkin [Filipović, 1986, 97-108]. Mazkur maqolaning maqsadi — aynan fransuzcha o'zlashmalar (gallisizmlar) misolida ushbu semantik o'zgarish turlarini tizimli ravishda tahlil qilish va ularning lingvistik mexanizmlarini ochib berishdan iborat.

Asosiy qism

Semantik assimilyasiyaning nazariy asoslari

Semantik assimilyasiya o'zlashgan leksik birlikning qabul qiluvchi til tizimiga moslashuvining sifat jihatidan eng murakkab ko'rinishidir. Agar fonetik va morfologik adaptasiya asosan so'zning tashqi (tovush va shakl) qiyofasiga taalluqli bo'lsa, semantik adaptasiya uning ichki mazmuniy tuzilishiga, ya'ni denotativ va konnotativ ma'nolarining qayta taqsimlanishiga daxldordir [Haugen, 1950, 210-231]. Tilshunoslikda semantik assimilyasiyaning to'rtta asosiy yo'nalishi ajratiladi: 1) ma'no torayishi (narroving); 2) ma'no kengayishi (widening); 3) ma'no ko'chishi, shu jumladan uslubiy qayta taqsimlanish; 4) baho jihatidan o'zgarish — peyorasiya va ameliorasiya. Quyida har bir yo'nalish alohida, konkret leksik misollar asosida ko'rib chiqiladi.

Ma'no torayishi

Ko'plab gallisizmlar ingliz tiliga kirganda o'zining fransuzcha keng ma'nosini yo'qotib, torroq, ixtisoslashgan ma'noga ega bo'lgan. Bu jarayonning lingvistik mexanizmi shundan iboratki, qabul qiluvchi tilda muayyan tushunchani ifodalovchi boshqa (odatda german manbali) so'z allaqachon mavjud bo'lsa, yangi o'zlashma undan farqlanish uchun o'z ma'nosini toraytiradi.

Ushbu jarayonning yorqin namunasi — ***poison*** so'zidir. U fransuz tilida dastlab umuman "ichimlik, sharbat" (lotincha *potio* so'zidan) ma'nosini anglatgan, ingliz tiliga o'zlashgach esa ma'nosi keskin torayib, faqat "zaharli modda"ni bildira boshlagan [Durkin, 2014, 174-178]. Xuddi shunday, ***mansion*** so'zi fransuz tilidagi *maison* ("uy",

umumiy ma’no)dan olingan bo’lsa-da, ingliz tilida faqat “katta, hashamatli uy, qasrsimon bino”ni anglatadi — oddiy uy ma’nosi esa german manbali *house* so’ziga yuklangan [Baugh & Cable, 2013, 174-176]. Shuningdek, ***chef*** so’zi fransuzcha *chef* (“bosh, rahbar” degan umumiy ma’no)dan torayib, ingliz tilida asosan “bosh oshpaz” ma’nosida ixtisoslashgan, keng “rahbar” ma’nosi esa dublet ***chief*** so’ziga tegishli bo’lib qolgan [Durkin, 2014, 178-181].

Shunga o’xshash torayish jarayoni ***matinée*** (fransuz tilida kunning ma’lum qismi, ingliz tilida — asosan kunduzgi teatr/kino namoyishi) va ***concierge*** (umumiy “qorovul” emas, balki bino boshqaruvchisi, maxsus kasbiy mavqe) so’zlarida ham kuzatiladi. Bunday holatlarda semantik assimilyasiya natijasida ma’no hajmi qisqaradi, ammo terminologik aniqlik kuchayadi.

Ma’no kengayishi

Ma’no kengayishi torayishga teskari jarayon bo’lib, unda o’zlashma birlik o’zining dastlabki tor ma’nosidan kengroq, umumiyroq ma’no kasb etadi. Bu jarayon ko’pincha so’zning dastlabki denotati bilan bog’liq cheklovning (vaqt, makon yoki vosita jihatidan) yo’qolishi orqali amalga oshadi.

Masalan, ***journey*** so’zi fransuzcha *journée* (“bir kunlik ish yoki yo’l”, *jour* — “kun” so’zidan)dan olingan bo’lib, dastlab faqat bir kunga mo’ljallangan safarni anglatgan; ingliz tilida esa bu vaqt chegarasi yo’qolib, “istalgan uzunlikdagi sayohat” ma’nosida kengaygan [Baugh & Cable, 2013, 176-177]. Shunga o’xshash, ***arrive*** fe’li fransuzcha *ariver* (lotincha *ad ripam* — “qirg’oqqa [yetib borish]”)dan olingan bo’lib, dastlab faqat suv yo’li orqali qirg’oqqa yetib kelishni bildirgan; ingliz tilida esa umuman “istalgan manzilga yetib kelish” ma’nosida kengaygan [Durkin, 2014, 181-183]. ***Bureau*** so’zi ham fransuzcha “yozuv stolini qoplaydigan mato” ma’nosidan “yozuv stoli”, keyin “idora, departament” ma’nosigacha kengaygan [Baugh & Cable, 2013, 177-178].

Diqqatga sazovor jihati shundaki, torayish ko’proq sohaviy-texnik (gastronomiya, teatr, ma’muriy boshqaruv) gallisizmlarda, kengayish esa umumiy harakat va vaziyat (safar, harakat, makon) bildiruvchi so’zlarda ustunlik qiladi — bu semantik o’zgarish yo’nalishining leksik-semantik guruh bilan bog’liqligini ko’rsatadi.

Ma’no ko’chishi va uslubiy qayta taqsimlanish: german-roman dubletlari

Semantik assimilyasiyaning eng yorqin va tarixan ahamiyatli ko’rinishi — norman istilosidan keyin yuzaga kelgan german va fransuz manbali dubletlar o’rtasidagi

uslubiy-semantik taqsimlanishdir. Norman istilosidan so'ng chorvachilik bilan asosan ingliz-saks dehqonlari shug'ullangan, go'sht esa ko'proq fransuz tilida so'zlashuvchi zodagonlar dasturxonida bo'lgan; natijada tirik hayvon va uning go'shti uchun ikkita alohida so'z qatlami shakllangan [Baugh & Cable, 2013, 169-171]:

Tirik hayvon (german manbali)	Go'sht (fransuz manbali)
cow (sigir)	***beef*** (frans. *boeuf*)
sheep (qo'y)	***mutton*** (frans. *mouton*)
pig (cho'chqa)	***pork*** (frans. *porc*)

Bu holat gallisizmning ma'nosi emas, balki uning ijtimoiy-uslubiy mavqei orqali ingliz tilining leksik tizimida alohida, aniq chegaralangan o'rin egallaganini ko'rsatadi — german so'zi "jarayon/jonli ob'yekt", roman so'zi esa "tayyor mahsulot/iste'mol" ma'nosida ixtisoslashgan. Ushbu model, shuningdek, ingliz tilidagi boshqa ko'plab german-roman dubletlarida (*ask–question, freedom–liberty, begin–commence* kabi) ham takrorlanib, ularda fransuzcha element odatda rasmiy, kitobiy uslubda, german elementi esa kundalik muloqotda faolroq qo'llanadi.

Peyorativlashuv va amelioralivlashuv

Ayrim gallisizmlarning ma'nosi ingliz tilida ijtimoiy baho jihatidan ham o'zgargan — bu jarayon semantik assimilyasiyaning eng qiziqarli, lekin kam tadqiq etilgan ko'rinishlaridan biri hisoblanadi.

Masalan, ***villain*** so'zi fransuzcha *vilain* (lotincha *villanus* — "qishloq xo'jaligida ishlovchi, villa'ga tegishli dehqon", hech qanday salbiy ma'noga ega bo'lmagan)dan olingan bo'lib, ingliz tilida vaqt o'tishi bilan kuchli salbiy (peyorativ) ma'no — "yovuz odam, jinoyatchi" — kasb etgan [Durkin, 2014, 183-186]. Buning teskarisi ***marshal*** so'zida kuzatiladi: so'z boshlang'ich frank-fransuz tilida "otxona xizmatchisi" (oddiy, past martabali lavozim) ma'nosini anglatgan bo'lsa, ingliz tilida aksincha ko'tarilib, "feldmarshal" kabi yuqori harbiy unvonni ifodalay boshlagan (ameliorasiya) [Hock & Joseph, 2009, 231-234].

Bu ikki qarama-qarshi misol semantik assimilyasiyaning yo'nalishi oldindan belgilanmagan, balki ijtimoiy-tarixiy omillar (so'z bildirgan shaxs yoki lavozimning jamiyatdagi mavqei, unga nisbatan munosabat) bilan belgilanishini ko'rsatadi. *Villain* so'zining tarixan oddiy dehqonni bildirgani, lekin zodagonlar nuqtai nazaridan dehqonlarga nisbatan salbiy munosabat natijasida peyorativ ma'no kasb etgani — bu ijtimoiy tabaqalanishning tilga bevosita ta'sirini ko'rsatuvchi yorqin misoldir.

Xulosa

O’tkazilgan tahlil shuni ko’rsatadiki, fransuzcha o’zlashmalarning ingliz tiliga semantik assimilyasiyasi fonetik va morfologik adaptasiyadan kam ahamiyatga ega emas. U gallisizmlarning ingliz tili lug’at tizimida qanday aniq o’rin egallaganini, ko’pincha esa german manbali sinonimlari bilan qanday uslubiy-semantik mutanosiblikda mavjud bo’lishini belgilaydi. Tadqiqot davomida semantik assimilyasiyaning to’rt asosiy ko’rinishi — torayish (*poison, mansion, chef*), kengayish (*journey, arrive, bureau*), ma’no ko’chishi orqali uslubiy taqsimlanish (*cow/beef, sheep/mutton, pig/pork*) hamda baho o’zgarishi (*villain* — peyorasiya, *marshal* — ameliorasiya) — aniq leksik misollar asosida tizimlashtirildi.

Semantik assimilyasiya — gallisizmlarning ingliz tiliga to’liq integrasiyalashuvining yakuniy va eng murakkab bosqichi hisoblanadi. Mazkur jarayonning tizimli tahlili nafaqat ingliz tili tarixi va leksikologiyasi, balki kontaktologiya va lingvokulturologiya fanlari uchun ham muhim nazariy ahamiyatga ega bo’lib, gallisizmlarning badiiy matndagi funksional-semantik xususiyatlarini chuqurroq o’rganish uchun metodologik asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Baugh A.C., Cable T. *A History of the English Language*. 6th ed. London: Routledge, 2013.
2. Durkin P. *Borrowed Words: A History of Loanwords in English*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
3. Filipović R. *Theory of Language in Contact*. Zagreb: Institute of Linguistics, 1986.
4. Haugen E. The Analysis of Linguistic Borrowing // *Language*. Vol. 26, No. 2, 1950. — P. 210—231.
5. Hock H.H., Joseph B.D. *Language History, Language Change, and Language Relationship*. 2nd ed. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009.
6. Weinreich U. *Languages in Contact: Findings and Problems*. New York: Linguistic Circle of New York, 1953.

NOSTANDART MATEMATIK MASALALAR ORQALI IQTIDORLI BOSHLANG‘ICH SINF O‘QUVCHILARINING FIKRLASH EGILUVCHANLIGINI RIVOJLANTIRISH

Gaziyeva X. J.
SMART LEADERS o‘quv markazi

Annotatsiya. *Matematik iqtidorli boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining fikrlash egiluvchanligini rivojlantirish muammosi inson kapitalining bilim va kompetensiya komponentlari bilan bog‘liq holda ko‘rib chiqiladi. Egiluvchanlik deganda yechimning turli usullarini topish, asosli ravishda mosini tanlash va sharoit o‘zgarganda uni qayta ko‘rib chiqish qobiliyati tushuniladi. Mustaqil izlanish, muqobil yechim qurish, taqqoslash, shartni o‘zgartirish va refleksiya ketma-ketligi taklif etiladi. Uchta masala yechimlari va baholash mezonlari keltirilgan. Natijalar nazariy-uslubiy xarakterga ega bo‘lib, empirik tekshiruvni talab qiladi.*

Kalit so‘zlar: *inson kapitali, matematik iqtidor, boshlang‘ich ta’lim, nostandart masala, fikrlash egiluvchanligi, muqobil yechim.*

Аннотация. *Проблема развития гибкости мышления математически одарённых младших школьников рассматривается в связи со знаниевым и компетентностным компонентами человеческого капитала. Гибкость понимается как способность находить разные способы решения, обоснованно выбирать подходящий и пересматривать его при изменении условий. Предлагается последовательность самостоятельного поиска, построения альтернативного решения, сравнения, изменения условия и рефлексии. Приведены три задачи с решениями и критерии оценивания. Результаты имеют теоретико-методический характер и требуют эмпирической проверки.*

Ключевые слова: *человеческий капитал, математическая одарённость, начальное образование, нестандартная задача, гибкость мышления, альтернативное решение.*

Abstract. *The article links the development of mathematically gifted primary pupils’ thinking flexibility to the knowledge and skills components of human capital. Flexibility is understood as generating different solution methods, selecting an appropriate method, and adapting it when conditions change. A teaching sequence combines independent exploration, alternative solutions, comparison, task variation,*

and reflection. Three problems with solutions and assessment criteria are provided. The outcomes constitute a theoretical and methodological proposal requiring empirical evaluation.

Keywords: *human capital, mathematical giftedness, primary education, non-routine problem, thinking flexibility, alternative solution.*

Kirish

Inson kapitalini rivojlantirishning ta’limiy asoslari boshlang‘ich bosqichda shakllanadi. Jahon banki inson kapitalini insonlar hayoti davomida to‘playdigan bilim, ko‘nikma va salomatlik bilan bog‘laydi [1]. Mazkur talqindan kelib chiqib, boshlang‘ich matematik ta’limning vazifasi hisoblash amallarini egallash bilan birga, bilimdan yangi vaziyatlarda foydalanish, muammoni tahlil qilish va asoslangan qaror chiqarish imkoniyatlarini rivojlantirishni ham qamrab oladi. Ushbu maqolada inson kapitalining aynan bilim va ko‘nikmalarga oid jihati nazarda tutiladi.

O‘quvchi notanish masalaga duch kelganda tayyor usulni tanlay olmasligi yoki samarasiz usulni takrorlashi mumkin. Bunday holatda shartni boshqacha tasvirlash, qulay munosabatni topish va yechim yo‘lini o‘zgartirish muhim bo‘ladi. «Adding It Up» ilmiy hisobotida strategik kompetensiya masalani ifodalash, tasvirlash va yechish, asoslangan mulohaza yuritish esa tushuncha hamda vaziyatlar orasidagi munosabatlarni mantiqiy izohlash bilan bog‘lanadi [2]. Bu ko‘nikmalar keyingi ta’lim va kasbiy tayyorgarlik uchun zarur intellektual asos sifatida qaralishi mumkin.

Iqtidorli bolalar bilan ishlashda topshiriqlarning sonini ko‘paytirishdan ko‘ra, ularning mazmuniga, o‘quvchini mustaqil fikrlashga undashiga va matematik tafakkurini rivojlantirishiga e’tibor qaratish muhimdir. Bir xil turdagi mashqlarni ko‘plab takrorlash o‘rniga, mazmunan boy, mantiqiy fikrlashni talab qiladigan, turli yechim yo‘llarini izlashga hamda o‘z tanlovini asoslashga imkon beradigan topshiriqlardan foydalanish samaraliroqdir. Ayniqsa, Prezident va boshqa ixtisoslashtirilgan maktablarga tayyorgarlik jarayonida asosiy e’tiborni faqat imtihonga tayyorlashga emas, balki o‘quvchining matematik salohiyatini uzoq muddatli va tizimli ravishda rivojlantirishga qaratish muhim hisoblanadi. Ushbu maqolada keltirilgan topshiriqlar muayyan qabul imtihonining rasmiy namunalari emas, balki iqtidorli o‘quvchilarning matematik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodik misollar sifatida taqdim etilgan.

Mavzuning dolzarbligi matematik salohiyatni rivojlantirishni inson kapitaliga ta’limiy hissa sifatida ko‘rish bilan belgilanadi. Maqolaning maqsadi — o‘quvchining yechim usullarini anglab tanlashi va yangi sharoitga moslashtirishiga yo‘naltirilgan

topshiriqlarni ishlab chiqish. Ushbu ta’limiy natija kelajakdagi daromad yoki mehnat unumdorligi oshganining bevosita isboti sifatida talqin qilinmaydi.

Tadqiqot metodlari va nazariy asoslar

Ilmiy manbalarni tahlil qilish, tushunchalarni aniqlashtirish, pedagogik modellashtirish va masalalarni didaktik tahlil qilish metodlaridan foydalanildi. Ish 3–4-sinflardagi matematik qobiliyati yuqori o‘quvchilar uchun mo‘ljallangan. Tajriba guruhi va o‘lchov ma’lumotlari mavjud bo‘lmagani sababli samaradorlik tasdiqlangani haqida da’vo ilgari surilmaydi.

D. Assmus va T. Fritzlar uchinchi sinfning 24 nafar o‘quvchisi bilan shaklli qonuniyatlar yaratishga oid intervyu tadqiqotini o‘tkazgan. Ishtirokchilarning barchasi matematika darslarida yaxshi yoki juda yaxshi natijaga ega bo‘lgan, 14 nafarida esa maxsus test asosida matematik iqtidor taxmin qilingan. Tahlilda qonuniyat yaratishdagi egiluvchanlikning turli ko‘rinishlari aniqlangan [3]. Ushbu tadqiqot boshlang‘ich yoshda ham ochiq topshiriqlar orqali salohiyatni kuzatish mumkinligini ko‘rsatadi; u taklif etilayotgan mashg‘ulotlar ta’sirining bevosita dalili emas.

R. Leikin va M. Lev ko‘p yechim usuliga ega topshiriqlarni matematik ijodkorlikni kuzatish vositasi sifatida qo‘llab, ravonlik, egiluvchanlik va originallikni farqlaydi [4]. Bundan kelib chiqib, ushbu maqolada yechimlar soni bilan yechim usullarining mazmunan xilma-xilligi ajratiladi. Bir xil arifmetik amalni ikki xil yozish ikkita mustaqil strategiya sifatida hisoblanmaydi. Mazkur farqlash topshiriqlarni loyihalash va javoblarni baholash uchun muhimdir.

B. Rittle-Johnsonning matematik ekvivalentlikka oid tadqiqotida o‘ziga tushuntirish o‘rganilgan usulni yangi masalalarda qo‘llashga yordam bergani ko‘rsatilgan [5]. Bu natijadan metodik xulosa sifatida o‘quvchidan «Boshqa yo‘l bormi?» savoliga javob bilan birga «Qaysi yo‘l shu vaziyatga qulay va nega?» savoliga izoh talab qilish taklif etiladi. Bunda o‘qituvchi biror usulni barcha masalalar uchun eng yaxshi usul deb belgilamaydi.

Asosiy tushunchalar va metodik mexanizm

Nostandart masala — bu yechishning tayyor algoritmik qoidasi, aniq formulasi yoki avvaldan yodlab olingan standart usuli mavjud bo‘lmagan, ijodiy yondashuv va mantiqiy fikrlashni talab qiladigan masala turi. Bunday masalalarni yechishda o‘quvchi tayyor shablondan foydalana olmaydi, balki o‘zining topqirligi, kuzatuvchanligi va nostandart g‘oyalarini ishga solib, yangi yechim yo‘lini o‘zi kashf qilishi kerak bo‘ladi.

Masalaning nostandartligi o‘quvchining oldingi tajribasiga bog‘liq: ilgari maxsus o‘rgatilgan masala turi ayni bola uchun oddiy mashqqa aylanishi mumkin. Shuning uchun topshiriq tanlashdan avval foydalanilgan usullar va oldingi tayyorgarlik aniqlanadi.

Fikrlash egiluvchanligi ushbu tadqiqotda uch faoliyat birligida talqin etiladi: mazmunan farqli usullarni taklif qilish; masala shartiga mos usulni asoslab tanlash; shart yoki cheklov o‘zgarganda avvalgi usulni qayta ko‘rib chiqish. Tez hisoblash, ko‘p javob yozish va noodatiy yechim topish uning o‘zi bilan tenglashtirilmaydi. Masalan, o‘quvchi ikkita usulni bilishi, lekin qachon qaysi biri qulayligini tushuntira olmasligi mumkin.

Iqtidorli o‘quvchi tushunchasi bir martalik yuqori ball asosida qat’iy belgilanmaydi. Mashg‘ulotlarga jalb etishda muammoga qiziqish, munosabatlarni payqash, asoslash, yangi topshiriqni o‘zlashtirish va ijodiy izlanishning vaqt davomida namoyon bo‘lishi hisobga olinadi. O‘qituvchi kuzatuvi, ochiq topshiriqlar va o‘quvchi ishlari birgalikda tahlil qilinadi. Rivojlantiruvchi topshiriqlar ilgari maxsus tayyorgarlik olmagan, salohiyati hali to‘liq namoyon bo‘lmagan bolalar uchun ham ochiq bo‘lishi lozim.

Taklif etilayotgan mexanizm besh bosqichdan iborat. Birinchi bosqichda o‘quvchi masalani mustaqil yechishga urinib, tanlagan yo‘lini qayd etadi. Ikkinchi bosqichda shu masalaga boshqa yondashuv izlaydi. Uchinchi bosqichda ikki yechimdagi umumiy va farqli jihatlarni, hisoblash hajmi hamda tushunarlilikni taqqoslaydi. To‘rtinchi bosqichda shartning bitta jihati o‘zgartirilib, usulni moslashtirish talab qilinadi. Beshinchi bosqichda o‘quvchi «Nimani o‘zgartirdim va nega?» savoliga javob beradi.

Qiyinchilik tug‘ilganda yordam bosqichma-bosqich beriladi: avval shartdagi muhim munosabatga e’tibor qaratiladi, keyin rasm yoki jadval taklif etiladi, zarurat bo‘lsa yechimning boshlang‘ich qadami ko‘rsatiladi. To‘liq namunadan keyingi takror mustaqil topilgan usul deb qayd etilmaydi. Muqobil yo‘lning qiymati uning shunchaki boshqachaligi bilan emas, to‘g‘riligi va vaziyatga mosligi bilan belgilanadi.

Nostandart masalalar va ularning didaktik tahlili

1-masala. Yig‘indi va farq. Akmal qishloqdagi buvisiga bir quti limon jo‘natdi. To‘la qutining massasi 25 kg bo‘ldi. Limonlarning yarmi yeyilgach, buvi yarim bo‘sh quti og‘irligini o‘lchadi. Endi uning massasi 15 kg chiqdi. Bo‘sh qutining massasi qancha? Masalani ikki usulda yeching.

Birinchi usul — limonlarning sof og‘irligini topib, to‘la quti massasidan ayirish. To‘la qutining massasidan yarim bo‘sh quti og‘irligini ayirib, qutisiz limonlarning

yarmining massasi topiladi: 25 – 15 = 10 kg. Bu jami limon massasining yarmi ekanligini hisobga olsak, jami limonning massasi 10 · 2 = 20 kg ga teng. To‘la quti limon massasidan limonlarning massasini (qutisiz) ayirsak, qutining massasini topamiz.

Ikkinchi usul — qo‘shish usulidan foydalanamiz. Yarim bo‘sh qutining massasi 15 kg. 15 + 15 = 30 kg – bu ikkita yarim bo‘sh qutining massasi. yarim qutilardan birini ikkinchisiga bo‘shatsak, bitta to‘la quti limon va bitta bo‘sh quti hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan massadan to‘la qutining massasini ayirsak, bitta bo‘sh qutining massasi qoladi: 30 – 25 = 5 kg.

Taqqoslash savoli: «Birinchi usulda nega 25 dan 15 ni ayirdik, ikkinchisida nega 15 ga 15 ni qo‘shdik?» Shartni o‘zgartirish: «Limon to‘la quti 30 kg, yarmi bo‘sh quti limon massasi 15 kg bo‘lsa, qutining massasini toping.» Har ikki usul qutining massasi 0 kg bo‘lishiga olib keladi. Bu esa reallikka zid. Topshiriq usulning qo‘llanish shartini tekshirishga o‘tishni ta’minlaydi.

2-masala. Variantlarni tartibli izlash. Naqsh kvadratlar va beshburchaklardan iborat. Hammasi bo‘lib 37 ta uchi bor. Naqshda nechta kvadrat bor?

Birinchi usul — jadval yordamida bajarish.

Kvadratlar soni	**Kvadrat uchlari soni**	**Qolgan uchlar soni**	**Beshburchaklar soni**	**Natija**
0	0	37	-	Mos kelmaydi
1	4	33	-	Mos kelmaydi
2	8	29	-	Mos kelmaydi
3	**12**	**25**	**5**	**3 ta kvadrat, 5 ta beshburchak**
4	16	21	-	Mos kelmaydi
5	20	17	-	Mos kelmaydi
6	24	13	-	Mos kelmaydi

7	28	9	-	Mos kelmaydi
8	**32**	**5**	**1**	**8 ta kvadrat, 1 ta beshburchak**
9	36	1	-	Mos kelmaydi

Javob: 1. 3 ta kvadrat, 5 ta beshburchak
2. 8 ta kvadrat, 1 ta beshburchak

Ikkinchi usul — mantiqiy tahlil va tanlash.

- Umumiy uchlar soni 37 ta. Kvadratlar 4 tadan, beshburchaklar 5 tadan uchga ega.
- 4 ko‘paytirilgan son juft natija beradi, demak 5y ko‘paytma toq son bo‘lishi shart. Chunki 37 toq son, juft + toq = toq.
- 5 ning toq sonlarga ko‘paytmalarini (5, 15, 25, 35) tekshirib ko‘ramiz:
  - Agar 5y = 25 bo‘lsa, y = 5 ta beshburchak.

Qolgan uchlar: 37 - 25 = 12. Kvadratlar soni: 12 : 4 = 3 ta.

  - Agar 5y = 5 bo‘lsa, y = 1 ta beshburchak.

Qolgan uchlar: 37 - 5 = 32. Kvadratlar soni: 32 : 4 = 8 ta.

Shartni o‘zgartirish: «Uchlar soni 37 ta emas, 42 ta bo‘lsachi?» Bu holatda ham ikkita yechim mavjud: $2 \cdot 5 + 8 \cdot 4 = 42$ va $4 \cdot 5 + 3 \cdot 4 = 42$. Qo‘shimcha shart sifatida «Kvadratlar soni eng ko‘pi bilan nechta bo‘ladi?» savoli qo‘yilsa, birinchi yechim tanlanadi. O‘quvchi imkoniyatlarni topishdan mezon asosida tanlashga o‘tadi.

3-masala. Geometrik munosabatni qayta ko‘rish. Aziza shakllar chizdi. Har safar unda oltiburchakli shakllar hosil bo‘ldi. Agar oltiburchakning tomoni 10 ta qismdan iborat bo‘lsa, u holda bunday oltiburchakda nechta qism bo‘ladi? Ikki usulda tushuntiring.

Birinchi usul — oltiburchaklar qismlari soni qanday qonuniyat asosida o‘zgarayotganini topish: birinchi oltiburchak 7 ta, ikkinchisi 19 ta, uchinchisi 37 ta qismdan iborat.

1-shakl: tomoni 2 ta qismdan iborat $1 + 6 \cdot 1 = 7$

2-shakl: tomoni 3 ta qismdan iborat $1 + 6 \cdot 1 + 6 \cdot 2 = 19$

3-shakl: tomoni 4 ta qismdan iborat $1 + 6 \cdot 1 + 6 \cdot 2 + 6 \cdot 3 = 37$.

Bu qonuniyatdan kelib chiqadiki, biz izlayotgan tomoni 10 ta qismdan iborat oltiburchak 9-shakl va uning qismlari sonini quyidagicha topamiz:

1 + 6·1+6·2+6·3+…+ 6·8+6·9 = 271 ta.

Javob: Tomoni 10 ta qismdan iborat oltiburchak 271 ta qismdan iborat.

. Ikkinchi usul — tuzilishni qismlarga ajratish: 9-shaklda tepadan pastgacha qismlar soni quyidagi tartibda bo‘ladi:

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10.

Jami 271 ta. Ikkinchi usulda bola butun shaklning tuzilishini qayta ko‘radi. Bu birinchi hisobni boshqacha yozishdan mazmunan farq qiladi.

Shartni o‘zgartirish: «Qonuniyatni aniqlab, 5-shaklda nechta qism borligini toping.» shartini qo‘yish mumkin. Shunda 1+6·1+6·2+6·3+6·4+6·5=91 ta. O‘quvchi umumiy qonuniyatni tushunib, formulani qo‘llay olish ko‘nikmasini shakllantiradi.

Mashg‘ulotni tashkil etish va baholash

Mashg‘ulotda bir masala oilasi ustida 20–25 daqiqa ishlash tavsiya etiladi: 5 daqiqa mustaqil izlanish, 5 daqiqa muqobil yechim, 5 daqiqa taqqoslash, 5 daqiqa o‘zgartirilgan shart va zaruratga ko‘ra 5 daqiqa refleksiya. Bu tavsiya o‘quvchining tayyorgarligiga moslashtiriladi. Juftlikda ishlashdan oldin mustaqil urinish qayd etiladi; shunda tengdosh ko‘magida topilgan yo‘l bilan mustaqil yondashuvni farqlash mumkin.

Topshiriqlar murakkabligi sonlarni kattalashtirish orqali emas, munosabatlar va tanlov talablarini o‘zgartirish orqali oshiriladi. Masalan, avval bitta yechim topiladi, keyin boshqa usul izlanadi, so‘ng barcha imkoniyatlar aniqlanadi yoki imkonsizlik asoslanadi. Bir o‘quvchiga kesma modeli yordam bo‘lsa, boshqasiga masalaning yangi variantini tuzish qo‘shimcha vazifa bo‘lishi mumkin. Musobaqadagi tezlik mustaqil fikrlashning yagona mezoniga aylantirilmaydi.

Baholashda uch mezon alohida qo‘llanadi. Usullar xilma-xilligi uchun 0 ball — yaroqli usul yo‘q; 1 ball — bitta usul yoki bir xil strategiyaning turli yozuvlari; 2 ball — mazmunan farqli kamida ikkita to‘g‘ri usul. Asoslangan tanlov uchun 0 ball — tanlov tasodifiy; 1 ball — qulaylik aytilgan, lekin sabab to‘liq ochilmagan; 2 ball — usulning shartga mosligi aniq izohlangan. Moslashtirish uchun 0 ball — o‘zgargan shartda avvalgi usul noto‘g‘ri takrorlangan; 1 ball — qisman moslashtirilgan; 2 ball — yangi shartga mos yechim yoki imkonsizlik asosi berilgan.

Jami 0–6 ball tavsifiy ko‘rsatkich bo‘lib, standartlashtirilgan tashxis hisoblanmaydi. Mustaqillik «mustaqil», «yo‘naltiruvchi savol bilan», «namuna bilan» tarzida alohida qayd etiladi. Hisoblash xatosi bilan strategik xato ham farqlanadi: to‘g‘ri

tuzilgan modeldagi kichik arifmetik xato butun fikrlash yo‘lini noto‘g‘ri deb baholash uchun yetarli emas. Har bir xulosani o‘quvchining yozuvi, chizmasi yoki og‘zaki izohi bilan tasdiqlash lozim.

Natijalar va muhokama

Tadqiqotning nazariy-metodik natijasi — nostandart masalalarni mustaqil yechim, muqobil usul, taqqoslash, shartni o‘zgartirish va refleksiya ketma-ketligida tashkil etish modelidir. Uchta masala turli strategiyalarni kuzatish imkonini beradi: arifmetik munosabatni qayta tashkil etish, barcha holatlarni tartibli izlash va geometrik tuzilishni qayta ko‘rish. Shartni o‘zgartirish esa oldingi usulni ongli ravishda saqlash yoki almashtirishni talab qiladi.

Manbalar boshlang‘ich yoshdagi ijodiy salohiyatni ochiq topshiriqlarda kuzatish [3], ko‘p usulli yechimlarda egiluvchanlikni tahlil qilish [4] va tushuntirish orqali yangi vaziyatda qo‘llashni qo‘llab-quvvatlash [5] uchun asos beradi. Mazkur g‘oyalarning aynan taklif etilgan masalalar va rubrika bilan birlashtirilishi mualliflik metodik taklifidir. Modelning samaradorligi tajriba-sinovda tekshirilishi kerak.

Buning uchun dastlabki va yakuniy bosqichlarda sonlari almashtirilgan bir xil masalalargina emas, mazmunan yangi, ammo murakkabligi yaqin topshiriqlar ham beriladi. Imkon bo‘lsa, taqqoslash guruhi va kechiktirilgan nazorat qo‘llanadi. Oldingi qo‘shimcha tayyorgarlik hisobga olinadi, javoblarning bir qismi ikki baholovchi tomonidan mustaqil tekshiriladi. Natijalar inson kapitalining matematik bilim va moslashuvchan muammo yechishga oid ta’limiy ko‘rsatkichlari sifatida talqin qilinadi.

Xulosa

Zamonaviy maktab uchun iqtidorli bolalarni o‘qitish, rivojlantirish va tarbiyalash masalalari alohida ahamiyatga ega deb ta’kidlash mumkin [8]. Iqtidorli boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining fikrlash egiluvchanligini rivojlantirish inson kapitalining bilim va ko‘nikmalarga oid poydevorini mustahkamlashga yo‘naltirilgan ta’limiy vazifadir. Nostandart masalalar bu vazifaga turli yechimlar yaratish, shartga mos usul tanlash va yangi vaziyatda o‘z qarorini qayta ko‘rib chiqish orqali xizmat qilishi mumkin. Metodik ishda yechimlar sonidan tashqari ularning mazmunan farqlanishi, tanlovning asosi va moslashtirish sifati baholanishi lozim. Taklif etilgan masalalar umumta’lim darslari, matematik to‘garaklar hamda ixtisoslashtirilgan ta’limga tayyorgarlik mashg‘ulotlarida sinovdan o‘tkazish uchun mo‘ljallangan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Bank. About the Human Capital Project [Elektron resurs]. — URL: https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital/brief/about-hcp (murojaat sanasi: 12.09.2026).

2. National Research Council. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics / ed. by J. Kilpatrick, J. Swafford, B. Findell. — Washington, DC: National Academy Press, 2001. — DOI: 10.17226/9822.

3. Assmus D., Fritzlar T. Mathematical creativity and mathematical giftedness in the primary school age range: an interview study on creating figural patterns // ZDM – Mathematics Education. — 2022. — Vol. 54. — P. 113–131. — DOI: 10.1007/s11858-022-01328-8.

4. Leikin R., Lev M. Multiple solution tasks as a magnifying glass for observation of mathematical creativity // Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education / ed. by J. H. Woo, H. C. Lew, K. S. Park, D. Y. Seo. — Seoul: PME, 2007. — Vol. 3. — P. 161–168.

5. Rittle-Johnson B. Promoting Transfer: Effects of Self-Explanation and Direct Instruction // Child Development. — 2006. — Vol. 77, No. 1. — P. 1–15. — DOI: 10.1111/j.1467-8624.2006.00852.x.

6. I. V. Repyova. Matematika. 4 – sinf. I qism. Umumiy o‘rta ta’lim maktablari uchun darslik. Novda edutainment. T — 2023. 77- 92-bet.

7. I. V. Repyova. Matematika. 3 – sinf. I qism. Umumiy o‘rta ta’lim maktablari uchun darslik. Novda edutainment. T — 2023. 63-bet.

8. M. F. Qurbonniyozova. Boshlang‘ich sinf o‘quvchilarining iqtidorini aniqlash va rivojlantirish // EXCELLENCIA: INTERNATIONAL MULTI-DISCIPLINARY JOURNAL OF EDUCATION — Volume 02, Issue 10, 2024, ISSN (E): 2994-9521. P. 397-401.

7–9-SINFLARADA FUNKSIYA TUSHUNCHASINI O‘QITISHDA FUNKSIONAL FIKRLASHNI RIVOJLANTIRUVCHI TOPSHIRIQLAR TIZIMI

Jumaniyazova Yulduz Qadamboyevna
O‘zbekiston Milliy Pedagogika Universiteti
e-mail:yulduz26051981@gmail.com

Annotatsiya.*Maqolada 7–9-sinflarda funksiya tushunchasini o‘qitishda o‘quvchilarning funksional fikrlashini rivojlantirishga yo‘naltirilgan topshiriqlar tizimi ishlab chiqiladi. Funksional fikrlash o‘zgaruvchi miqdorlar orasidagi bog‘lanishni ko‘ra olish, bu bog‘lanishni jadval, grafik, formula, verbal tavsif va real vaziyat orqali ifodalash, o‘zgarish xarakterini tahlil qilish hamda matematik modelni izohlash qobiliyati sifatida talqin qilinadi. Tadqiqotda funksional mazmun yo‘nalishining 7-sinfda chiziqli funksiya, 8-sinfda proporsional va noproportsional bog‘lanishlar, 9-sinfda kvadrat funksiya va grafik tahlil orqali uzviy rivojlanishi asoslanadi. Topshiriqlar tizimi tezaurusli, semantik, semiotik, kovariatsion, modellashtirish, tadqiqot va refleksiv topshiriqlar bloklari asosida tuzildi. Maqolada ushbu topshiriqlar tizimining metodik vazifalari, darajalari va namunaviy topshiriqlari bayon qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *funksiya tushunchasi, funksional fikrlash, 7–9-sinflar, chiziqli funksiya, kvadrat funksiya, jadval, grafik, formula, semiotik reprezentatsiya, matematik modellashtirish.*

Аннотация. *В статье разрабатывается система заданий, направленная на развитие функционального мышления учащихся при обучении понятию функции в 7–9 классах. Функциональное мышление трактуется как способность выявлять взаимосвязи между изменяющимися величинами, представлять эти взаимосвязи в различных формах в виде таблицы, графика, формулы, вербального описания и реальной ситуации, анализировать характер изменений, а также интерпретировать математическую модель. В исследовании обосновывается последовательное развитие функционального содержания: в 7 классе – линейная функция, в 8 классе – пропорциональные и непропорциональные зависимости, в 9 классе– квадратичная функция и анализ графиков. Система заданий разработана на основе блоков тезаурусных, семантических,*

семиотических, ковариационных, моделирующих, исследовательских и рефлексивных заданий. В статье раскрываются методические функции, уровни и образцы заданий данной системы.

Ключевые слова: *понятие функции, функциональное мышление, 7–9 классы, линейная функция, квадратичная функция, таблица, график, формула, семиотическая репрезентация, математическое моделирование.*

Abstract. *The article develops a system of tasks aimed at fostering students' functional thinking in teaching the concept of function in grades 7–9. Functional thinking is interpreted as the ability to identify relationships between varying quantities, represent these relationships through different forms, including tables, graphs, formulas, verbal descriptions, and real-life situations, analyze the nature of changes, and interpret mathematical models. The study substantiates the coherent development of functional content across grades: linear functions in Grade 7, proportional and non-proportional relationships in Grade 8, and quadratic functions and graphical analysis in Grade 9. The system of tasks is structured around the following blocks: thesaurus-based, semantic, semiotic, covariational, modeling, research, and reflective tasks. The article presents the methodological functions, levels, and sample tasks of the proposed system.*

Keywords: *concept of function, functional thinking, grades 7–9, linear function, quadratic function, table, graph, formula, semiotic representation, mathematical modeling.*

Kirish

Maktab matematika kursida funksiya tushunchasi algebraik bilimlarning markaziy tushunchalaridan biridir. Funksiya yordamida o‘zgaruvchi miqdorlar orasidagi bog‘lanish, real jarayonlar modeli, grafik tasvirlar, tenglamalar va tengsizliklarning yechimlari, keyinchalik esa matematik analizning limit, hosila va integral kabi tushunchalari anglanadi. Shu sababli 7–9-sinflarda funksiya tushunchasini shakllantirish faqat alohida mavzuni o‘qitish emas, balki o‘quvchining funksional fikrlashini rivojlantirishning muhim bosqichi hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasida matematika ta’limi sifatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Prezidentning PQ–4708-son qarorida matematika fanlari bo‘yicha ta’lim sifatini yaxshilash, ilmiy-tadqiqotlarning amaliy ahamiyatini oshirish va matematika ta’limining natijadorligini kuchaytirish vazifalari belgilangan [1]. Davlat ta’lim standartlarida esa o‘quvchilarda

mantiqiy fikrlash, axborot bilan ishlash, masalalarni hal qilish va bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llash kompetensiyalarini rivojlantirish zarurligi ko‘rsatiladi [2].

7-sinf algebra kursida funksiya tushunchasi, koordinatalar sistemasi, jadval, grafik, y=kx va y=kx+b ko‘rinishdagi funksiyalar o‘quvchilar uchun dastlabki funksional tasavvurlarni hosil qiladi. 8–9-sinflarda esa bu mazmun murakkablashib, teskari proporsional bog‘lanish, kvadrat funksiya, grafiklarni tahlil qilish, funksiya nollari, o‘sish-kamayish, ekstremal qiymatlarni aniqlash kabi tushunchalar bilan boyiydi [3; 4]. Demak, 7–9-sinflarda funksiya tushunchasi uzviy, bosqichma-bosqich va ko‘p reprezentatsiyali tarzda o‘qitilishi lozim.

Muammoning qo‘yilishi

Amaliyotda funksiya ko‘pincha tayyor formula orqali tushuntiriladi: o‘quvchiga y=2x+5, y=kx+b, $y=ax^2+bx+c$ kabi ifodalar beriladi va grafik chizish talab qilinadi. Bunday yondashuvda o‘quvchi funksiyani formal ifoda sifatida qabul qiladi, biroq uning real mazmunini, miqdorlar orasidagi bog‘lanishni, o‘zgarish tezligini, grafikning vaziyatga mos talqinini yetarli anglamasligi mumkin. Natijada funksiya tushunchasi o‘quvchi ongida “formula”, “grafik chizish qoidasi” yoki “jadval to‘ldirish” darajasida qolib ketadi.

Shu bois asosiy metodik muammo quyidagicha ifodalanadi: 7–9-sinflarda funksiya tushunchasini o‘qitishda qanday topshiriqlar tizimi o‘quvchilarda funksional fikrlashni rivojlantiradi?

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi — 7–9-sinflarda funksiya tushunchasini o‘qitishda o‘quvchilarning funksional fikrlashini rivojlantiruvchi topshiriqlar tizimini nazariy va metodik jihatdan asoslash.

Ushbu maqsaddan kelib chiqib quyidagi vazifalar belgilanadi:

1. Funksional fikrlash tushunchasining didaktik mazmunini aniqlash.
2. 7–9-sinflarda funksiya mazmunining uzviy rivojlanish yo‘nalishlarini ko‘rsatish.
3. Funksiya tushunchasini o‘zlashtirishda jadval, grafik, formula, verbal tavsif va real vaziyatlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni asoslash.
4. Funksional fikrlashni rivojlantiruvchi topshiriqlar bloklarini ishlab chiqish.
5. Topshiriqlar tizimining metodik qo‘llanish imkoniyatlarini ko‘rsatish.

Nazariy-metodologik asoslar

Funksional fikrlash o‘zgaruvchi miqdorlar orasidagi munosabatni ko‘ra olish, bir miqdor o‘zgarganda ikkinchi miqdor qanday o‘zgarishini tahlil qilish, bog‘lanishni turli

belgilar tizimida ifodalash va modelni real vaziyatda talqin qilish qobiliyatidir. Bu yondashuv kovariatsion fikrlash nazariyasi bilan bog‘liq bo‘lib, unda asosiy e’tibor ikki miqdorning birgalikda o‘zgarishiga qaratiladi [5].

Funksiya tushunchasini o‘rganishda semiotik reprezentatsiyalar nazariyasi muhim ahamiyatga ega. R. Duval matematik tushunchani to‘liq anglash uchun o‘quvchi uni turli reprezentatsiyalar — verbal, ramziy, grafik, jadval va geometrik shakllar orqali ifodalashi hamda bir reprezentatsiyadan boshqasiga o‘ta olishi kerakligini asoslaydi [6]. Demak, funksiya tushunchasini o‘qitishda jadvaldan grafikga, grafikdan formulaga, formuladan real talqinga o‘tish maxsus tashkil etilishi lozim.

Realistic Mathematics Education (RME) nazariyasida matematik tushunchalar real yoki o‘quvchi uchun mazmunli vaziyatlarni matematiklashtirish orqali shakllanishi ta’kidlanadi [7; 8]. Bu yondashuv funksiya tushunchasini tayyor formula sifatida emas, balki real jarayonni ifodalovchi model sifatida o‘rgatishga imkon beradi.

Faoliyatli yondashuvga ko‘ra bilim o‘quvchining faol harakati jarayonida shakllanadi [9; 10]. Shu nuqtai nazardan funksiya tushunchasini o‘qitish o‘quvchining kuzatish, taqqoslash, jadval tuzish, grafik yasash, formula chiqarish, izohlash va xulosa qilish harakatlarini talab qiladi.

7–9-sinflarda funksiya tushunchasining mazmuniy uzviyligi

Funksiya tushunchasi 7–9-sinflarda quyidagi uzviy yo‘nalishda rivojlanadi:

Sinf	Asosiy mazmun	Funksional fikrlash elementi
7-sinf	Koordinatalar sistemasi, funksiya tushunchasi, jadval, grafik, y=kx, y=kx+b	O‘zgaruvchi miqdorlar bog‘lanishini jadval, grafik va formula orqali ko‘rish
8-sinf	Proporsional va noproportsional bog‘lanishlar, ratsional ifodalar, y=kx, y= $\frac{k}{x}$ (k≠0) kabi bog‘lanishlar	O‘zgarish xarakterini taqqoslash, chiziqli va chiziqli bo‘lmagan bog‘lanishni farqlash
9-sinf	Kvadrat funksiya, parabola, funksiya nollari, o‘sish-kamayish, grafik tahlil	Funksiyani butun model sifatida tahlil qilish, parametrlarning grafik va real mazmunini anglash

Bu uzviylikda 7-sinf asosiy poydevor vazifasini bajaradi. Agar o‘quvchi 7-sinfda x va y orasidagi bog‘lanishni faqat hisoblash qoidasi sifatida tushunsa, keyingi sinflarda kvadrat funksiya, parabola, funksiya nollari va grafik tahlilni chuqur anglashda qiyinchilik yuzaga keladi.

Funksional fikrlashni rivojlantiruvchi topshiriqlar tizimi

Taklif etilayotgan topshiriqlar tizimi yetti blokdan iborat.

1-blok. Tezaurusli topshiriqlar

Bu blokning maqsadi — o‘quvchilarda funksiya bilan bog‘liq asosiy tushunchalar tizimini shakllantirish. O‘quvchi “argument”, “funksiya qiymati”, “grafik”, “formula”, “jadval”, “o‘zgaruvchi”, “bog‘lanish”, “koeffitsiyent”, “boshlang‘ich qiymat”, “o‘sish”, “kamayish” kabi birliklarning mazmunini ajrata olishi kerak.

Namuna topshiriq. Quyidagi tushunchalarni uch guruhga ajrating:

1. funksiya elementlari;
2. funksiyani ifodalash usullari;
3. funksiyaning xossalari.

Tushunchalar: argument, qiymat, jadval, grafik, formula, o‘suvchi funksiya, kamayuvchi funksiya, funksiya noli, kesishish nuqtasi, koeffitsiyent, boshlang‘ich qiymat.

Bu topshiriq o‘quvchining tushunchalar leksikonini tartibga soladi va keyingi murakkab topshiriqlar uchun tayanch yaratadi.

2-blok. Semantik bog‘lanish topshiriqlari

Bu blokda o‘quvchilar funksiya tushunchasiga oid tushunchalar orasidagi munosabatlarni aniqlaydi. Masalan, “formula – grafik”, “jadval – formula”, “argument – funksiya qiymati”, “koeffitsiyent – o‘zgarish tezligi”, “boshlang‘ich qiymat – grafikning Oy o‘qi bilan kesishishi” kabi bog‘lanishlar ochiladi.

Namuna topshiriq. Quyidagi jumlalarni davom ettiring:

1. Agar k>0 bo‘lsa, y=kx+b funksiyaning grafigi ...
2. Agar b=0 bo‘lsa, y=kx+b grafigi ...
3. Jadvaldagi y qiymatlari har safar bir xil songa ortsa, bu ...
4. Grafik Oy o‘qini 5 nuqtada kessa, b ning qiymati ...

Bu turdagi topshiriqlar o‘quvchining “shart–natija”, “xossa–obyekt”, “sabab–oqibat” munosabatlarini anglashini rivojlantiradi.

3-blok. Semiotik turlantirish topshiriqlari

Funksiya tushunchasini chuqur o‘zlashtirish uchun o‘quvchi bir ifoda shaklidan boshqasiga o‘ta olishi zarur. Shu sababli semiotik topshiriqlar quyidagi o‘tishlarni qamrab oladi:

real vaziyat→jadval→grafik→formula→talqin.

Namuna topshiriq. Internet tarifida abonent to‘lovi 40 000 so‘m, har bir qo‘shimcha GB uchun 3 000 so‘m to‘lanadi.

1. x va y o‘zgaruvchilarni belgilang.
2. 0, 1, 2, 3, 4 GB uchun jadval tuzing.
3. Mos grafikni chizing.
4. Formulani yozing.

5. k va b ning real ma’nosini tushuntiring.

Bu topshiriq o‘quvchini tayyor formuladan emas, real vaziyatdan matematik modelga olib keladi.

4-blok. Kovariatsion fikrlash topshiriqlari

Kovariatsion topshiriqlarda asosiy e’tibor “bir miqdor o‘zgarganda ikkinchisi qanday o‘zgaradi?” savoliga qaratiladi. Bunday topshiriqlar funksional fikrlashning yadrosini tashkil qiladi.

Namuna topshiriq. Quyidagi jadvalda velosipedchining harakat vaqti va bosib o‘tgan masofasi berilgan:

Vaqt, soat	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
Masofa, km	0	12	24	36	48

Savollar:

1. Vaqt 1 soatga ortganda masofa necha kilometrga ortadi?
2. Bu o‘zgarish doimiymi?
3. Formula tuzing.
4. Grafik qanday chiziq bo‘ladi?
5. Bu model qaysi sharoitda to‘g‘ri ishlaydi?

Bu topshiriq o‘quvchining o‘zgarish tezligini tushunishiga xizmat qiladi.

5-blok. Real kontekst va modellashtirish topshiriqlari

Bu blokda o‘quvchilar real vaziyatni matematik modelga aylantiradi. Modellashtirish topshiriqlari funksiya tushunchasini hayotiy jarayonlar bilan bog‘laydi.

Namuna topshiriq. Suv havzasida dastlab 10 000 litr suv bor. Har soatda 800 litr suv sarflanadi.

1. Suv miqdorini vaqtga bog‘liq funksiya sifatida yozing.
2. Jadval tuzing.
3. Grafik chizing.
4. Grafikning kamayuvchi bo‘lishini izohlang.
5. Qaysi vaqtdan keyin model haqiqiy ma’nosini yo‘qotadi?

Bu yerda o‘quvchi faqat $y = -800x + 10000$ formulasini yozmaydi, balki modelning chegarasini ham anglaydi. Bu esa funksional fikrlashning muhim ko‘rsatkichi hisoblanadi.

6-blok. Taqqoslash va transfer topshiriqlari

Bu topshiriqlar o‘quvchilarning bir vaziyatda o‘rgangan bilimini boshqa vaziyatga ko‘chirishini ta’minlaydi.

Namuna topshiriq. Ikki taksi xizmati quyidagicha narx belgilaydi:
A:y=2500x+8000, B:y=3000x+5000.

1. Har bir tarifda k va b nimani bildiradi?
2. 2 km, 5 km, 10 km uchun narxlarni taqqoslang.
3. Qaysi masofadan boshlab qaysi tarif foydaliroq?
4. Grafik yordamida javobingizni asoslang.
5. Kundalik hayotda bu modeldan qanday foydalanish mumkin?

Bunday topshiriqlar funksiyani real tanlov, iqtisodiy qaror va dalillash bilan bog‘laydi.

7-blok. Refleksiv va diagnostik topshiriqlar

Funksional fikrlashni rivojlantirishda o‘quvchining o‘z fikrini tahlil qilishi muhim. Refleksiv topshiriqlar o‘quvchidan “men qanday xulosa qildim?”, “qaysi belgidan foydalandim?”, “grafik nimani ko‘rsatdi?” kabi savollarga javob talab qiladi.

Namuna topshiriq. Quyidagi uchta javobdan qaysi biri to‘g‘riroq? Fikringizni asoslang.

1. b – formuladagi ikkinchi son.
2. b – grafikning Oy o‘qi bilan kesishish nuqtasi.
3. b – real vaziyatdagi boshlang‘ich qiymat bo‘lib, grafikda Oy o‘qi bilan kesishish nuqtasi orqali ifodalanadi.

Bu topshiriq o‘quvchini formal, grafik va real talqinlarni taqqoslashga olib keladi.

Topshiriqlar tizimining darajalari

Taklif etilayotgan topshiriqlar uch darajada tashkil etiladi:

Daraja	Mazmuni	O‘quvchi faoliyati
Reproduktiv	Tayyor formula, jadval yoki grafik bilan ishlash	Qiymat hisoblaydi, nuqtalarni topadi
Rekonstruktiv	Berilgan vaziyatdan jadval, grafik yoki formula tuzish	Bog‘lanishni tiklaydi, izohlaydi
Ijodiy-transfer	Yangi vaziyatga model qurish va asoslash	Model yaratadi, taqqoslaydi, cheklanishni ko‘rsatadi

Bu darajalar o‘quvchini oddiy hisoblashdan mustaqil modellashtirish va talqin qilishgacha olib boradi.

Baholash mezonlari

Funksional fikrlashni baholashda faqat yakuniy javob emas, balki o‘quvchining fikrlash jarayoni ham hisobga olinishi kerak. Quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

Mezon	Past daraja	O‘rta daraja	Yuqori daraja
O‘zgaruvchilarni ajratish	x, y ni chalkashtiradi	O‘zgaruvchilarni belgilaydi, lekin izohi to‘liq emas	Erkli va erksiz o‘zgaruvchini to‘g‘ri talqin qiladi
Jadval tuzish	Jadvalda xatolar ko‘p	Jadvalni to‘ldiradi	Jadvaldan qonuniyat chiqaradi
Grafik talqini	Grafikni faqat chizma deb biladi	Grafikdan ayrim ma’lumotlarni o‘qiydi	Grafikni real jarayon modeli sifatida izohlaydi
Formula tuzish	Tayyor formulaga tayanadi	Jadvaldan formula chiqaradi	Formulani real vaziyat bilan asoslaydi
Parametrlarni tushunish	k, b ni formal son deb biladi	Grafikdagi rolini tushuntiradi	k ni o‘zgarish tezligi, b ni boshlang‘ich qiymat sifatida izohlaydi
Transfer	O‘xshash vaziyatda qiynaladi	Yaqin vaziyatga qo‘llaydi	Yangi vaziyat uchun mustaqil model quradi

Muhokama

7–9-sinflarda funksional fikrlashni rivojlantirish uchun funksiya tushunchasi tayyor ta’rif va formuladan boshlanmasligi kerak. Aksincha, o‘quvchi avval real yoki mazmunli vaziyatda ikki miqdor orasidagi bog‘lanishni kuzatishi, keyin jadval tuzishi, grafik ko‘rishi, umumiy formulani chiqarishi va nihoyat modelni izohlashi lozim. Bu ketma-ketlik o‘quvchining matematik tushunchani faol qurishiga xizmat qiladi.

Funksiya tushunchasini o‘qitishda muhim metodik talab — reprezentatsiyalar orasidagi o‘tishlarni maxsus tashkil etishdir. Jadvalni grafikga aylantirish, grafikdan formula chiqarish, formulani real vaziyatda talqin qilish, real vaziyatdan matematik model tuzish kabi harakatlar funksional fikrlashning asosiy mexanizmlaridir.

Mahalliy darsliklarda real kontekstli masalalar, jadval va grafiklar, Excel orqali grafik chizish kabi imkoniyatlar mavjud. Biroq bu imkoniyatlar o‘quvchilar funksional fikrlashini rivojlantirishi uchun o‘qituvchi topshiriqlarni metodik jihatdan qayta loyihalashi zarur. Ya’ni texnologiya yoki grafik faqat ko‘rgazma emas, balki o‘quvchining fikrlash faoliyatini tashkil etuvchi vosita bo‘lishi kerak.

Xulosa

7–9-sinflarda funksiya tushunchasini o‘qitishda funksional fikrlashni rivojlantirish alohida topshiriqlar yig‘indisi orqali emas, balki tizimli, uzviy va ko‘p reprezentatsiyali topshiriqlar majmuasi orqali amalga oshiriladi. Taklif etilgan topshiriqlar tizimi tezaurusli, semantik, semiotik, kovariatsion, modellashtirish, transfer va refleksiv topshiriqlarni o‘z ichiga oladi.

Ushbu tizim o‘quvchilarda quyidagi ko‘nikmalarni rivojlantiradi: o‘zgaruvchi miqdorlarni ajratish, bog‘lanishni aniqlash, jadval tuzish, grafikni talqin qilish, formula chiqarish, parametrlarning ma’nosini tushuntirish, real vaziyatga matematik model qurish va modelning chegaralarini anglash.

Demak, 7–9-sinflarda funksiya tushunchasini o‘qitishning asosiy metodik yo‘nalishi quyidagicha bo‘lishi kerak:

real vaziyat→o‘zgaruvchilar→jadval→grafik→formula→talqin→transfer.

Aynan shu ketma-ketlik o‘quvchilarning funksiyani formal algebraik ifoda emas, balki real jarayonlar va miqdoriy munosabatlarni ifodalovchi matematik model sifatida tushunishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 7-maydagi PQ–4708-son “Matematika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi 187-son “Umumiy o‘rta va o‘rta maxsus ta’limning davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori.
3. Akmalov A., Saparboyev J., Boytillayev D., Karimov E., Xodjaniyazov M. Algebra. 7-sinf uchun darslik. — Toshkent: Respublika ta’lim markazi, 2022.
4. Alimov Sh.A., Xolmuhamedov A.R., Mirzaahmedov M.A. va boshq. Algebra. 9-sinf uchun darslik. — Toshkent: O‘qituvchi, 2019.
5. Carlson M.P., Jacobs S., Coe E., Larsen S., Hsu E. Applying covariational reasoning while modeling dynamic events: A framework and a study // Journal for Research in Mathematics Education. — 2002. — Vol. 33, No. 5. — P. 352–378.
6. Duval R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics // Educational Studies in Mathematics. — 2006. — Vol. 61. — P. 103–131.
7. Freudenthal H. Revisiting Mathematics Education: China Lectures. — Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991.

8. Van den Heuvel-Panhuizen M., Drijvers P. Realistic Mathematics Education // Encyclopedia of Mathematics Education. — Cham: Springer, 2020. — P. 713–717.

9. Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. — Cambridge: Harvard University Press, 1978.

10. Leontiev A.N. Activity, Consciousness, and Personality. — Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1978.

11. Kaput J.J. Technology and mathematics education // Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. — New York: Macmillan, 1992. — P. 515–556.

12. NCTM. Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. — Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2014.

13. Tall D., Vinner S. Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity // Educational Studies in Mathematics. — 1981. — Vol. 12. — P. 151–169.

14. Sfard A. On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin // Educational Studies in Mathematics. — 1991. — Vol. 22. — P. 1–36.

BADIIY MATN TARKIBIDAGI O‘XSHATISHLARDA ARABIY SO‘ZLAR ISHTIROKIGA DOIR AYRIM MULOHAZALAR

Karimova Munira Bahodir qizi

Toshkent Davlat Sharqshunoslik Universiteti

munirakarimova611@.gmail.com

Annotatsiya. *Bu maqolada tilshunoslikning zamonaviy yo‘nalishlardan bir bo‘lgan lingvopoetikaning muhim unsurlaridan biri tahlilga tortildi. Bu unsur tilda keng uchrovchi o‘xshatishlar bo‘lib, ularning matn tarkibidagi poetik funksiyasiga diqqat qaratildi. O‘xshatsihlarda arabiy birliklar ishlatilishiga alohida tahlilga tortildi. Xususan, arab tilshunosligida o‘xshatishlarning o‘ziga xosliklari o‘rganildi.*

Kalit so‘zlar: *lingvopoetika, estetik funksiya, ekspressivlik, tashbeh, analogiya, mushabbah, mushabbah bih.*

Аннотация. *В данной статье анализируется один из важных элементов лингвопоэтики, являющейся современным направлением лингвистики. В качестве этого элемента рассматриваются широко распространенные в языке сравнения, причем особое внимание уделяется их поэтической функции в структуре текста. Отдельному анализу подверглось использование арабских заимствований в сравнениях. В частности, исследованы специфические особенности сравнений в арабском языкознании.*

Ключевые слова: *лингвопоэтика, эстетическая функция, экспрессивность, ташбих, аналогия, мушаббах, мушаббах бих.*

Abstract: *This article analyzes one of the important elements of linguopoetics, which is a modern branch of linguistics. This element focuses on similes widely used in language, paying special attention to their poetic function within the text. The use of arabic-origin units in similes is subjected to a separate analysis. In particular, the specific features of similes in arabic linguistics are examined.*

Keywords: *linguopoetics, aesthetic function, expressiveness, tashbeeh, analogy, mushabbah, mushabbah bih.*

Fikrni bayon etish yo‘sini, uning tinglovchi yoki o‘quvchiga yetib borishi, ularga ta’sir ko‘rsata olishida matnda foydalanilgan til unsurlarining xizmati beqiyos. Yangi ma’lumotning retsipiyent ongida qay shaklda gavdalanishi na matn shakliga va na muallifining shaxsiyatiga bog‘liq bo‘ladi. Ekspressivlik xususiyati faqat va faqat matnning ma’lum tarkibiy qismlariga yuklatilgan vazifadir. Xo‘randa qarshisiga taom siniq, rangi o‘chgan, ishtaxa tortmaydigan bir idishda tortilishi ham, yohud yarqiragan, ko‘z tushsa quvnaydigan, toza va estetik bir likopda ham taqdim etilishi ehtimol. Har ikki holatda ham bu harakatning javobgari taqdim qiluvchi taraf bo‘ladi. Matnga nisbatan ham yuqoridagi ramziy misolimizni tatbiq etish mumkin. Darhaqiqat, til unsurlaridan unumli foydalanish, kerakli joylarda o‘zga til boyligiga murojaat qilish muallifning zimmasidadir.

Badiiy matnning bo‘yoqdorligini, ekpressivligini yanada kuchaytiruvchi lisoniy vositalardan biri bu o‘xshatishlar sanaladi.

“O‘xshatish – tasvir obyektini boshqa narsa-hodisaga o‘xshatish orqali yorqin va bo‘rttirib tasvirlashga asoslangan badiiy tasvir vositasi bo‘lib, bunda o‘xshatilayotgan narsa-hodisalar uchun umumiy belgi-xususiyatlarga tayaniladi”[7].

Tilda o‘xshatishlar bo‘yoqdorlik va obrazlilikni kuchaytirgani sababli favqulodda poetik ifoda kuchiga ko‘ra o‘ziga xos o‘ringa ega hisoblanadi. O‘xshatishlar matn tilini jonlantirish xususiyatiga ega yagona lingvistik unsur sanaladi. Hissiy tushnchalarni, yangiliklarni, hali insoniyatga tanish bo‘lmagan yoki kam ommalashgan tushunchalarni ifoda etishda o‘xshatishlardan foydalaniladi. Bu nazarda tutilgan ma’noni to‘g‘ri, aniq va tushunarli shaklda yetib borishini tam’inlaydi. Qattiq predmetni toshga, yumshoq narsani momiq paxtaga qiyoslash orqali o‘quvchi tasavvurida hali his etib, ushlab ko‘rilmagan narsalarini idrok eta olish imkoni mavjud bo‘ladi.

Umumiy tilshunoslik nazariyasiga ko‘ra o‘xshatishlar ikki asosiy turga bo‘linadi:

1) Individual – muallif o‘xshatishlari yoki erkin o‘xshatishlar;
2) Umumxalq yoki turg‘un o‘xshatishlar[8].

O‘xshatishlarning birinchi turi ijodkorning badiiy va lingvistik mahoratini

[7] Quronov D. va boshqalar. “Adabiyotshunoslik lug‘ati”. – Toshkent: Akademnashr, 2010. – B. 54.

[8] O‘zbek tili o‘xshatishlarining izohli lug‘ati. – Toshkent: Ma’naviyat, 2013. – B. 5.

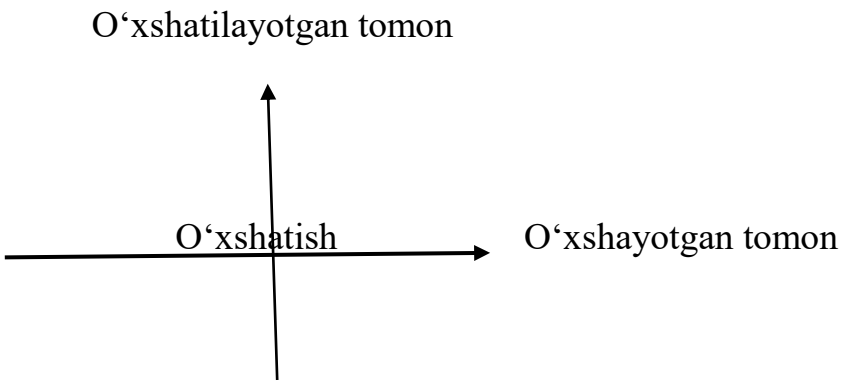
namoyon etish uchun cheksiz imkon taqdim etadi. Aslida o‘xshatishlarning ayna shu erkin turi juda qiziq va rang-barangdir. Har bir inson o‘ziga xos individual xarakter va dunyoqarash sohibi ekani e’tiboridan uning tafakkur mahsuli bo‘lmish erkin o‘xshatishlar ham biri ikkinchisini takror etmaydigan shaklda bo‘ladi. Bunday muallif o‘xshatishlari badiiy asarning lisoniy qiymatini oshiradi.

Aslida ilmiy-nazariy manbalarda “o‘xshatish”, “tashbeh”, “qiyos”, “analogiya” kabi atamalar o‘zaro yonma-yon qo‘llaniladi.

Arab tilshunosligi, adabiyotshunsoligi va balog‘at ilmida o‘xshatish juda chuqur o‘rganilgan dolzarb tadqiqot mavzusi sanaladi. Lug‘aviy jihatdan شبه o‘zagidan kelib chiqqan “tashbeh” arabcha so‘z bo‘lib, “o‘xshatish”, “qiyoslash” kabi ma’nolarni anglatadi. Tashbehning eng go‘zal namunalarini, shubhasiz, Qur’oni Karim oyatlari tarkibida uchrashi arab olimi Abdulloh ibn Mu’tazz (861-908) ning “Badiiy san’atlar” kitobida misol sifatida keltiriladi[9].

Balog‘at termini sifatida *tashbeh* talaffuzda mavjud bo‘lgan yoki bo‘lmagan “kof – ك” kabi omil vositasida bir yohud bir nechta narsani boshqa narsalar bilan mushtarak sifatlarga ega bo‘lishini bayon etishdir[10].

Demak, tashbeh boshqa lingvopoetik unsurlardan farqli o‘laroq o‘rganilayotgan masalaning har ikki tarafini e’tiborga olishni talab etadi. Aynan o‘xshatishni bir koordinatalar o‘qiga joylashtiradigan bo‘lsak, quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:



[9] Болтабоев Ҳ. Шарқ мумтоз поетикаси. – Тошкент: ЎзМЭ, 2008. – Б. 304.

[10] علي الجارم و مصطفى أمين. البلاغة الواضحة. – كراتشي: 2010. – ص.134.

Aslida tashbehning to‘rt unsuri mavjduligi balog‘atga oid ilmiy manbalarda ko‘rsatiladi. Ular quyidagilar:

1) المشبه- o‘xshayotgan
2) المشبه به - o‘xshatilgan
3) أداة التشبيه - tashbeh vositasi
4) وجه الشبه - o‘xshatish usuli

Bu to‘rt unsurning har biri matn tarkibida o‘ziga xos vazifaga ega hisoblanadi.

Ilmi badi’da tashbeh tuzilishi, qiyoslanayotgan narsa-tushunchalar orasidagi o‘xshashlik darajasiga ko‘ra, yana bir qancha turlarga bo‘linadi. Ular quyidagilar:

1. تشبيه عكس (tashbehi aks) – teskari o‘xshatish;
2. تشبيه اضمار (tashbehi izmor) – yashirin o‘xshatish;
3. تشبيه كناية (tashbehi kinoyat) – ko‘chimli o‘xshatish;
4. تشبيه مشروط (tashbehi mashrut) – shartlangan o‘xshatish;
5. تشبيه مجمل (tashbehi mujmal) – noaniq o‘xshatish;
6. تشبيه مسلسل (tashbehi musalsal) – ketma-ket o‘xshatish;
7. تشبيه مطلق (tashbehi mutlaq) – ochiq o‘xshatish;
8. تشبيه مفصل (tashbehi mufassal) – to‘liq o‘xshatish;
9. تشبيه معقد (tashbehi mu’aqqad) – noaniq o‘xshatish;
10. تشبيه موكد (tashbehi mu’kkad) – ta’kidli o‘xshatish;
11. تشبيه تفضيل (tashbehi tafzil) – chekinish yo‘li bilan o‘xshatish.

Tashbeh bir qarashda sodda va qiziq jarayon bo‘lib ko‘rinadi. Ammo tashbeh yuzaga kelishi, muallifning o‘quvchiga ayni maqsadni ifoda eta olishi shart etib qo‘yiladi. O‘xshashlikni ko‘rsatishda odatda inson sezgi organlari orqali idrok eta oluvchi xususiyatlar nazarda tutiladi.

Sakkokiy “Miftahul ulum” asarida “mushabbah” va “mushabbah bih” borasida atroflicha so‘z yuritib, bu ikki unsurning aslida bir-biri bilan mutanosib ekanini, faqatgina daqiq nuqtalarda farqlanishini ta’kidlaydi[11]. Shunisi e’tiborliki, tashbehni qabul qilishga doir yana qator vaziyatlarni sanab o‘tadi:

“His qilish orqali idrok etish”. Bunda nazarda tutilgan tashbeh unsurlarini sezgi organlari orqali anglash mumkin. Sakkokiy aynan shu nuqtada yuzni oyga qiyos qilinishini misol sifatida keltirib o‘tadi. Darhaqiqat, yuzni ham, ko‘kdagi oyni ham

[11] أبو بكر محمد بن علي السكاكي. مفتاح العلوم. – بيروت, 2001. – ص. 211.

inson ko‘zi orqali ilg‘ashi mumkin. Ikki tarafni ham ko‘rib turib, ulardagi o‘xshashlik darajasini aniqlashning imkoni ham mavjud.

“Tasavvur orqali idrok” – bunda inson bu dunyoda mavjud bo‘lmagan narsalarni tasavvur etish orqali tashbehning asl mazmunini tushuna oladi. O‘xshatilayotgan taraf aslida mavjud bo‘lib, o‘xshayotgan taraf mubolag‘ali tarzda ifoda etilganda, aynan tasavvur ishga tushadi. Shu orqali muallif nazarda tutgan ma’no o‘quvchiga yetib boradi.

“Ong bilan idork etish” – bu xususda Sakkokiy aniq ma’lumotlarga tayangan holda tashbehni tushunishni nazarda tutadi.

O‘xshatishlaning badiiy matn tarkibidagi lingvopoetik qiymati xususida so‘z borar ekan, M.Yo‘ldoshev o‘zining badiiy matn va uning lingvopoetik tahliliga bag‘ishlangan monografiyasida har qanday o‘xshatishdan maqsad tasavvur qilinishi qiyin bo‘lgan tushunchalarni konkretlashtirish, mavhum tushunchalarni aniqlashtirish, narsa-hodisa, harakat-holatlarning eng nozik jihatlarini kitobxon ko‘zi o‘ngida go‘zal bo‘yoqlarda gavdalantirishdan iborat bo‘lishini ta’kidlagan[12].

Demak, badiiy matnning lisoniy tahlilida bu ikki birlikni bir-biridan alohida tahlilga tortih maqsadga muvofiq sanaladi.

Tilshunos olimlar tashbehdan foydalanish orqali ma’lum bir maqsadlar nazarda tutilishini e’tirof etishadi:

a) mushabbahga isnod bo‘lgan narsaning aslida mavjud ekanini ta’kidlash;
b) mushabbahning holatini ochiqlab berish
c) mushabbah holatining darajasini ko‘rsatish
d) mushabbah holatini ongli ravishda anglash
e) mushabbahni ma’lum uslubiy unsurlar bilan go‘zallashtirib, jumlani balig‘ holga keltirish shular jumlasidandir.[13]

Tashbehning ikki asosiy qismi bo‘lgan mushabbaha va mushabbaha bihi aslida ikki bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan tushunchalar ekani ayrim manbalarda namoyon bo‘ladi. Shu o‘rinda o‘rinli bir savol tug‘iladi: bir-biriga semantik va morfologik bog‘liqlikda bo‘lmagan ikki tushuncha o‘xshatish orqali o‘zaro aloqaga kirishgach ularning ma’no qatlamida ham birikish yuz beradimi? Aslida ushbu savol tashbehning

[12] Йўлдошев М. Бадиий матн лингвопоэтикаси. – Тошкент: Фан, 2006. – Б. 25.
[13] Erog‘lu Y. Arap belagatinde kinaye ve istiare. – Erzurum: SBE, 2007. – S. 26.

ikki unsuri borasidagi juda qadimiy bahs mavzusidir. Bu borada olimlar turli fikrlarni bildirishgan. Jumladan Jurjoniy shunday deydilar:

“Shoirlar, olimlar va balog‘atchilar ba’zan insonni oyga, quyoshga, yomg‘irga, dengizga, sherga, qilichga, ilonga va yulduzga qiyos etishadi. Biroq, bu qiyoslardan foydalanar ekanlar kishining asl ma’no-mazmunini, ya’ni insonligini bu tashbehlardan ortga surib qo‘ymaydilar. Qoralash va tahqirlash uchun it, to‘ng‘iz, maymun, eshak, ho‘kiz, echki, tulki, chayon va buzoq kabi so‘zlar ishlatiladi. Bu o‘rinda ham ayni shaklda insonni bu jonzotlarga aylantirib, undagi asl fitrat bo‘lmish shaxs tushunchasini yo‘q qila olmaydilar”[14].

Demak, o‘xshatish vaqtinchalik yuz beruvchi holat. Bu vaziyatni kimyoviy unsurlarning o‘zaro reaksiyaga kirishish jarayoniga ham qiyoslash mumkin. Ma’lum bir kimyoviy moddalar bir-biriga qorishtirilganda bir zumda inson ko‘z o‘ngida rang o‘zgarishi, tutun chiqishi, portlash kabi holatlar yuz beradi. Biroq ma’lum soniyalardan so‘ng bu reaksiya tugab moddalar asliyatiga qaytishi mumkin. Tahbehda ham ayni holat yuz beradi. Mushabbah va mushabbah bihidan muallif matn tarkibida foydalanar ekan, ular shu kontekst ichkarisidagina aloqaga kirishib ma’lum semantik xususiyat kasb etadi. Lekin asliyatda ular o‘z holat, shakl va mazmunlarida sobit qoladilar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Erog‘lu Y. Arap belagatinde kinaye ve istiare. – Erzurum: SBE, 2007.
2. O‘zbek tili o‘xshatishlarining izohli lug‘ati. – Toshkent: Ma’naviyat, 2013.
3. Quronov D. va boshqalar. “Adabiyotshunoslik lug‘ati”. – Toshkent: Akademnashr, 2010.
4. Болтабоев Ҳ. Шарқ мумтоз поетикаси. – Тошкент: ЎзМЭ, 2008.
5. Йўлдошев М. Бадиий матн лингвопоэтикаси. – Тошкент: Фан, 2006.
6. أبو بكر محمد بن علي السكاكي. مفتاح العلوم. – بيروت, 2001.
7. عبد القهار الجرجاني. أسرار البلاغة. – بيروت: 1988.
8. علي الجارم و مصطفى أمين. البلاغة الواضحة. – كراتشي: 2010.

[14] عبد القهار الجرجاني. أسرار البلاغة. – بيروت: 1988. – ص. 209.

RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA KREATIVLIKNI SHAKLLANTIRUVCHI VOSITALAR

Mingbayeva Maqsuda Keldiyor qizi

Jizzax Davlat Pedagogika Universiteti

Annotatsiya. *Mazkur maqolada raqamli ta'lim muhitining zamonaviy imkoniyatlari va uning ta'lim oluvchilarda kreativ tafakkurni shakllantirishdagi o'rni chuqur tahlil qilinadi. Maqolada gamifikatsiya, sun'iy intellektga asoslangan platformalar, virtual va to'ldirilgan reallik texnologiyalari, loyihaviy-tadqiqot faoliyati, STEAM yondashuvi hamda raqamli ijod va hamkorlik vositalari (multimedia, dizayn va dasturlash platformalari) kreativlikni rivojlantiruvchi asosiy vositalar sifatida ko'rib chiqiladi. Shuningdek, ushbu vositalarni ta'lim jarayoniga tatbiq etishning pedagogik shart-sharoitlari, mumkin bo'lgan xavf va cheklovlar, xorijiy va milliy tajriba, hamda kreativlikni baholash mezonlari yoritiladi. Tadqiqot natijalari o'qituvchilar, metodistlar va ta'lim menejerlari uchun amaliy tavsiyalar shaklida umumlashtiriladi.*

Kalit so'zlar: *raqamli ta'lim muhiti, kreativlik, gamifikatsiya, sun'iy intellekt, virtual reallik, to'ldirilgan reallik, STEAM ta'lim, loyihaviy faoliyat, raqamli kompetentsiya, tanqidiy tafakkur.*

Kirish

Zamonaviy jamiyat taraqqiyoti axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu jarayon ta'lim tizimiga ham chuqur ta'sir ko'rsatmoqda. Sanoat inqilobining to'rtinchi bosqichi — raqamlashtirish, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar davri — mehnat bozorida talab etiladigan ko'nikmalar tarkibini tubdan o'zgartirmoqda. XXI asr ko'nikmalari qatorida kreativlik, tanqidiy fikrlash, muammoni hal qilish, hamkorlikda ishlash va raqamli savodxonlik alohida o'rin egallaydi. Xalqaro tashkilotlarning (YuNESKO, OECD) hisobotlarida ham ta'kidlanishicha, kelajakda mashina va sun'iy intellekt osonlikcha bajara olmaydigan yagona inson qobiliyati — bu ijodiy fikrlash va yangi g'oyalar generatsiya qilish qobiliyatidir.

Ta'lim oluvchilarda ijodiy salohiyatni rivojlantirish nafaqat pedagogik, balki ijtimoiy-iqtisodiy zaruratga ham aylanmoqda, chunki kelajak mutaxassislari nostandart vaziyatlarda tez va samarali yechim topa oladigan, yangi g'oyalar yarata oladigan, o'zgaruvchan sharoitlarga moslashuvchan shaxslar bo'lishi talab etiladi. Ayni paytda an'anaviy ta'lim tizimida kreativlikni rivojlantirish ko'pincha ikkinchi darajali vazifa sifatida qaralib, asosiy e'tibor tayyor bilimlarni yodlash va standart topshiriqlarni bajarishga qaratilgan edi. Bu holat zamonaviy talablar bilan ziddiyatga kirmoqda.

Raqamli ta'lim muhiti — bu an'anaviy pedagogik yondashuvlarni zamonaviy texnologik vositalar bilan uyg'unlashtirgan, moslashuvchan, interaktiv va shaxsga yo'naltirilgan ta'lim maydoni bo'lib, u ta'lim oluvchiga faqat tayyor bilim uzatish emas, balki mustaqil izlanish, tajriba o'tkazish, xato qilish va qayta urinish, hamda ijodiy loyihalar yaratish imkonini beradi. Bunday muhitning asosiy xususiyati — uning ochiqligi va moslashuvchanligidir: bir xil o'quv materiali turli o'quvchilar tomonidan turlicha ijodiy shaklda qayta ishlanishi va taqdim etilishi mumkin.

Shu bois raqamli muhitda kreativlikni shakllantiruvchi vositalarni ilmiy jihatdan tizimlashtirish, ularning psixologik-pedagogik asoslarini aniqlash va amaliyotga tatbiq etish samaradorligini oshirish yo'llarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Mavzuning dolzarbligi, shuningdek, O'zbekistonda amalga oshirilayotgan raqamli ta'lim islohotlari, jumladan "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida ta'lim tizimini modernizatsiya qilish vazifalari bilan ham bevosita bog'liqdir.

Mazkur maqolaning maqsadi — raqamli ta'lim muhitida qo'llaniladigan, ta'lim oluvchilarning kreativ tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiluvchi asosiy vositalarni tizimli tahlil qilish, ularning afzalliklari va cheklovlarini aniqlash, hamda amaliyotga tatbiq etishning pedagogik yo'nalishlari va tavsiyalarini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot vazifalari sifatida quyidagilar belgilandi: kreativlik tushunchasining zamonaviy pedagogik talqinini ko'rib chiqish; raqamli vositalarning tasnifini taqdim etish; ularning har birining kreativlikka ta'sir mexanizmini ochib berish; tatbiq etishdagi xavf-xatarlarni aniqlash; va amaliy tavsiyalar shakllantirish.

Tadqiqot jarayonida ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish, mavjud raqamli ta'lim platformalarining funksional imkoniyatlarini qiyosiy o'rganish, hamda xorijiy va milliy pedagogik tajribani umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Shuningdek, kreativlikni rivojlantirishga oid nazariy modellar (masalan, Torrans testi asosidagi kreativlik ko'rsatkichlari, Amabile'ning komponentli modeli) raqamli vositalar ta'siri

nuqtai nazaridan tahlil qilindi. Bu yondashuv maqolada keltirilgan xulosalarning nazariy asoslanganligini ta'minlaydi.

Kreativlik pedagogik-psixologik adabiyotda yangi, original va ijtimoiy ahamiyatga ega g'oya yoki mahsulot yaratish qobiliyati sifatida ta'riflanadi. J. Gilford kreativlikni "divergent tafakkur" tushunchasi orqali izohlagan bo'lib, unga ko'ra ijodiy shaxs bir masalaga bir nechta muqobil yechimlar taklif qila oladi. T. Amabile esa kreativlikni uch komponent — soha bo'yicha bilim va ko'nikmalar, ijodiy fikrlash ko'nikmalari va ichki motivatsiya — o'zaro ta'siri natijasi sifatida ko'rsatadi. Ushbu nazariy yondashuvlar raqamli vositalarni tahlil qilishda muhim ahamiyat kasb etadi, chunki har bir vosita yuqoridagi komponentlardan biriga yoki bir nechtasiga bevosita ta'sir ko'rsatadi: masalan, gamifikatsiya ko'proq ichki motivatsiyani, sun'iy intellekt vositalari esa divergent tafakkurni rag'batlantiradi.

Asosiy qism

Gamifikatsiya — o'yin elementlarini (ball to'plash, darajalar, mukofotlar, reyting jadvallari, virtual nishonlar) o'quv jarayoniga tatbiq etish usuli bo'lib, u ta'lim oluvchilarning motivatsiyasini oshirish bilan birga, ularni nostandart yechimlar izlashga undaydi. Kahoot, ClassDots, LearningApps, Quizizz kabi platformalar o'quvchilarga o'z bilimlarini interaktiv tarzda sinash, jamoaviy topshiriqlarni ijodiy yondashuv orqali bajarish imkonini beradi. O'yin mexanikasi xatoga yo'l qo'yishdan qo'rqmaslik muhitini yaratadi, bu esa kreativ fikrlash uchun zarur bo'lgan erkin eksperiment qilish imkoniyatini kengaytiradi.

Gamifikatsiyaning kreativlikka ta'sirini kuchaytiruvchi muhim omil — bu "boshqotirma" va "ochiq yakunli" (open-ended) topshiriqlarning mavjudligidir. Bunday topshiriqlarda bitta "to'g'ri" javob emas, balki bir nechta muqobil yechim yo'llari mavjud bo'lib, o'quvchi o'z strategiyasini mustaqil tanlaydi. Masalan, ta'limiy kompyuter o'yinlarida qahramonni maqsadga eltuvchi yo'lni loyihalashtirish yoki resurslarni tejamkorlik bilan taqsimlash kabi vazifalar strategik va ijodiy tafakkurni bir vaqtda rivojlantiradi.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim sohasiga faol kirib bormoqda. Matn, tasvir va audio generatsiya qiluvchi platformalar ta'lim oluvchilarga g'oyalarni tezkor vizuallashtirish, muqobil variantlarni sinab ko'rish va ijodiy loyihalarni boyitish imkonini beradi. Bunday vositalar o'quvchini tayyor javob izlashdan emas, balki savol qo'yish, gipoteza ilgari surish va natijani tanqidiy baholash jarayoniga jalb qiladi, bu esa kreativlikning muhim tarkibiy qismidir.

Sun'iy intellektning yana bir muhim jihati — u o'quvchi uchun "ijodiy hamkor" (co-creator) vazifasini bajarishi mumkinligidir. Masalan, insho yozishda dastlabki g'oyalar ro'yxatini generatsiya qilish, she'riy asar uchun turli metaforalarni taklif qilish yoki ilmiy loyiha uchun muqobil gipotezalarni shakllantirish jarayonida sun'iy intellekt o'quvchining fikrlash doirasini kengaytiradi. Shu bilan birga, bunday vositalardan foydalanishda tanqidiy yondashuvni saqlab qolish, ya'ni taklif etilgan variantlarni shunchaki nusxalash emas, balki ularni qayta ishlash va o'zlashtirish muhim pedagogik vazifa hisoblanadi.

Virtual reallik (VR) va to'ldirilgan reallik (AR) texnologiyalari o'quvchilarga real dunyoda amalga oshirish qiyin yoki xavfli bo'lgan tajribalarni xavfsiz raqamli muhitda simulyatsiya qilish imkonini beradi. Masalan, tarixiy voqealarni "jonli" kuzatish, molekulyar tuzilmalarni uch o'lchamli ko'rish yoki me'moriy loyihalarni virtual makonda yaratish o'quvchida fazoviy tasavvur va assotsiativ tafakkurni rivojlantiradi, bu esa kreativ yondashuvning muhim negizini tashkil etadi.

Bundan tashqari, VR/AR texnologiyalari "immersiv hikoyachilik" (immersive storytelling) imkoniyatini yaratadi — o'quvchi nafaqat tomoshabin, balki voqealar ishtirokchisiga aylanadi. Bu esa hissiy jalb qilinganlikni oshirib, o'quvchining o'z tajribasi asosida yangi g'oyalar, syujetlar va yechimlar yaratishiga turtki beradi. Masalan, virtual laboratoriyalarda kimyoviy tajribalarni xavfsiz sharoitda "sinab ko'rish" o'quvchiga cheklovlarsiz eksperiment o'tkazish, natijada esa nostandart farazlarni tekshirish imkonini beradi.

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi fanlararo integratsiyaga asoslangan bo'lib, unda san'at (Arts) elementining kiritilishi texnik bilimlarni estetik va ijodiy nuqtai nazardan qayta ishlashga xizmat qiladi. Raqamli muhitda amalga oshiriladigan loyihaviy topshiriqlar — masalan, robototexnika, 3D-modellashtirish, raqamli dizayn, dasturlash orqali animatsiya yaratish — o'quvchilarni nazariy bilimlarni amaliy mahsulotga aylantirishga undaydi. Bunday faoliyat jarayonida o'quvchi g'oyani shakllantirish, prototip yaratish va uni takomillashtirish bosqichlarini mustaqil bosib o'tadi.

Loyihaviy faoliyatning muhim afzalligi shundaki, u "dizaynerlik tafakkuri" (design thinking) metodologiyasiga asoslanadi: muammoni empatiya bilan anglash, uni aniq shakllantirish, g'oyalar generatsiya qilish, prototip yaratish va uni sinovdan o'tkazish bosqichlari o'quvchida tizimli ijodiy jarayonni shakllantiradi. Raqamli vositalar (masalan, Tinkercad, Scratch, Blender kabi dasturlar) ushbu bosqichlarning

har birini tezlashtiradi va o'quvchiga natijani tezkor ko'rish, xatolarni darhol tuzatish imkonini beradi.

Multimedia tahrirlash dasturlari, raqamli chizuv va dizayn platformalari, hamkorlikdagi onlayn taxtalar (masalan, Padlet, Canva, Miro kabi vositalar) o'quvchilarga o'z g'oyalarini vizual, audial va matnli shaklda ifodalash imkonini beradi. Bunday platformalarning muhim afzalligi — ular jamoaviy ijodiy faoliyatni qo'llab-quvvatlaydi, turli fikrlarning birlashishi orqali yangi, sinergik g'oyalarning tug'ilishiga zamin yaratadi.

Hamkorlikdagi raqamli platformalar, shuningdek, "tarqoq kreativlik" (distributed creativity) hodisasini yuzaga keltiradi — bunda ijodiy mahsulot bir shaxsning emas, balki jamoa a'zolarining birgalikdagi hissasi natijasida shakllanadi. Bu jarayon o'quvchilarda boshqalarning fikrini tinglash, o'z g'oyasini asoslash va muqobil takliflarni qabul qilish kabi ijtimoiy-kognitiv ko'nikmalarni ham rivojlantiradi, bu esa zamonaviy ijodiy faoliyatning ajralmas qismidir.

Raqamli hikoyachilik (digital storytelling) — video, audio, animatsiya va infografika elementlarini birlashtirgan holda hikoya yaratish jarayoni bo'lib, u o'quvchiga o'z fikrini turli formatlarda ifodalash erkinligini beradi. Bunday faoliyat orqali o'quvchi nafaqat matn, balki vizual va audial til orqali ham ijodiy fikrlashni o'rganadi. Podkast yaratish, qisqa videoroliklar (masalan, ta'limiy "vlog"lar) tayyorlash, infografika loyihalash kabi topshiriqlar o'quvchini axborotni tanlash, tizimlashtirish va original shaklda taqdim etishga o'rgatadi, bu esa media-savodxonlik va kreativlikning uyg'un rivojlanishini ta'minlaydi.

Xorijiy ta'lim tizimlarida raqamli vositalar orqali kreativlikni rivojlantirish bo'yicha boy tajriba to'plangan. Finlyandiya ta'lim tizimida fanlararo "hodisaviy ta'lim" (phenomenon-based learning) yondashuvi raqamli vositalar bilan uyg'unlashtirilgan holda qo'llanilib, o'quvchilar real hayotiy muammolarni loyihaviy shaklda hal qilishadi. Janubiy Koreya va Singapur maktablarida esa STEAM laboratoriyalari va raqamli "maker-space"lar keng joriy etilgan bo'lib, bu yerda o'quvchilar 3D-printer, robototexnika to'plamlari va dasturlash muhitlari yordamida o'z ixtirolarini yaratish imkoniga ega.

O'zbekistonda ham so'nggi yillarda "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida ta'lim muassasalarini zamonaviy texnologik uskunalar bilan jihozlash, IT-park va "yoshlar innovatsion markazlari" tarmog'ini kengaytirish, hamda maktab va oliy ta'lim dasturlariga raqamli kompetentsiya va loyihaviy faoliyat elementlarini

kiritish borasida muhim ishlar amalga oshirilmoqda. Shu bilan birga, ushbu tajribani tizimli tahlil qilish va uni milliy ta'lim standartlariga integratsiya qilish metodikasini ilmiy asoslash bugungi kunning dolzarb vazifasi bo'lib qolmoqda.

Raqamli muhitda shakllangan kreativlikni baholash an'anaviy baholash tizimlaridan farqli yondashuvni talab qiladi. Ilmiy adabiyotda kreativ mahsulotni baholashning to'rtta asosiy mezoni ajratiladi: ravonlik (fluency) — g'oyalar sonining ko'pligi; moslashuvchanlik (flexibility) — turli yo'nalishdagi g'oyalarni taklif qila olish; originallik (originality) — g'oyaning betakrorligi; va ishlab chiqilganlik (elaboration) — g'oyaning batafsil va puxta ishlanganligi. Raqamli portfoliolar, loyiha taqdimotlari va refleksiv kundaliklar ushbu mezonlar asosida baholashni amalga oshirishning qulay vositalari hisoblanadi.

Shuningdek, formativ baholash (formative assessment) usullari — jarayon davomida o'quvchiga tezkor fikr-mulohaza berish, o'zaro baholash (peer assessment) va o'z-o'zini baholash (self-assessment) — raqamli platformalarda avtomatlashtirilgan tarzda amalga oshirilishi mumkin, bu esa o'quvchining ijodiy jarayonini uzluksiz kuzatib borish va vaqtida yo'naltirish imkonini beradi.

Yuqorida sanab o'tilgan vositalarning samarali natija berishi bir qator pedagogik shart-sharoitlarga bog'liq: birinchidan, o'qituvchining raqamli kompetentsiyasi yuqori bo'lishi, ya'ni u nafaqat vositalardan foydalana olishi, balki ularni aniq pedagogik maqsadlarga bo'ysundira olishi lozim; ikkinchidan, texnologik vositalar tasodifiy emas, balki o'quv dasturining maqsad va vazifalariga mos ravishda tanlanishi kerak; uchinchidan, baholash tizimi faqat yakuniy natijani emas, balki ijodiy jarayonning o'zini — g'oyalarni izlash, sinab ko'rish va takomillashtirish bosqichlarini ham hisobga olishi zarur.

To'rtinchidan, o'quvchilarga xato qilish va qayta urinish uchun psixologik xavfsiz muhit yaratilishi, ya'ni xatoni jazolash emas, balki uni o'rganish jarayonining tabiiy qismi sifatida qabul qilish madaniyati shakllantirilishi zarur. Beshinchidan, raqamli vositalardan foydalanishda me'yor saqlanishi, ya'ni ekran vaqti va an'anaviy, jonli muloqotga asoslangan ijodiy faoliyat o'rtasida muvozanat ta'minlanishi lozim. Oltinchidan, ota-onalar va ta'lim muassasasi rahbariyati bilan hamkorlikda raqamli vositalardan foydalanish bo'yicha yagona strategik yondashuv ishlab chiqilishi tavsiya etiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, raqamli ta'lim muhiti kreativlikni shakllantirish uchun keng va ko'p qirrali imkoniyatlar taqdim etadi. Gamifikatsiya, sun'iy intellekt vositalari, virtual va to'ldirilgan reallik, STEAM yondashuvi, raqamli hikoyachilik hamda raqamli hamkorlik platformalari o'quvchilarning ijodiy salohiyatini — ravonlik, moslashuvchanlik, originallik va ishlab chiqilganlik kabi barcha komponentlari bo'yicha — har tomonlama rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, tadqiqot shuni ko'rsatadiki, bu vositalarning samaradorligi ularning texnik jihatdan mavjudligiga emas, balki pedagogik jihatdan to'g'ri, maqsadli va me'yorida tatbiq etilishiga bog'liq. Vositalarni tanlashda o'quv maqsadlaridan kelib chiqish, o'qituvchining raqamli kompetentsiyasini muntazam oshirib borish, baholash tizimini jarayon-yo'naltirilgan qilib qurish, hamda kognitiv qaramlik va raqamli tengsizlik kabi xavflarning oldini olish zarur.

Kelgusi tadqiqotlarda raqamli vositalarni milliy ta'lim tizimining xususiyatlari, o'quvchilarning yosh va psixologik xususiyatlari hamda mahalliy madaniy kontekstni hisobga olgan holda amaliyotga tatbiq etish metodikasini ishlab chiqish, shuningdek ularning uzoq muddatli ta'sirini empirik tadqiqotlar orqali baholash muhim ilmiy-amaliy vazifalardan biri bo'lib qoladi. Ushbu yo'nalishdagi izlanishlar nafaqat pedagogika fani, balki mamlakat ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi uchun ham muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarori.

2. Тошпулатова M. Paqamli ta'lim texnologiyalari va ularning ta'lim sifatiga ta'siri. – Toshkent: Fan, 2022.

3. Xolmatova Z. Kreativ pedagogika asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2021.

4. Robinson K. Out of Our Minds: Learning to be Creative. – Capstone, 2017.

5. Mishra P., Koehler M. TPACK: Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. – Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge, 2019.

6. Amabile T. Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity. – Westview Press, 1996.

7. Guilford J.P. The Nature of Human Intelligence. – McGraw-Hill, 1967.

8. Yo'ldoshev J. Pedagogik texnologiya asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2020.

9. UNESCO. Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education. – Paris: UNESCO Publishing, 2021.

MATEMATIK BILIMLARNI YANGI KASBIY VAZIYATLARGA KO‘CHIRISH INSON KAPITALINI RIVOJLANTIRISH OMILI SIFATIDA

Qushmurotov Umurbek Ibadillayevich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
umurbekqushmurotov11@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatlarga ko‘chirishning inson kapitalini rivojlantirishdagi pedagogik ahamiyati ochib beriladi. Bilimlarni ko‘chirish avval o‘zlashtirilgan tushuncha, munosabat va faoliyat usullarini yangi vazifaning shartlariga moslashtirib qo‘llash jarayoni sifatida tavsiflanadi. Nazariy tahlil asosida ko‘chirishning muvaffaqiyati tushunchalarni mazmunli o‘zlashtirish, vaziyatlarning umumiy matematik tuzilishini aniqlash, modelning qo‘llanish shartlarini tekshirish va refleksiv baholash bilan bog‘lanadi. Matematik bilimlarni kasbiy faoliyatga tatbiq etishga yo‘naltirilgan olti bosqichli metodika hamda differensial hisobga oid topshiriqlar ketma-ketligi taklif etiladi. Natijalarni baholash mezonlari va metodikaning amaliy qo‘llanish shartlari belgilanadi. Maqola nazariy-metodik xarakterga ega; undagi takliflar keyingi empirik tadqiqot uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *inson kapitali, matematik bilim, bilimlarni ko‘chirish, kasbiy vaziyat, matematik modellashtirish, refleksiya.*

Abstract. *The article highlights the pedagogical importance of transferring mathematical knowledge to new professional situations in the development of human capital. Knowledge transfer is characterized as the process of applying previously acquired concepts, relations, and methods of activity by adapting them to the conditions of a new task. Based on theoretical analysis, the success of transfer is linked to the meaningful assimilation of concepts, the identification of the general mathematical structure of situations, the verification of the model's application conditions, and reflective evaluation. A six-stage methodology aimed at applying mathematical knowledge in professional activity and a sequence of differential calculus tasks are proposed. The criteria for evaluating results and the conditions for the practical application of the methodology are established. The article is of a theoretical and methodological nature; its proposals serve as the basis for further empirical research.*

Keywords: *human capital, mathematical knowledge, transfer of knowledge, professional situation, mathematical modeling, reflection.*

Аннотация. *В статье раскрывается педагогическая значимость переноса математических знаний в новые профессиональные ситуации для развития человеческого капитала. Перенос знаний рассматривается как процесс применения ранее усвоенных понятий, отношений и способов деятельности с их адаптацией к условиям новой задачи. На основе теоретического анализа успех переноса связывается с осмысленным усвоением понятий, определением общей математической структуры ситуаций, проверкой условий применения модели и рефлексивной оценкой. Предлагается шестиэтапная методика, направленная на применение математических знаний в профессиональной деятельности, а также последовательность заданий по дифференциальному исчислению. Определяются критерии оценки результатов и условия практического применения методики. Статья носит теоретико-методический характер; содержащиеся в ней предложения послужат основой для дальнейших эмпирических исследований.*

Ключевые слова: *человеческий капитал, математические знания, перенос знаний, профессиональная ситуация, математическое моделирование, рефлексия.*

Kirish

Inson kapitalini rivojlantirish oliy ta’lim sifatini oshirishning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Jahon banki inson kapitalini insonlarning hayoti davomida shakllanadigan, ularning samarali faoliyat yuritishiga imkon beradigan bilim, ko‘nikma va salomatlik majmui sifatida tavsiflaydi [1]. Mazkur yondashuv ta’lim natijalarini talabaning o‘zlashtirgan bilimlari, ulardan foydalanish imkoniyatlari va yangi faoliyat sharoitlariga moslashish tayyorgarligi bilan bog‘liq holda ko‘rib chiqishni taqozo etadi.

Matematik ta’lim inson kapitalining bilim va ko‘nikmalarga oid tarkibini rivojlantirishda muhim o‘rin tutadi. Matematik tushunchalar va usullar miqdoriy axborotni tahlil qilish, jarayonlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni aniqlash, muqobil yechimlarni taqqoslash va qarorlarni asoslash imkonini beradi. OECDning kattalar ko‘nikmalariga bag‘ishlangan xalqaro tadqiqotida matematik savodxonlik va o‘zgaruvchan vaziyatlarda muammolarni hal qilish shaxsiy, iqtisodiy hamda ijtimoiy rivojlanish uchun muhim ko‘nikmalar sifatida qaraladi [2].

Oliy ta’limda matematik tayyorgarlikning kasbiy ahamiyati talabaning o‘rgangan usulidan yangi vazifada foydalana olishida namoyon bo‘ladi. Masalan, hosilani hisoblashni bilgan talaba ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish vazifasida qaysi

funksiyani tuzish, nimani optimallashtirish va qanday cheklovlarni hisobga olish kerakligini ham aniqlashi lozim. Xuddi shuningdek, tenglamalar sistemasini yecha olish kasbiy vaziyatdagi noma'lumlar va ular orasidagi munosabatlarni mustaqil belgilash bilan birlashgandagina amaliy mazmun kasb etadi.

Shu sababli matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatlarga ko'chirishni maxsus tashkil etiladigan o'quv faoliyati sifatida o'rganish zarur. *How People Learn* ilmiy umumlashtiruvchi asarida bilimlarni ko'chirish bir sharoitda o'rganilgan bilimlardan yangi sharoitlarda foydalanish imkoniyati sifatida tavsiflanadi. Bunda tushunib o'rganish, bilimlarni turli vaziyatlarda qo'llash va umumiy prinsiplarni ajratishning ahamiyati ko'rsatiladi [3].

Maqolaning maqsadi - matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatlarga ko'chirishning nazariy-metodik asoslarini ochib berish, uni rivojlantiruvchi topshiriqlar tizimini taklif etish va inson kapitali bilan bog'liqligini pedagogik jihatdan asoslash.

Tadqiqot metodlari va nazariy asoslar

Tadqiqotda nazariy tahlil, qiyoslash, matematik topshiriqlarning tuzilmaviy tahlili va didaktik modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Ilmiy manbalar asosida bilimlarni ko'chirish tushunchasi aniqlashtirildi, matematik va kasbiy vazifalarning umumiy hamda farqli jihatlari ajratildi. Didaktik modellashtirish orqali topshiriqlar ketma-ketligi va baholash mezonlari ishlab chiqildi.

Maqolada **matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatga ko'chirish** talabaning avval o'zlashtirgan tushuncha, teorema, munosabat va usullarni yangi vazifaning mazmuni hamda cheklovlariga moslashtirib qo'llashi sifatida tushuniladi. Bu jarayon zarur bilimni tanish, uni xotiradan faollashtirish, vaziyatga mos model tuzish, yechimni topish va natijani kasbiy mazmunda baholashni qamrab oladi.

S. M. Barnett va S. J. Ceci bilimlarni ko'chirishni baholashda uning turli o'lchovlarini aniqlashtirish zarurligini asoslaydi. Ularning tasnifi ko'chirishni mazmun va kontekst o'zgarishlari bilan bog'liq holda o'rganish imkonini beradi [4]. Shu asosda mazkur maqolada topshiriqning yangiligi mavzu, ifodalash shakli, maqsad, cheklovlar va bajarishda beriladigan yordam darajasi orqali tavsiflanadi.

Bilimlarni ko'chirishning metodik shartlaridan biri yechim qadamlarini umumiy matematik prinsiplar bilan bog'lab izohlashdir. A. Renkl va A. Eitel o'z-o'ziga izohlashga bag'ishlangan ishida talabaning bajarilgan qadam bilan tegishli prinsip o'rtasidagi munosabatni ochishi tushunish va yangi masalalarda qo'llash uchun muhimligini ta'kidlaydi [5]. Mazkur qarash topshiriqlarga "Nima uchun shu usul tanlandi?" va "Qaysi shart o'zgarsa, bu usulni qayta ko'rib chiqish kerak?" kabi savollarni kiritishga asos bo'ladi.

Shuningdek, R. M. Turgunbayevning tezaurusli yondashuvga oid ishida o‘quv tezaurusi tushunchalar, faoliyat usullari va asosiy masalalar tizimini, talaba leksikoni esa matematik bilim, ko‘nikma, tajriba va qadriyatli munosabatlarni qamrab olishi ko‘rsatiladi [6, 93–95-b.]. Ushbu yondashuvga tayangan holda bilimlarni ko‘chirish talaba leksikonidagi mavjud vositalarni yangi vazifa uchun qayta tashkil etish jarayoni sifatida talqin qilinadi.

Asosiy qism

Bilimlarni ko‘chirish va inson kapitali o‘rtasidagi bog‘liqlik

Matematik bilimlarning inson kapitaliga qo‘shadigan hissasi ulardan faoliyatda foydalanish imkoniyatlari orqali namoyon bo‘ladi. Talabaning bilimlarni yangi vaziyatga ko‘chira olishi quyidagi faoliyatlarda ifodalanadi:

- yangi vazifaning muhim shartlarini ajratish;
- mavjud bilimlardan mosini tanlash;
- yechim usulini o‘zgargan sharoitga moslashtirish;
- olingan natijaning ma’nosi va chegaralarini tushuntirish;
- yetishmayotgan bilimni aniqlab, uni o‘zlashtirish.

Maqolada ushbu faoliyatlar inson kapitalining kasbiy moslashuvchanlik, mustaqil o‘rganish va asoslangan qaror qabul qilish bilan bog‘liq tarkiblarini rivojlantirishning pedagogik shartlari sifatida qaraladi. Ularning mehnat unumdorligiga ta’siri esa kasbiy muhit, ish sharoiti va egallangan ko‘nikmalardan foydalanish imkoniyatlariga ham bog‘liq.

Ko‘chirishga yo‘naltirilgan topshiriqlarni loyihalash

Topshiriqning kasbiy mazmuni matematik modelni tanlash yoki yechimni baholashga ta’sir qilishi lozim. Masalan, tayyor funksiyaning hosilasini hisoblash topshirig‘iga korxona nomini qo‘shishning o‘zi yangi kasbiy vaziyat yaratmaydi. Talaba maqsad funksiyasini tanlashi, o‘zgaruvchining ruxsat etilgan qiymatlarini aniqlashi yoki natijani amaliy talablar bilan solishtirishi kerak.

Topshiriqlarni quyidagi ketma-ketlikda murakkablashtirish taklif etiladi:

Bosqich	**Topshiriqdagi o‘zgarish**	**Talabaning asosiy harakati**
Tayanch vazifa	Matematik model va usul berilgan	Usulni mazmunli qo‘llash
Yaqin ko‘chirish	Sonlar, belgilash yoki taqdimot shakli o‘zgargan	Tanish matematik tuzilishni aniqlash
Modelni moslashtirish	Yangi cheklov yoki qo‘shimcha shart kiritilgan	Model va yechimni qayta tekshirish

Kontekstni o‘zgartirish	Boshqa kasbiy mazmun berilgan	Umumiy matematik munosabatni topish
Mustaqil ko‘chirish	Usul ko‘rsatilmagan, ma’lumotlarni tanlash talab etiladi	Model tuzish va qarorni asoslash

Turli vaziyatlarni taqqoslash orqali ulardagi umumiy tuzilish va farqlarni ochish ko‘chirishga tayyorlashning muhim yo‘nalishidir. Birgina kontekst bilan chegaralangan o‘rganish bilimlardan moslashuvchan foydalanishni qiyinlashtirishi mumkin [3].

Matematik bilimlarni ko‘chirishning olti bosqichli metodikasi

Birinchi bosqich - kasbiy vazifani anglash. Talaba vaziyatning maqsadini, berilgan ma’lumotlarni, noma’lumlarni va cheklovlarni ajratadi. Qaysi natija qaror qabul qilish uchun kerakligi aniqlashtiriladi.

Ikkinchi bosqich - tayanch bilimlarni faollashtirish. Vazifa bilan bog‘liq tushunchalar, formulalar va usullar aniqlanadi. Talaba tanlangan bilimning vaziyatga mosligini izohlaydi.

Uchinchi bosqich - matematik model tuzish. O‘zgaruvchilar, o‘lchov birliklari, munosabatlar va farazlar belgilanadi. Matnli axborot formula, jadval, grafik yoki tenglama ko‘rinishiga keltiriladi.

To‘rtinchi bosqich - modelni yechish. Tegishli matematik usul qo‘llanadi. Hisoblashlar bilan birga usulning qo‘llanish shartlari nazorat qilinadi.

Beshinchi bosqich - natijani talqin qilish va tekshirish. Yechimning kasbiy mazmuni, ruxsat etilgan sohaga mosligi va cheklovlarni qanoatlantirishi tekshiriladi. Zarur bo‘lsa, model aniqlashtiriladi.

Oltinchi bosqich - umumlashtirish va refleksiya. Talaba oldingi va yangi vazifa orasidagi umumiylikni, moslashtirilgan qadamlarni hamda usulning qo‘llanish chegaralarini tushuntiradi.

Differensial hisob asosidagi metodik namuna

Quyidagi misollar o‘quv maqsadida tuzilgan shartli vaziyatlardir.

Tayanch topshiriq. Ishlab chiqarish hajmi qq bo‘lganda umumiy xarajat quyidagicha modellashtirilgan:

$$C(q) = 0{,}04q^2 + 4q + 400, \quad 20 \le q \le 200.$$

Bu yerda q - mahsulot miqdori, C(q) - shartli pul birligidagi xarajat. Bir birlik mahsulotga to‘g‘ri keladigan o‘rtacha xarajatni eng kichik qiladigan ishlab chiqarish hajmini aniqlash talab etiladi. Dastlab q uzluksiz o‘zgaruvchi sifatida qaraladi.

Talaba maqsad funksiyasini tuzadi:

$$A(q) = \frac{C(q)}{q} = 0{,}04q + 4 + \frac{400}{q}.$$

Uning hosilasi:

$$A'(q) = 0{,}04 - \frac{400}{q^2}.$$

$A'(q) = 0$ tenglamadan $q = 100$ olinadi. $20 \le q < 100$ da hosila manfiy, $100 < q \le 200$ da musbat bo‘lgani uchun minimum $q = 100$ da erishiladi:

$$A(100) = 4 + 4 + 4 = 12.$$

Natija: model doirasida ishlab chiqarish hajmi 100 birlik bo‘lganda o‘rtacha xarajat eng kichik bo‘ladi.

Birinchi o‘zgartirilgan vaziyat. Korxonaning mavjud quvvati bir davrda ko‘pi bilan 80 birlik mahsulot ishlab chiqarishga imkon beradi.

Endi ruxsat etilgan soha [20;80] bo‘ladi. Oldingi q=100 yechim bu sohaga tegishli emas. $A'(q) < 0$ bo‘lganligi sababli mazkur kesmada funksiya kamayadi va minimum o‘ng chegarada erishiladi:

$$q = 80, \quad A(80) = 3{,}2 + 4 + 5 = 12{,}2.$$

Bu topshiriqda talaba o‘zlashtirgan usulni yangi cheklovga moslashtiradi. Baholashda uning ruxsat etilgan sohani yangilashi va avvalgi yechimni qayta tekshirishi muhimdir.

Ikkinchi o‘zgartirilgan vaziyat. Endi [20;80] oraliqda umumiy xarajatni eng kichik qilish talab etiladi.

Maqsad funksiyasi A(q) o‘rniga C(q) bo‘ladi:

$$C'(q) = 0{,}08q + 4 > 0.$$

Shuning uchun umumiy xarajat q=20 da eng kichik qiymatga ega:

C(20)=496.

Talaba “o‘rtacha xarajatni kamaytirish” va “umumiy xarajatni kamaytirish” turli maqsadlar ekanini tushuntirishi kerak. Shuningdek, ishlab chiqarish qarorida talab, tushum va majburiy buyurtma kabi omillar ham zarur bo‘lishi mumkinligini qayd etadi.

Uchinchi vaziyat - boshqa kontekstga o‘tish. Qurilmaning bir birlik ishiga sarflanadigan energiya

$E(v) = av + \frac{b}{v}, \quad a > 0,\ b > 0,\ v > 0$ modeli bilan berilgan. Bu yerda v- ish tezligi, koeffitsiyentlar esa tegishli o‘lchov birliklariga ega.

Talaba oldingi masaladagi umumiy matematik tuzilishni aniqlaydi:

$$E'(v) = a - \frac{b}{v^2} = 0 \Rightarrow v = ba.$$

Keyin ushbu qiymat qurilmaning ruxsat etilgan tezlik oralig‘iga mosligini tekshiradi. Bu vazifa boshqa kasbiy mazmunda bir xil matematik tuzilishni tanishga yo‘naltirilgan.

Noto‘g‘ri ko‘chirishni aniqlash

Avval o‘rganilgan usulni uning shartlarini tekshirmasdan qo‘llash noto‘g‘ri natijaga olib kelishi mumkin. Masalan, talaba har qanday optimallashtirish vazifasida hosilani nolga tenglashtirib, chegaraviy nuqtalarni e’tibordan chetda qoldirishi mumkin. Yuqoridagi quvvat cheklovi kiritilgan topshiriq aynan shu xatoni aniqlashga xizmat qiladi.

Bunday vaziyatlarda quyidagi savollar foydali:

- Oldingi yechimning qaysi sharti o‘zgardi?
- Matematik usulning qaysi qismi saqlanadi?
- Qaysi qadamni qayta bajarish kerak?
- Natijani kasbiy qaror sifatida qabul qilish uchun yana qanday ma’lumot zarur?

Bu savollar asosida yozilgan izohlar talabaning bilimlardan ongli foydalanishini baholash imkonini beradi.

Baholash mezonlari

Bilimlarni ko‘chirishni baholashda hisoblash natijasidan tashqari modelni tanlash va moslashtirish faoliyati ham hisobga olinadi.

Mezon	Kuzatiladigan ko‘rsatkich
Vaziyatni tushunish	Maqsad, ma’lumot va cheklovlarni ajratadi
Matematik tuzilishni aniqlash	Vazifani tegishli tushuncha va munosabatlar bilan bog‘laydi
Model tuzish	O‘zgaruvchilar, birliklar va farazlarni to‘g‘ri belgilaydi
Moslashtirish	O‘zgargan shartlarga ko‘ra model yoki usulni yangilaydi
Talqin va tekshirish	Natijaning amaliy ma’nosi va qo‘llanish chegaralarini tushuntiradi
Mustaqillik va refleksiya	Usulni yordamsiz tanlaydi, xatosini aniqlab tuzatadi

Har bir mezon uchun 0-2 ballik dastlabki rubrika taklif etilishi mumkin: 0 - bajarilmagan yoki noto‘g‘ri; 1 - qisman yoxud yordam bilan bajarilgan; 2 - mustaqil va

asoslangan tarzda bajarilgan. Ushbu rubrika empirik qo‘llashdan oldin ekspertlar tomonidan ko‘rib chiqilishi va sinov asosida aniqlashtirilishi lozim.

Ko‘chirishning mustaqilligini tekshirishda yangi topshiriqda foydalaniladigan usul oldindan aytilmasligi kerak. Zarur yordam berilsa, uning turi va hajmi qayd etiladi. Mashg‘ulotdan ma’lum vaqt o‘tgach boshqa mazmundagi topshiriqni berish esa natijaning saqlanishini tekshirishga xizmat qiladi.

Muhokama

Taklif etilgan metodikada matematik bilimlarni ko‘chirish tayanch bilimni faollashtirish, yangi shartlarni anglash va yechimni qayta tashkil etishning birligi sifatida qaraladi. Tezaurusli yondashuv bu jarayonning mazmuniy asosini aniqlashga yordam beradi: talaba tushuncha, munosabat va faoliyat usullarini o‘zaro bog‘liq holda qo‘llaydi [6].

Metodikaning inson kapitali bilan bog‘liqligi kasbiy vazifalarni anglash, bilimlardan moslashuvchan foydalanish va mustaqil o‘rganishga tayyorgarlik orqali ifodalanadi. Ushbu natijalarni rivojlantirish uchun matematika o‘qituvchisi va kasbiy fan o‘qituvchisi topshiriqlarning mazmuni, modeli hamda amaliy cheklovlarini birgalikda muvofiqlashtirishi maqsadga muvofiq.

Shu bilan birga, kasbiy topshiriqdagi qiyinchilik matematik bilimning yetishmasligi yoki kasbiy atamalarning tushunilmasligidan kelib chiqishi mumkin. Baholashda bu sabablarni farqlash zarur. Model tanlashdagi mustaqillikni tekshirishdan oldin talaba vaziyat matnini va undagi atamalarni tushunganiga ishonch hosil qilish lozim.

Xulosa

Matematik bilimlarni yangi kasbiy vaziyatlarga ko‘chirish oliy ta’limda egallangan bilimlarning faoliyatda qo‘llanishini ta’minlashga yo‘naltirilgan muhim pedagogik vazifadir. Uning asosiy shartlari matematik mazmunni tushunish, vaziyatlarning umumiy tuzilishini aniqlash, modelni o‘zgargan shartlarga moslashtirish va natijani tekshirishdan iborat.

Maqolada taklif etilgan olti bosqichli metodika hamda o‘zgaruvchan topshiriqlar ketma-ketligi ushbu faoliyatlarni maqsadli tashkil etish imkonini beradi. Baholashda usulni tanlash, cheklovlarni hisobga olish, natijani talqin qilish va mustaqillik ko‘rsatkichlariga e’tibor qaratish tavsiya etiladi.

Inson kapitali nuqtayi nazaridan yondashuvning ahamiyati talabalarning bilimlardan foydalanish, yangi vazifalarni o‘zlashtirish va kasbiy qarorlarni asoslash imkoniyatlarini rivojlantirish bilan belgilanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Bank. The Human Capital Project: Frequently Asked Questions [Elektron resurs]. – URL: World Bank (murojaat sanasi: 12.09.2026).

2. OECD. Do Adults Have the Skills They Need to Thrive in a Changing World?: Survey of Adult Skills 2023. – Paris : OECD Publishing, 2024. – 199 p. – DOI: 10.1787/b263dc5d-en.

3. National Research Council. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition. – Washington, DC : National Academy Press, 2000. – DOI: 10.17226/9853.

4. Barnett S. M., Ceci S. J. When and Where Do We Apply What We Learn?: A Taxonomy for Far Transfer // Psychological Bulletin. – 2002. – Vol. 128, № 4. – P. 612–637. – DOI: 10.1037/0033-2909.128.4.612.

5. Renkl A., Eitel A. Self-Explaining: Learning About Principles and Their Application // The Cambridge Handbook of Cognition and Education / ed. by J. Dunlosky, K. A. Rawson. – Cambridge : Cambridge University Press, 2019. – P. 528–549. – DOI: 10.1017/9781108235631.022.

6. Turgunbayev R. M. Matematika o‘qitish metodikasida tezaurusli yondashuv // Fizika, matematika va informatika. – 2022. – № 3. – B. 90–97.

7. Niss, M., & Højgaard, T. Matematik kompetensiyalar va matematikani o‘rganish: Daniya KOM loyihasi // Matematika bo‘yicha ta‘lim tadqiqotlari . - 2019. - 102-jild, 1-son. – 15-32-betlar. - URL:https://www.academia.edu/35252952/MATHEMATICAL_COMPETENCIES_AND_THE_LEARNING_OF_MATHEMATICS_THE_DANISH_KOM_PROJECT.

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON STUDENTS' LEARNING

Sheraliyeva Aziza Sherali qizi
Mustaqil tatqiqotchi

Abstract. *This thesis examines the impact of digital technologies on students' learning and their role in improving the effectiveness, accessibility, and flexibility of the educational process. The rapid development of digital learning environments, learning management systems, mobile applications, artificial intelligence tools, multimedia resources, and online communication platforms has significantly transformed traditional approaches to teaching and learning. The study focuses on how these technologies influence students' academic engagement, motivation, independent learning, access to educational resources, collaboration, and the development of digital competencies. Particular attention is paid to the potential of digital technologies to support personalized learning by enabling students to access learning materials according to their individual needs, pace, and level of preparation. At the same time, the study considers challenges associated with excessive dependence on technology, digital distraction, unequal access to technological resources, insufficient digital literacy, and the need for effective pedagogical integration of digital tools. It is argued that the educational effectiveness of digital technologies depends not merely on their availability but on how appropriately they are integrated into teaching strategies, learning objectives, assessment, and student support. The findings suggest that a balanced and pedagogically informed use of digital technologies can contribute to the creation of more interactive, student-centered, and flexible learning environments.*

Keywords: *digital technologies, students' learning, digital education, educational technology, student engagement, personalized learning, digital competence, online learning, learning effectiveness, technology-enhanced learning.*

INTRODUCTION

Digital technologies have become an integral component of contemporary education and have significantly changed the ways in which students access information, communicate, complete learning tasks, and interact with teachers and peers. The expansion of learning management systems, online platforms, mobile

applications, multimedia resources, cloud-based services, artificial intelligence tools, and virtual communication environments has created new opportunities for organizing learning beyond the limits of traditional classrooms. As a result, the learning process is increasingly characterized by flexibility, interactivity, accessibility, and greater learner autonomy.

One of the most important effects of digital technologies on students' learning is the expansion of access to educational resources. Students are no longer limited to printed textbooks or classroom-based explanations. Digital environments enable them to use electronic books, video lectures, interactive exercises, digital libraries, simulations, educational applications, and other online materials. This broader access can support deeper understanding, repeated practice, and independent study, particularly when learners are able to select resources that correspond to their level, interests, and learning needs.

Digital technologies also influence students' engagement and motivation. Interactive tasks, multimedia content, gamified activities, instant feedback, and collaborative online tools can make learning more dynamic and participatory. In contrast to passive reception of information, digital learning environments can encourage students to search for information, solve problems, create content, communicate with others, and take a more active role in their own learning. However, the educational value of these technologies depends on their pedagogically appropriate use rather than on technological novelty alone.

Another important dimension is personalized learning. Digital platforms can provide students with differentiated materials, adaptive tasks, individualized feedback, and opportunities to learn at their own pace. This is especially relevant in heterogeneous classrooms where students differ in prior knowledge, abilities, motivation, and learning preferences. Through digital tools, teachers can potentially organize more flexible learning pathways and provide additional support to students who require it.

At the same time, the growing use of digital technologies creates several challenges. Students may experience distraction, information overload, reduced concentration, excessive screen time, and dependence on digital devices. Unequal access to reliable internet connections and appropriate devices may also contribute to differences in educational opportunities. In addition, both students and teachers require sufficient digital competence to use technological tools effectively and responsibly.

Therefore, the impact of digital technologies on learning should be examined from a balanced perspective. Technology can enhance learning when it is aligned with educational objectives, appropriate teaching methods, meaningful assessment, and

effective learner support. When poorly integrated, however, digital tools may provide limited educational benefit or even interfere with the learning process.

The aim of the study is to analyze the impact of digital technologies on students' learning by examining their influence on academic engagement, motivation, independent learning, access to educational resources, personalized learning, collaboration, and the development of digital competence, as well as to identify the main challenges associated with their use in the educational process.

RESEARCH MATERIALS AND METHODS

The study employs a systematic and analytical approach to examine the influence of digital technologies on students' learning. The methodological framework is based on the principles of technology-enhanced learning, student-centered education, and digital pedagogy. The study considers digital technology not as an isolated technical instrument but as a component of the educational environment that can influence students' cognitive, motivational, behavioral, and social learning processes.

The research applies literature analysis, comparative analysis, classification, synthesis, and conceptual modeling methods. Relevant forms of educational technology are grouped according to their primary functions in the learning process. These include learning management systems (LMS), multimedia resources, mobile learning applications, artificial intelligence tools, online collaboration platforms, digital assessment systems, and interactive educational resources.

For analytical purposes, the impact of digital technologies on students' learning is examined across several interconnected dimensions:

Table 1. Main dimensions for analyzing the impact of digital technologies on students' learning

Dimension	Main indicators	Expected educational function
Academic engagement	Participation, task completion, interaction with learning materials	Increasing active involvement in learning
Learning motivation	Interest, persistence, willingness to participate	Supporting sustained learning activity
Independent learning	Self-study, planning, access to additional resources	Developing learner autonomy
Personalized learning	Differentiated tasks, individual pace, adaptive feedback	Addressing individual learning needs
Collaboration	Peer interaction, group work, digital communication	Supporting collaborative knowledge construction
Digital competence	Information literacy, responsible technology use, digital problem-solving	Developing skills required in digital environments
Learning accessibility	Access to materials regardless of time and place	Increasing flexibility and availability of learning

The study also considers the potential risks and limitations associated with digital learning. These include digital distraction, information overload, excessive dependence on technological tools, unequal access to devices and internet connectivity, insufficient digital competence, and inappropriate selection of digital resources. This enables the impact of technology to be analyzed from both facilitating and constraining perspectives.

The conceptual relationship examined in the study can be expressed as follows:

DIGITAL TECHNOLOGIES → LEARNING ACCESS AND INTERACTION → STUDENT ENGAGEMENT → PERSONALIZED AND INDEPENDENT LEARNING → LEARNING EFFECTIVENESS

However, this relationship is not assumed to be automatically positive. The educational effect of technology is considered to depend on several mediating conditions, including the quality of digital resources, students' digital competence, teachers' pedagogical competence, accessibility of technological infrastructure, and alignment between digital tools and learning objectives.

Accordingly, the analytical framework of the study can be represented as:

Technology availability + Pedagogical integration + Digital competence + Learner engagement → Educational impact

This methodological approach makes it possible to assess digital technologies not simply according to the frequency of their use but according to the educational functions they perform and their potential contribution to the quality of students' learning.

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis indicates that digital technologies can influence students' learning through several interconnected mechanisms, particularly by expanding access to educational resources, increasing opportunities for interaction, supporting independent learning, and enabling greater personalization of the learning process. However, the educational value of technology depends substantially on the way digital tools are integrated into teaching and learning activities.

One of the most significant contributions of digital technologies is improved access to learning resources. Digital platforms allow students to access course materials, electronic books, video lectures, interactive exercises, and supplementary resources regardless of time and location. This flexibility creates opportunities for students to revisit difficult topics, repeat learning activities, and organize their studies according to individual learning needs. Consequently, digital technologies can support a transition from teacher-dependent learning toward greater learner autonomy.

A second important dimension is student engagement. Interactive digital resources can encourage students to participate actively in learning rather than remain passive recipients of information. Online quizzes, simulations, multimedia tasks, discussion platforms, and collaborative digital activities provide opportunities for immediate interaction with educational content. Nevertheless, the presence of interactive technology alone does not guarantee meaningful engagement. Activities need to be connected with specific learning objectives and require students to process, apply, discuss, or evaluate information.

Digital technologies also provide substantial opportunities for personalized learning. Students differ in their prior knowledge, learning pace, abilities, and educational needs. Digital environments can provide differentiated materials, flexible learning pathways, repeated practice, and individualized feedback. Artificial intelligence and adaptive learning systems may further support this process by adjusting content or feedback according to learners' performance. In this context, personalization should be understood as pedagogically meaningful differentiation rather than simply increasing the amount of technology used.

The relationship between the main technological opportunities and their potential educational effects can be summarized as follows:

Table 2. Digital technology functions and their potential educational effects

Digital technology function	Potential impact on students	Pedagogical implication
Flexible access to resources	Greater opportunities for independent study	Materials should be structured and accessible
Interactive learning	Increased participation and engagement	Activities should correspond to learning objectives
Immediate feedback	Faster identification of errors and learning gaps	Feedback should be specific and constructive
Personalized content	Learning according to individual needs and pace	Differentiation should be pedagogically justified
Online collaboration	Development of communication and teamwork	Collaborative tasks require clear roles and outcomes
Digital assessment	Continuous monitoring of learning progress	Assessment data should inform further instruction
AI-supported learning	Additional explanation, practice, and individualized support	Accuracy, ethics, and responsible use require attention

Another important finding concerns the development of independent learning skills. Digital learning environments provide students with greater control over when, where, and how they engage with educational materials. Such flexibility may contribute to self-regulated learning, but it simultaneously increases students' responsibility for planning, time management, and monitoring their own progress. Therefore, digital learning should be accompanied by appropriate pedagogical guidance, particularly for students who have not yet developed strong self-regulation skills.

The analysis also highlights the role of digital technologies in collaborative learning. Cloud-based documents, online discussion environments, video communication platforms, and other collaborative applications allow students to work together beyond the physical classroom. These tools can facilitate peer feedback, group problem-solving, and knowledge sharing. Their effectiveness, however, depends on task design. Simply placing students in an online group does not necessarily result in productive collaboration.

At the same time, several challenges may reduce the positive impact of digital technologies. Digital distraction represents a significant concern because the same devices used for educational purposes provide access to social media, entertainment,

and other non-academic content. Information overload may also make it difficult for students to identify reliable and relevant educational information. Furthermore, differences in access to devices, internet connectivity, and digital skills may create inequalities among learners.

The growing use of artificial intelligence introduces an additional dimension. AI-based tools can assist students with explanations, idea generation, language support, feedback, and learning organization. However, excessive reliance on such tools may reduce opportunities for independent reasoning if students use generated responses as substitutes for their own intellectual activity. Academic integrity, information accuracy, data privacy, and responsible AI use should therefore become integral components of digital competence.

Based on the analysis, the educational impact of digital technologies can be represented through the following relationship:

DIGITAL ACCESS → MEANINGFUL INTERACTION → ACTIVE ENGAGEMENT → INDEPENDENT/PERSONALIZED LEARNING → IMPROVED LEARNING OPPORTUNITIES

The critical element in this sequence is meaningful pedagogical integration. Digital technology itself should therefore not be regarded as an independent determinant of learning outcomes. Its educational value emerges from the interaction between technological functionality, instructional design, teacher competence, learner characteristics, and the specific learning context.

Thus, effective digitalization in education requires a shift from the question “How much technology is used?” toward the more relevant question “How effectively is technology used to support learning?” This distinction is essential for evaluating the actual contribution of digital technologies to students’ learning.

CONCLUSION

Digital technologies have become an essential component of contemporary education and have substantially influenced the organization, delivery, and experience of students’ learning. The analysis shows that their educational value is primarily associated with improved access to learning resources, increased opportunities for interaction, greater flexibility, support for independent learning, personalized learning pathways, and the development of digital competence.

At the same time, the study demonstrates that the presence of technology alone does not automatically lead to better learning outcomes. The impact of digital tools depends on how effectively they are integrated into teaching methods, learning objectives, assessment practices, and student support mechanisms. Therefore,

pedagogical design remains a decisive factor in determining whether technology improves or merely complicates the learning process.

The findings also indicate that digital technologies can strengthen learner autonomy by allowing students to access resources, repeat learning activities, organize their study time, and receive feedback in more flexible ways. However, this increased autonomy also requires stronger self-regulation, time-management skills, and responsible use of digital resources. Students who lack these competencies may experience distraction, information overload, or ineffective learning behavior.

Another important conclusion is that digital technologies can support more personalized and inclusive learning environments. Adaptive platforms, multimedia resources, mobile applications, and AI-supported tools can provide differentiated learning opportunities and respond to students' individual needs. Nevertheless, unequal access to devices, internet connectivity, and digital skills remains a significant challenge that may widen existing educational disparities.

The use of artificial intelligence in education creates additional opportunities for individualized support, feedback, content generation, and learning assistance. At the same time, responsible AI use requires attention to academic integrity, critical thinking, data privacy, information accuracy, and students' ability to evaluate generated content independently.

Based on the study, the effective use of digital technologies in education should be guided by the following principle:

PEDAGOGICAL PURPOSE → APPROPRIATE DIGITAL TOOL → ACTIVE STUDENT ENGAGEMENT → FEEDBACK AND REFLECTION → IMPROVED LEARNING

Thus, the main issue is not the quantity of technology used in education, but the quality of its pedagogical integration. A balanced approach that combines digital opportunities with effective teaching strategies, student support, and responsible technology use can contribute to more flexible, interactive, and student-centered learning environments.

REFERENCES

1. OECD. Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. Paris: OECD Publishing, 2021.

2. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023.

3. European Commission. Digital Education Action Plan 2021–2027: Resetting Education and Training for the Digital Age. Brussels: European Commission, 2020.

4. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

5. Siemens, G., & Long, P. "Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education." EDUCAUSE Review, 2011, Vol. 46, No. 5, pp. 30–40.

6. Ferguson, R. "Learning Analytics: Drivers, Developments and Challenges." International Journal of Technology Enhanced Learning, 2012, Vol. 4, No. 5/6, pp. 304–317.

7. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Washington, DC: U.S. Department of Education, 2010.

8. Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M., & Abrami, P. C. "A Meta-Analysis of Blended Learning and Technology Use in Higher Education." Journal of Computing in Higher Education, 2014.

9. Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. "What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning." Review of Educational Research, 2011, Vol. 81, No. 1, pp. 4–28.

10. Mayer, R. E. Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

11. Zimmerman, B. J. "Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview." Theory Into Practice, 2002, Vol. 41, No. 2, pp. 64–70.

12. Mishra, P., & Koehler, M. J. "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge." Teachers College Record, 2006, Vol. 108, No. 6, pp. 1017–1054.

13. Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. "Mapping Research in Student Engagement and Educational Technology in Higher Education." International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2020, Vol. 17.

14. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. "Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education." International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2019, Vol. 16.

15. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.

LINGUISTIC ADAPTATION OF AI-GENERATED ENGLISH ACADEMIC TEXTS FOR EFL SECONDARY SCHOOL LEARNERS IN UZBEKISTAN

Tursunova Sharifa Abdunosirovna

Toshkent shahar Yashnobod tumani 226-sonli maktab

Abstract. *This thesis examines the linguistic adaptation of AI-generated English academic texts for secondary school learners studying English as a foreign language (EFL) in Uzbekistan. While generative artificial intelligence can rapidly produce academically styled texts on a wide range of topics, such materials may contain lexical, syntactic, and discourse features that exceed learners' current language proficiency. Therefore, AI-generated texts require pedagogically informed adaptation before being integrated into secondary school EFL instruction. The study focuses on key dimensions of linguistic adaptation, including lexical complexity, sentence structure, academic vocabulary, information density, textual cohesion, and overall readability. Particular attention is given to maintaining a balance between simplifying linguistically demanding elements and preserving the academic characteristics of the original text. The analysis considers such adaptation strategies as replacing low-frequency vocabulary, explaining essential academic terms, restructuring syntactically complex sentences, reducing unnecessary information density, and improving cohesive links between ideas. The study argues that linguistic adaptation should not be understood as merely making a text easier; rather, it should make academic input accessible while retaining meaningful exposure to academic English. In the context of secondary education in Uzbekistan, the effectiveness of AI-generated materials therefore depends on their alignment with learners' proficiency levels, instructional objectives, and the linguistic demands of classroom tasks. The findings provide a conceptual basis for the systematic adaptation and pedagogically responsible use of AI-generated academic texts in EFL secondary school classrooms.*

Keywords: *artificial intelligence, generative AI, AI-generated text, linguistic adaptation, academic text, EFL, secondary school learners, academic vocabulary, lexical complexity, syntactic complexity, Uzbekistan.*

INTRODUCTION

The rapid development of generative artificial intelligence has created new possibilities for producing and adapting instructional materials in English language education. AI-based tools can generate texts on almost any academic topic within seconds and can vary their length, structure, and level of detail. For secondary school EFL teachers, this offers a potentially efficient way to prepare reading materials that correspond to classroom topics and learning objectives. However, the fact that a text is grammatically correct and academically styled does not necessarily mean that it is linguistically appropriate for school learners.

AI-generated academic texts often contain relatively dense information, low-frequency vocabulary, abstract nouns, nominalized structures, complex clause patterns, and discourse features that are more typical of advanced academic writing. Such characteristics may create difficulties for secondary school learners whose English proficiency is still developing. If the linguistic demands of a text substantially exceed learners' competence, the material may reduce comprehension, increase cognitive load, and limit meaningful engagement with the content. For this reason, AI-generated texts frequently require purposeful linguistic adaptation before they can be used effectively in EFL classrooms.

Linguistic adaptation refers to the systematic modification of a text in order to make its language more accessible to a target group of learners while preserving its essential meaning, communicative value, and academic characteristics. In the context of AI-generated academic texts, adaptation may involve changes at several levels. At the lexical level, teachers may replace unnecessary low-frequency words, provide explanations for essential academic terms, or reduce lexical density. At the syntactic level, long and structurally complex sentences may be divided or reorganized. At the discourse level, cohesion can be improved through clearer referencing, logical sequencing, and more explicit connections between ideas.

A central challenge in this process is maintaining an appropriate balance between accessibility and authenticity. Excessive simplification may remove important academic language features and deprive learners of useful exposure to the linguistic patterns they are expected to encounter in later stages of education. In contrast, insufficient adaptation may leave the material too difficult for learners to process effectively. Therefore, the objective of linguistic adaptation should not be to make a

text as easy as possible, but to make it manageable for learners while preserving selected features of academic English that have instructional value.

This issue is particularly relevant in the context of secondary education in Uzbekistan. English is taught as a foreign language, and learners may differ considerably in vocabulary size, grammatical competence, reading experience, and familiarity with academic discourse. A single AI-generated text may therefore be suitable for one group of learners but too demanding for another. Effective use of AI-generated academic materials requires teachers to consider learners' proficiency levels, curriculum objectives, topic familiarity, and the specific linguistic demands of the task in which the text will be used.

In this respect, AI should not be viewed as an autonomous provider of ready-made educational content. Rather, it should be treated as a text-generation resource whose output requires professional evaluation and adaptation. The teacher remains responsible for determining which linguistic elements should be retained, modified, explained, simplified, or removed.

The adaptation process can be represented through the following sequence:

AI-GENERATED ACADEMIC TEXT → LINGUISTIC ANALYSIS → ADAPTATION → LEVEL-APPROPRIATE ACADEMIC INPUT → CLASSROOM USE

Within this sequence, linguistic analysis serves as the key stage linking AI output with learners' actual language needs. It enables the teacher to identify possible mismatches between the linguistic characteristics of a generated text and the proficiency level of the target learners.

The aim of this study is to examine the major linguistic dimensions involved in adapting AI-generated English academic texts for EFL secondary school learners in Uzbekistan, with particular attention to lexical complexity, syntactic structure, academic vocabulary, information density, cohesion, and readability. The study also seeks to identify practical adaptation strategies that can make AI-generated texts more accessible without eliminating their academic value.

RESEARCH MATERIALS AND METHODS

This study employed a qualitative and conceptual research design to examine the linguistic adaptation of AI-generated English academic texts for EFL secondary school

learners in Uzbekistan. The primary focus was placed on identifying the linguistic features that may make AI-generated academic texts difficult for school-age learners and on systematizing the adaptation strategies that can be used to make such texts more accessible without substantially reducing their academic value.

The study was based on the analysis of AI-generated academic texts and relevant principles of EFL material adaptation. The analytical framework included six major dimensions: lexical complexity, syntactic complexity, academic vocabulary, information density, textual cohesion, and readability. These dimensions were selected because they directly influence learners' ability to process, understand, and use academic English texts in classroom settings.

The first analytical dimension was lexical complexity. AI-generated texts were considered in terms of the frequency, familiarity, and functional importance of lexical items. Particular attention was paid to low-frequency words, technical terms, abstract vocabulary, and multiword academic expressions. The adaptation process involved distinguishing between vocabulary that could be simplified and vocabulary that should be retained because of its instructional or academic importance.

The second dimension was syntactic complexity. Long sentences, embedded clauses, passive constructions, multiple subordinate structures, and heavily nominalized expressions were treated as potential sources of difficulty. Adaptation at this level included sentence segmentation, clause restructuring, reduction of unnecessary syntactic embedding, and the replacement of excessively compressed academic structures with clearer alternatives.

The third dimension concerned academic vocabulary. Since academic texts are expected to expose learners to discipline-neutral and subject-related academic language, the study did not assume that all difficult vocabulary should be removed. Instead, academic lexical items were evaluated according to their relevance to the topic, instructional usefulness, and possible recurrence in future academic learning. Essential terms could therefore be retained and supported through glosses, contextual explanation, or simpler paraphrases.

The fourth dimension was information density. AI-generated academic texts may contain a large amount of information within relatively short passages. This can create difficulties even when individual sentences are grammatically correct. The adaptation process therefore considered whether ideas should be redistributed across shorter

paragraphs, whether secondary details could be reduced, and whether key information could be made more explicit.

The fifth dimension was textual cohesion. Cohesive devices, reference chains, conjunctions, lexical repetition, and logical progression were analyzed to determine whether the relationship between ideas was sufficiently transparent for learners. Where necessary, additional linking expressions or clearer referential forms could be introduced in order to improve the internal organization of the text.

The sixth dimension was readability. Readability was treated not as a single numerical score but as a combined property resulting from lexical, syntactic, and discourse-level features. The appropriateness of the text was therefore considered in relation to the expected proficiency level of secondary school EFL learners rather than through mechanical simplification alone.

The overall adaptation process can be summarized as follows:

AI-GENERATED TEXT → LINGUISTIC DIAGNOSIS → IDENTIFICATION OF DIFFICULT FEATURES → SELECTIVE ADAPTATION → PRESERVATION OF ACADEMIC VALUE → LEVEL-APPROPRIATE TEXT

The following analytical matrix was used to systematize the adaptation process:

Linguistic dimension	Potential problem in AI-generated text	Adaptation strategy
Lexical complexity	Low-frequency or overly abstract vocabulary	Replace, explain, or contextualize
Syntactic complexity	Long sentences and embedded structures	Split or restructure sentences
Academic vocabulary	Essential but unfamiliar terminology	Retain with glosses or paraphrases
Information density	Too many ideas in a limited space	Reduce, redistribute, or prioritize information
Cohesion	Implicit or unclear relationships between ideas	Add clearer connectors and references

Readability	Overall text exceeds learner level	Adjust multiple linguistic features selectively

The study did not treat linguistic adaptation as a fully automated process. Instead, it adopted a teacher-mediated adaptation model, in which AI output is evaluated and revised according to pedagogical objectives and learner needs. In this model, the teacher determines which elements should be retained, simplified, explained, reorganized, or removed.

Thus, the unit of analysis was not only the AI-generated text itself, but the relationship between three components:

AI TEXT → LINGUISTIC FEATURE → ADAPTATION DECISION

This framework makes it possible to examine adaptation as a systematic linguistic and pedagogical process rather than as simple text simplification.

RESULTS AND DISCUSSION

The analysis indicates that the linguistic adaptation of AI-generated academic texts for EFL secondary school learners should be understood as a process of selective modification rather than general simplification. The central issue is not whether an AI-generated text is linguistically correct, but whether its linguistic characteristics correspond to learners' proficiency, instructional objectives, and capacity to process academic discourse.

One of the most significant areas of adaptation is lexical complexity. AI-generated academic texts frequently contain low-frequency words, abstract nouns, technical expressions, and vocabulary that may be appropriate for university-level academic discourse but unnecessarily demanding for secondary school learners. However, replacing every unfamiliar word with a common alternative may reduce learners' exposure to useful academic language. A more appropriate strategy is to distinguish between vocabulary that is essential for understanding the topic and vocabulary that creates difficulty without contributing substantially to the learning objective.

For example:

Original AI-generated sentence:

The proliferation of digital technologies has substantially transformed contemporary educational environments.

A linguistically adapted version may be:

The rapid growth of digital technologies has significantly changed modern educational environments.

In this example, proliferation and transformed are replaced with more accessible expressions, while academically useful words such as digital technologies, significantly, and educational environments are retained. The adaptation therefore reduces unnecessary lexical difficulty without converting the sentence into overly simplified everyday English.

A second major area concerns syntactic complexity. AI-generated academic texts may include long sentences containing subordinate clauses, passive structures, embedded information, and nominalization. Such constructions are characteristic of academic discourse, but their concentration within a single sentence may increase processing demands for secondary school EFL learners.

Consider the following example:

Original AI-generated sentence:

Although digital learning platforms, which have become increasingly widespread in secondary education, provide learners with access to diverse educational resources, their effectiveness depends considerably on how these resources are integrated into classroom instruction.

This sentence can be adapted as:

Digital learning platforms have become increasingly common in secondary education. They provide learners with access to different educational resources. However, their effectiveness depends on how teachers use these resources in classroom instruction.

The central meaning is retained, while the syntactic load is distributed across three sentences. Importantly, the connector however is preserved to maintain the logical relationship between the ideas.

The analysis also highlights the importance of selective retention of academic vocabulary. Certain words should not automatically be removed simply because learners may find them unfamiliar. Terms such as evidence, factor, approach, environment, significant, consequence, and analysis can provide valuable exposure to

academic English. If such vocabulary is relevant to the learning objective, teachers can retain it while providing a short definition, synonym, contextual clue, or glossary.

This produces a useful distinction between two adaptation strategies:

UNNECESSARY DIFFICULTY → SIMPLIFY

INSTRUCTIONALLY VALUABLE DIFFICULTY → RETAIN + SUPPORT

This distinction is important because linguistic adaptation should contribute not only to immediate comprehension but also to the gradual development of learners' academic language competence.

Another relevant finding concerns information density. A text may contain relatively familiar vocabulary and still be difficult because several new concepts are introduced within a short passage. AI-generated texts can compress definitions, causes, consequences, examples, and qualifications into a limited textual space. For secondary school learners, redistribution of this information can improve accessibility without changing the substantive content. Teachers may divide a dense paragraph into smaller units, remove secondary details, introduce examples, or explicitly identify the main idea.

Textual cohesion also requires careful attention. When a text is simplified sentence by sentence, logical relationships can unintentionally be weakened. Therefore, adaptation should preserve or strengthen cohesive devices such as however, therefore, because, in contrast, for example, and as a result. Pronoun references and connections between paragraphs should also remain transparent. Linguistic simplification that produces a series of disconnected short sentences may improve sentence-level readability while reducing text-level coherence.

The relationship between the original feature, adaptation decision, and expected pedagogical effect can be summarized as follows:

Original linguistic feature	Adaptation decision	Expected pedagogical effect
Unnecessary low-frequency vocabulary	Replace with a more frequent equivalent	Improve lexical accessibility
Essential academic terminology	Retain and provide support	Develop academic vocabulary

Long multi-clause sentences	Segment or restructure	Reduce syntactic processing demands
Excessive nominalization	Convert into clearer verbal structures where appropriate	Clarify relationships between actions and participants
High information density	Prioritize and redistribute information	Facilitate comprehension
Implicit logical relationships	Make connections more explicit	Strengthen textual cohesion
Culturally unfamiliar examples	Contextualize where pedagogically necessary	Increase relevance for learners
Valuable academic discourse features	Retain selectively	Preserve academic character

In the Uzbek secondary school EFL context, this balance is particularly important because learners need accessible input while also gradually developing the ability to engage with more academically demanding English. AI-generated texts can support this progression if teachers use them as adaptable source materials rather than fixed outputs.

The findings therefore suggest a three-level adaptation model:

LEVEL 1 — LEXICAL ADAPTATION

Vocabulary frequency → academic relevance → replacement or support.

LEVEL 2 — SYNTACTIC AND DISCOURSE ADAPTATION

Sentence complexity → information density → cohesion → restructuring.

LEVEL 3 — PEDAGOGICAL VALIDATION

Learner proficiency → learning objective → academic value → final text selection.

The resulting process can be represented as:

AI-GENERATED ACADEMIC TEXT → LINGUISTIC DIAGNOSIS → SELECT / RETAIN / SIMPLIFY / EXPLAIN / RESTRUCTURE → PEDAGOGICAL VALIDATION → ADAPTED ACADEMIC TEXT

Consequently, effective linguistic adaptation cannot be reduced to prompting an AI system to "make the text easier." Such instructions may lower linguistic complexity, but they do not necessarily determine which academic features should remain or whether the revised text is appropriate for a particular group of learners. Teacher judgement therefore remains central to the process.

The analysis suggests that the most pedagogically appropriate adapted text is not necessarily the simplest version. Rather, it is the version in which linguistic accessibility and academic value are appropriately balanced. In this sense, generative AI functions as a material-generation and revision tool, while the teacher remains responsible for evaluating the linguistic demands of the text and determining its suitability for secondary school EFL learners in Uzbekistan.

CONCLUSION

The study demonstrates that the linguistic adaptation of AI-generated English academic texts for secondary school EFL learners in Uzbekistan should be approached as a systematic process rather than as simple text simplification. Although generative AI can produce coherent and academically styled texts rapidly, the linguistic characteristics of such texts do not always correspond to the proficiency level, reading experience, or instructional needs of school learners.

The analysis identified several key dimensions that require particular attention during adaptation: lexical complexity, syntactic complexity, academic vocabulary, information density, textual cohesion, and readability. These dimensions are closely interconnected. For example, a text may contain relatively familiar vocabulary but remain difficult because of complex sentence structure or high information density. Therefore, effective adaptation requires evaluation of the text as a whole rather than isolated modification of individual words or sentences.

A major conclusion of the study is that linguistic adaptation should preserve selected academic features instead of removing all challenging elements. Certain lexical and discourse features are valuable because they contribute to learners' gradual development of academic English. For this reason, the adaptation process should distinguish between unnecessary linguistic difficulty and instructionally valuable difficulty. The former may be simplified, while the latter should be retained and supported through explanation, paraphrasing, glossing, contextualization, or other forms of scaffolding.

The findings also confirm the importance of teacher mediation. AI-generated texts should not be treated as ready-to-use classroom materials without professional evaluation. Teachers need to determine whether the generated text is appropriate for learners, identify the features that may hinder comprehension, and decide which elements should be retained, modified, explained, reorganized, or removed. In this respect, the teacher remains responsible for transforming AI output into pedagogically appropriate input.

The overall adaptation mechanism can therefore be summarized as follows:

AI-GENERATED TEXT → LINGUISTIC ANALYSIS → IDENTIFICATION OF DIFFICULT FEATURES → SELECTIVE ADAPTATION → PEDAGOGICAL VALIDATION → LEVEL-APPROPRIATE ACADEMIC TEXT

For the Uzbek secondary school context, such an approach may help teachers use generative AI more responsibly while maintaining alignment with learners' language proficiency and instructional objectives. The value of AI in EFL materials development lies not only in its capacity to generate content quickly, but also in its potential to support differentiated and adaptable learning materials when combined with informed teacher judgement.

At the same time, the present study is conceptual in nature. Further empirical research is needed to compare original and adapted AI-generated texts with real groups of secondary school learners in Uzbekistan. Future studies could examine differences in reading comprehension, vocabulary uptake, perceived difficulty, and learner engagement across different adaptation levels. Such research would provide stronger evidence for determining which forms of linguistic adaptation are most effective for particular learner groups and proficiency levels.

Thus, the pedagogically optimal AI-generated academic text is not necessarily the easiest version of the original. It is the version in which accessibility, academic value, and learner development are appropriately balanced. This principle should form the basis for the responsible integration of AI-generated academic texts into secondary school EFL instruction in Uzbekistan.

REFERENCES

1. Ellis R. Task-Based Language Learning and Teaching. — Oxford University Press, 2003.

2. Long M. H. Second Language Acquisition and Task-Based Language Teaching. — Wiley-Blackwell, 2015.

3. Nation I. S. P. Learning Vocabulary in Another Language. — 2nd ed. — Cambridge University Press, 2013.

4. Nation I. S. P., Macalister J. Language Curriculum Design. — Routledge, 2010.

5. Crossley S. A. Linguistic features in writing quality and text readability: A review of research // Journal of Writing Research. — 2020. — Vol. 12, № 1. — P. 1–30.

6. Saggion H. Automatic Text Simplification. — Morgan & Claypool, 2017.

7. Kincaid J. P., Fishburne R. P., Rogers R. L., Chissom B. S. Derivation of New Readability Formulas for Navy Enlisted Personnel. — Naval Technical Training Command, 1975.

8. Hyland K. Academic Discourse: English in a Global Context. — Continuum, 2009.

9. Hyland K., Tse P. Is there an “academic vocabulary”? // TESOL Quarterly. — 2007. — Vol. 41, № 2. — P. 235–253.

10. Coxhead A. A new academic word list // TESOL Quarterly. — 2000. — Vol. 34, № 2. — P. 213–238.

11. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., Bannert M., Dementieva D., Fischer F. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. — 2023. — Vol. 103. — 102274.

12. Kohnke L., Moorhouse B. L., Zou D. ChatGPT for language teaching and learning // RELC Journal. — 2023. — Vol. 54, № 2. — P. 537–550.

13. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. — UNESCO, 2023.

14. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. — Council of Europe Publishing, 2020.

15. Tomlinson B. Materials development for language learning and teaching // Language Teaching. — 2012. — Vol. 45, № 2. — P. 143–179.

TEOREMA ISBOTINI REKONSTRUKSIYA QILISH ORQALI TALABALARNING MANTIQIY VA REFLEKSIV FIKRLASHINI RIVOJLANTIRISH

Umaraliyeva Diyora Ulug‘bek qizi
Jahon iqtisodiyoti va diplomatiya universiteti
Khaldibekova96@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada teorema isbotini rekonstruksiya qilish — ya'ni uning mantiqiy tuzilishini tiklash, tushirib qoldirilgan asoslarni aniqlash, xatolarni tuzatish va qo'llanilgan strategiyani baholash faoliyati sifatida — orqali talabalarning mantiqiy va refleksiv fikrlashini rivojlantirishning nazariy-metodik asoslari yoritiladi. Ketma-ketlik limitining yagonaligi teoremasi misolida baholash ko'rsatkichlari va qo'llash shartlari bilan olti bosqichli metodika taklif etiladi, uning samaradorligi esa keyingi empirik tekshirishni talab qiladi.*

Kalit so‘zlar: *inson kapitali, teorema isboti, isbotni rekonstruksiya qilish, mantiqiy fikrlash, refleksiv fikrlash, o‘z-o‘ziga izohlash.*

Аннотация. *Статья посвящена теоретико-методическим основам развития логического и рефлексивного мышления студентов через реконструкцию доказательства теоремы, где реконструкция рассматривается как восстановление логической структуры доказательства, выявление пропущенных оснований, исправление ошибок и оценку использованной стратегии. На примере теоремы о единственности предела последовательности предложена шестиэтапная методика с показателями оценки мышления и условиями применения, эффективность которой требует дальнейшей эмпирической проверки.*

Ключевые слова: *человеческий капитал, доказательство теоремы, реконструкция доказательства, логическое мышление, рефлексивное мышление, самообъяснение.*

Abstract. *The article addresses the theoretical and methodological foundations for developing students' logical and reflective thinking through theorem proof reconstruction, where reconstruction is understood as restoring the proof's logical structure, identifying omitted premises, correcting errors, and evaluating the strategy used. Using the theorem on the uniqueness of a sequence limit as an example, a six-*

stage methodology is proposed along with indicators for assessing thinking and conditions for application, the effectiveness of which requires further empirical verification.

Keywords: *human capital, theorem proof, proof reconstruction, logical thinking, reflective thinking, self-explanation.*

Kirish

Inson kapitalini rivojlantirish oliy ta’limning muhim vazifalaridan biridir. Jahon banki inson kapitalini insonlarning hayoti davomida shakllanadigan, ularning jamiyatda samarali faoliyat yuritishiga imkon beradigan bilim, ko‘nikma va salomatlik majmui sifatida tavsiflaydi. Sifatli ta’limga investitsiya kiritish ushbu salohiyatni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlaridan hisoblanadi [1]. Bu nuqtayi nazardan oliy ta’limda talabaning egallagan bilimlari bilan birga ulardan mustaqil foydalanishi, xulosalarining asoslanganligini tekshirishi va yangi vaziyatlarda o‘z faoliyatini tashkil eta olishi ham muhimdir.

Matematik ta’lim bunday imkoniyatlarni shakllantirish uchun mazmunli faoliyat muhitini yaratadi. OECDning kattalar ko‘nikmalariga bag‘ishlangan xalqaro tadqiqotida matematik savodxonlik va o‘zgaruvchan vaziyatlarda muammolarni hal qilish shaxsiy, iqtisodiy hamda ijtimoiy rivojlanish uchun muhim ko‘nikmalar sifatida ko‘rib chiqiladi [2]. Shundan kelib chiqib, matematik tayyorgarlikning inson kapitaliga hissasini miqdoriy axborotni tahlil qilish, dalillarni tekshirish, qarorlarning shartlarini aniqlash va bilimlarni yangi vazifalarda qo‘llash imkoniyatlari orqali o‘rganish maqsadga muvofiq.

Teorema isboti bilan ishlash mazkur imkoniyatlarni rivojlantirishning muhim vositalaridan biridir. Isbot jarayonida talaba shart va xulosani farqlaydi, ta’rif va teoremalarni tanlaydi, mantiqiy o‘tishlarni asoslaydi hamda qarama-qarshiliklarni aniqlaydi. Isbotni tahlil qilish esa o‘z mulohazasining to‘g‘riligini tekshirish, tushunilmagan o‘rinlarni anglash va xatolarni tuzatishni talab qiladi. Ushbu faoliyatlar mantiqiy va refleksiv fikrlashning o‘zaro bog‘liqligini namoyon etadi.

Biroq zarur matematik faktlarni bilish mustaqil isbot tuza olishni har doim ham ta’minlamaydi. K. Weber tadqiqotida talabalarning isbot uchun zarur bilimlarga ega bo‘la turib, qaysi fakt yoki teoremadan qachon foydalanishni tanlashda qiyinchilikka duch kelishi ko‘rsatilgan. Muallif buni strategik bilimlarning ahamiyati bilan izohlaydi [3]. Demak, isbotlashga o‘rgatishda matematik bilimlar bilan birga ularni tanlash va tartibga solish usullarini ham shakllantirish zarur.

Ushbu maqolada teorema isbotini rekonstruksiya qilish tayyor isbotni o‘rganishdan mustaqil dalillashga o‘tishni qo‘llab-quvvatlovchi metodik vosita sifatida taklif etiladi. Uning inson kapitali bilan bog‘liqligi bilimlardan ongli foydalanish, dalillangan qaror qabul qilish va o‘z faoliyatini takomillashtirish imkoniyatlari orqali talqin qilinadi.

Maqolaning maqsadi — teorema isbotini rekonstruksiya qilish orqali talabalarning mantiqiy va refleksiv fikrlashini rivojlantirish metodikasini asoslash hamda uning inson kapitalining intellektual tarkibini rivojlantirishdagi pedagogik imkoniyatlarini ochib berish.

Tadqiqot metodlari va nazariy asoslar

Tadqiqotda ilmiy adabiyotlarning nazariy tahlili, isbotlash faoliyatining mantiqiy-tuzilmaviy tahlili va didaktik modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Nazariy tahlilda isbot tuzish, isbotning to‘g‘riligini tekshirish va o‘z-o‘ziga izohlashga oid tadqiqotlar o‘rganildi. Mantiqiy-tuzilmaviy tahlil asosida teorema sharti, xulosa, yordamchi tasdiqlar va isbot qadamlarining bog‘liqligi ajratildi. Didaktik modellashtirish orqali rekonstruksiya topshiriqlari va ularni bajarish bosqichlari ishlab chiqildi.

Maqolada **mantiqiy fikrlash** shartlardan xulosa chiqarish, mulohazalar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash, kvantorlar bilan to‘g‘ri ishlash va har bir qadamni asoslash faoliyati sifatida tushuniladi. **Refleksiv fikrlash** esa talabaning o‘z fikrlash jarayonini tahlil qilishi, tanlagan usulining asoslanganligini baholashi, xatosining sababini aniqlashi va tuzatish yo‘lini belgilashini anglatadi. Bu ta’riflar mazkur metodikada baholanishi lozim bo‘lgan faoliyatlarni aniqlashtiradi.

Isbotni o‘qish va uning yaroqliligini tekshirish alohida o‘quv vazifasidir. A. Selden va J. Seldenning tadqiqoti talabalarning matematik argumentlarni o‘qishi, ular ustida mulohaza yuritishi va argument teoremani isbotlashini baholash jarayoniga bag‘ishlangan [4]. Ushbu tadqiqot yo‘nalishi rekonstruksiya topshiriqlariga dalilning to‘liqligi va mantiqiy muvofiqligini tekshirish talablarini kiritish uchun asos bo‘ladi.

Metodikaning yana bir tayanchi — **o‘z-o‘ziga izohlash** faoliyatidir. M. Hodds, L. Alcock va M. Inglis tadqiqotida o‘z-o‘ziga izohlashga o‘rgatishning isbotni tushunishga ijobiy ta’siri ko‘rsatilgan [5]. A. Renkl va A. Eitel esa izohlashda yechim qadamlari bilan tegishli prinsiplar o‘rtasidagi aloqani ochish, yo‘naltiruvchi savollarni moslashtirish va o‘quv yuklamasini hisobga olish zarurligini ta’kidlaydi [6].

Mazkur natijalar isbotni rekonstruksiya qilishda “Bu qadam nima uchun bajarildi?”, “Qaysi ta’rif qo‘llanildi?”, “Bu xulosaga kelish uchun qanday shart zarur?” kabi savollardan foydalanishni asoslaydi. Shu bilan birga, o‘z-o‘ziga izohlash bo‘yicha

mavjud dalillar maqolada taklif etilayotgan butun metodikaning samaradorligi allaqachon tekshirilganini anglatmaydi.

Asosiy qism

Isbotni rekonstruksiya qilishning mazmuni

Teorema isbotini rekonstruksiya qilish — isbotning mantiqiy tuzilishini berilgan qismlar, tayanch g‘oyalar yoki to‘liq bo‘lmagan matn asosida tiklash, har bir o‘tishni asoslash va hosil bo‘lgan dalilni tekshirish faoliyatidir. Bunda tiklangan isbotning muallif matni bilan so‘zma-so‘z mosligi talab etilmaydi. Asosiy talab — uning matematik to‘g‘riligi, yetarlicha to‘liqligi va talaba tomonidan tushuntirib berilishidir.

Rekonstruksiya topshiriqlarini quyidagi shakllarda tashkil etish mumkin:

Topshiriq shakli	Talabaning faoliyati	Asosiy rivojlantiruvchi vazifa
Isbot qismlarini tartiblash	Aralashtirilgan qadamlarning mantiqiy ketma-ketligini tiklaydi	Qadamlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash
Tushirib qoldirilgan qadamni to‘ldirish	Yetishmayotgan mulohaza yoki baholashni kiritadi	Mantiqiy bo‘shliqni aniqlash
Asoslarni tiklash	Qadam yoniga ta’rif, teorema yoki xossani yozadi	Dalillashning aniqligi
Xatoli isbotni tuzatish	Noto‘g‘ri o‘tishni topib, sababini tushuntiradi	Tekshirish va refleksiya
Tayanch reja bo‘yicha isbot tuzish	Asosiy g‘oya asosida to‘liq dalil yaratadi	Strategik mustaqillik
Usulni yangi vaziyatga ko‘chirish	O‘rganilgan isbot g‘oyasini boshqa tasdiqda qo‘llaydi	Bilimlarni yangi sharoitda qo‘llash

Murakkablikni oshirishda avval to‘liq qismlarni tartiblash, keyin asoslarni tiklash, undan so‘ng faqat tayanch reja bo‘yicha ishlash tavsiya etiladi. Har bir bosqichda talabadan tanlovini tushuntirish so‘raladi.

Rekonstruksiya qilishning olti bosqichli metodikasi

Birinchi bosqich — teoremani anglash. Talaba obyektlar, shartlar, xulosa va kvantorlarni ajratadi. “Nima berilgan?” va “Nimani isbotlash kerak?” savollariga aniq javob beradi.

Ikkinchi bosqich — tayanch bilimlarni faollashtirish. Isbot uchun zarur ta’riflar, xossalar va avvalgi teoremalar aniqlanadi. Talaba ularning qaysi biri qanday vazifa bajarishini dastlabki tarzda belgilaydi.

Uchinchi bosqich — isbot rejasini tiklash. To‘g‘ridan to‘g‘ri isbotlash, teskarisini faraz qilish yoki boshqa usulning mosligi muhokama qilinadi. Isbotning boshlang‘ich nuqtasi va yakuniy maqsadi o‘rtasidagi asosiy bog‘lanish topiladi.

To‘rtinchi bosqich — qadamlarni tiklash va izohlash. Talaba yetishmayotgan qismlarni to‘ldiradi, tartibni belgilaydi va har bir muhim o‘tishni asoslaydi.

Beshinchi bosqich — tekshirish. Teorema shartlaridan foydalanish, belgilar ma’nosi, kvantorlar tartibi va xulosaning kelib chiqishi tekshiriladi. Juftlikda ishlaganda talabalardan biri dalillaydi, ikkinchisi asos so‘raydi.

Oltinchi bosqich — refleksiya va yangi vazifada qo‘llash. Talaba qiyinchilik tug‘dirgan qadamni, dastlabki xatosini va uni tuzatish usulini yozadi. So‘ng isbotning asosiy g‘oyasidan foydalaniladigan yangi topshiriqni bajaradi.

Matematik analizdan metodik namuna

Teorema. Agar haqiqiy sonli ketma-ketlik yaqinlashuvchi bo‘lsa, uning limiti yagona bo‘ladi.

Tayanch bilimlar: ketma-ketlik limiti ta’rifi, modulning xossalari, uchburchak tengsizligi va teskarisini faraz qilib isbotlash usuli.

Talabaga quyidagi to‘liq bo‘lmagan matn beriladi:

Faraz qilaylik, $an \to a \; va \; an \to b,$ bunda a≠b.
ε_____ > 0 deb tanlaymiz.
Limit ta’rifiga ko‘ra shunday N_1 va N_2 mavjudki, ...
N=_____ deb olamiz.
n≥N uchun uchburchak tengsizligidan ... .
Hosil bo‘lgan qarama-qarshilikdan ... .

Rekonstruksiya qilingan isbot quyidagicha bo‘ladi.

Faraz qilaylik, ketma-ketlik ikkita turli aa va bb limitga ega. U holda |a−b|>0|a-b|>0. Quyidagini tanlaymiz:

$$\varepsilon = \frac{|a-b|}{3}.$$

$a_n \to a$ bo‘lganligi sababli shunday N_1 mavjudki, barcha $n \geq N_1$ uchun

$$|a_n - a| < \varepsilon.$$

Xuddi shuningdek, $a_n \to b$ dan shunday N_2 mavjudki, barcha $n \geq N_2$ uchun

$$|a_n - b| < \varepsilon.$$

Endi $N = \max\{N_1, N_2\}$ deb olamiz. Barcha $n \geq N$ uchun ikkala tengsizlik bir vaqtda bajariladi. Uchburchak tengsizligiga ko‘ra,

$$|a-b| = |(a-a_n) + (a_n - b)| \leq |a-a_n| + |a_n - b| < 2\varepsilon = \frac{2}{3}|a-b|.$$

Musbat son o‘zining uchdan ikki qismidan kichik bo‘la olmaydi. Demak, $a \neq b$ faraz noto‘g‘ri va $a = b$. Teorema isbotlandi.

Mazkur isbotdan keyin talabalarga quyidagi savollar beriladi:

1. a≠ba\ne b farazi isbotning qaysi qadamida zarur bo‘ldi?
2. Nima uchun $N = \max\{N_1, N_2\}$ tanlandi? Minimum tanlansa, qanday muammo yuzaga keladi?
3. $\varepsilon = |a - b|/2$ deb olish mumkinmi? Javobingizni tengsizliklar orqali asoslang.
4. ε=|a−b|\varepsilon=|a-b| tanlanganda nima uchun shu baholash orqali qarama-qarshilik olinmaydi?
5. Isbotning qaysi qadami siz uchun eng qiyin bo‘ldi va uni qanday tushundingiz?

Uchinchi savolga javoban talaba $|a - b| < 2\varepsilon = |a - b|$ qarama-qarshiligi hosil bo‘lishini ko‘rsatadi. Bu topshiriq ε tanlovining matematik sababini tushunishga xizmat qiladi.

Keyingi topshiriqda “Yaqinlashuvchi ketma-ketlik chegaralangan” teoremasining isbotini tiklash taklif etiladi. Talaba limit ta’rifi yordamida ketma-ketlikning yetarlicha katta indeksli hadlarini baholaydi, so‘ng dastlabki chekli sondagi hadlarni ham hisobga oladi. Shu tariqa avvalgi bilim yangi isbot tuzilishida qo‘llanadi.

Mantiqiy va refleksiv fikrlashni baholash

Baholashda tayyor javob bilan birga talabaning yozma asoslari, tuzatishlari va refleksiv izohlari hisobga olinadi.

Mezon	Kuzatiladigan ko‘rsatkich
Mantiqiy aniqlik	Shart, xulosa va kvantorlarni to‘g‘ri ajratadi
Dalillashning to‘liqligi	Har bir muhim o‘tishga tegishli asos keltiradi
Strategik tushunish	Isbot usuli va yordamchi tanlovlar sababini izohlaydi
O‘zini tekshirish	Asossiz o‘tish yoki xatoni mustaqil aniqlaydi
Refleksiv tahlil	Xatoning sababini va tuzatish yo‘lini tushuntiradi
Yangi vaziyatda qo‘llash	O‘rganilgan g‘oyani boshqa isbotga moslashtiradi

Har bir ko‘rsatkichni 0–2 ball bilan baholash mumkin: 0 ball — bajarilmagan yoki noto‘g‘ri; 1 ball — qisman bajarilgan yoxud yo‘naltiruvchi yordam bilan asoslangan; 2 ball — mustaqil va to‘g‘ri bajarilgan. Ushbu rubrika mualliflik taklifi bo‘lib, tadqiqotda qo‘llashdan oldin ekspert bahosi va dastlabki sinov orqali aniqlashtirilishi kerak.

Refleksiv javobning mazmuni alohida ahamiyatga ega. Masalan, “Men isbotni tushundim” jumlasi tushunish jarayonini ochib bermaydi. “Dastlab NN uchun

minimumni tanladim; ikkala tengsizlik bir vaqtda bajarilishi kerakligini tekshirgach, maksimumni olish zarurligini angladim" jumlasi esa o‘z xatosini tahlil qilish va tuzatish faoliyatini ko‘rsatadi.

Muhokama: inson kapitali bilan bog‘liqlik

Taklif etilgan metodikaning inson kapitaliga aloqasi uch yo‘nalishda izohlanadi.

Birinchidan, rekonstruksiya jarayonida talaba matematik bilimlarini muayyan maqsadga muvofiq tanlashni mashq qiladi. Bu strategik bilimlarning rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lib, zarur faktni bilishdan uni o‘rinli qo‘llashga o‘tishni qo‘llab-quvvatlaydi [3].

Ikkinchidan, dalillarni tekshirish va xatolarni tuzatish talabaning o‘z faoliyatini nazorat qilishiga yo‘naltiriladi. Isbotdagi xulosaning qaysi shartlarga bog‘liqligini aniqlash kasbiy vaziyatlarda model, hisoblash yoki qarorning asoslarini tekshirishga o‘rgatish uchun metodik imkoniyat yaratadi.

Uchinchidan, o‘z mulohazasini izohlash va boshqalarning savollariga javob berish bilimlarni hamkorlikda muhokama qilishga xizmat qiladi. Bu faoliyatni rivojlantirish uchun izohlar aniq matematik prinsiplar bilan bog‘lanishi lozim [5; 6].

Mazkur imkoniyatlarning boshqa kasbiy vaziyatlarga ko‘chishi avtomatik jarayon sifatida qaralmaydi. Buning uchun matematika mashg‘ulotlarida o‘rganilgan tekshirish usullarini kasbiy topshiriqlar bilan bog‘lash zarur. Masalan, texnika yo‘nalishida hisoblash formulasining qo‘llanish shartlarini, iqtisod yo‘nalishida model farazlarini, pedagogik yo‘nalishda o‘quvchi yechimining asoslanganligini tahlil qilish topshiriqlari berilishi mumkin.

Metodikaning samaradorligini tekshirishda dastlabki va yakuniy topshiriqlar bilan birga talaba ilgari uchratmagan isbot, kechiktirilgan nazorat va yozma refleksiya materiallaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Inson kapitali bilan bog‘liqlik esa ushbu maqolada pedagogik talqin darajasida asoslanadi; iqtisodiy samaradorlikka doir bevosita xulosa chiqarilmaydi.

Xulosa

Teorema isbotini rekonstruksiya qilish talabaning matematik bilimlarini mantiqiy bog‘lanishlar orqali tashkil etish, isbot strategiyasini anglash va o‘z faoliyatini tekshirishiga yo‘naltirilgan metodik vositadir. Uning rivojlantiruvchi imkoniyati isbot qismlarini tiklashni qadamlarni asoslash, xatolarni tahlil qilish va refleksiv izohlash bilan birlashtirishda namoyon bo‘ladi.

Taklif etilgan olti bosqichli metodika teoremani anglash, tayanch bilimlarni faollashtirish, isbot rejasini tiklash, qadamlarni asoslash, tekshirish va yangi vaziyatda qo‘llashni qamrab oladi. Uni amalga oshirishda yordam hajmini talabalarning

tayyorgarligiga moslashtirish hamda mustaqillik ortishi bilan kamaytirib borish tavsiya etiladi.

Inson kapitali nuqtayi nazaridan ushbu yondashuvning ahamiyati bilimlardan ongli foydalanish, dalillangan mulohaza yuritish va o‘z fikrlashini takomillashtirish imkoniyatlarini rivojlantirish bilan belgilanadi. Mazkur imkoniyatlarning amaldagi natijalarini aniqlash keyingi pedagogik tajriba-sinovning vazifasidir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Bank. The Human Capital Project: Frequently Asked Questions [Elektron resurs]. – URL: World Bank (murojaat sanasi: 12.09.2026).
2. OECD. Do Adults Have the Skills They Need to Thrive in a Changing World?: Survey of Adult Skills 2023. – Paris : OECD Publishing, 2024. – 199 p. – DOI: 10.1787/b263dc5d-en.
3. Weber K. Student difficulty in constructing proofs: The need for strategic knowledge // Educational Studies in Mathematics. – 2001. – Vol. 48, № 1. – P. 101–119. – DOI: 10.1023/A:1015535614355.
4. Selden A., Selden J. Validations of Proofs Considered as Texts: Can Undergraduates Tell Whether an Argument Proves a Theorem? // Journal for Research in Mathematics Education. – 2003. – Vol. 34, № 1. – P. 4–36. – DOI: 10.2307/30034698.
5. Hodds M., Alcock L., Inglis M. Self-Explanation Training Improves Proof Comprehension // Journal for Research in Mathematics Education. – 2014. – Vol. 45, № 1. – P. 62–101. – DOI: 10.5951/jresematheduc.45.1.0062.
6. Renkl A., Eitel A. Self-Explaining: Learning About Principles and Their Application // The Cambridge Handbook of Cognition and Education / ed. by J. Dunlosky, K. A. Rawson. – Cambridge : Cambridge University Press, 2019. – P. 528–549. – DOI: 10.1017/9781108235631.022.

МЕТОДИКА ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАДИЦИОННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ДИСКУРСИВНЫЕ ЗАДАНИЯ: НА ПРИМЕРЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Асанова Нургиса Рискелди кизи

Национальный педагогический унивеситет Узбекистан им. Низами

Аннотация. *Цель статьи – разработать компактную методику преобразования традиционных математических задач в дискурсивные задания и обосновать структуру банка таких заданий для курса математического анализа.*

Ключевые слова: *математический дискурс; дискурсивное задание; математическая задача; математический анализ; проектирование заданий; аргументация; семиотические репрезентации.*

Abstract. *The purpose of this article is to develop a compact methodology for transforming traditional mathematical problems into discursive tasks and to substantiate the structure of a bank of such tasks for a course in mathematical analysis.*

Keywords: *mathematical discourse; discursive task; mathematical problem; mathematical analysis; task design; argumentation; semiotic representations.*

Annotatsiya. *Maqolaning maqsadi an’anaviy matematik masalalarni diskursiv topshiriqlarga aylantirishning ixcham metodikasini ishlab chiqish va matematik tahlil kursi uchun bunday topshiriqlar bankining tuzilishini asoslashdan iborat.*

Kalit so‘zlar: *matematik diskurs; diskursiv topshiriq; matematik masala; matematik tahlil; topshiriqlarni loyihalash; argumentatsiya; semiotik reprezentatsiyalar.*

Введение. Задача является базовой единицей обучения математике: через нее осваиваются понятия, способы действий, теоремы, методы доказательства и

приложения. Однако типичная формулировка «найдите», «вычислите», «решите» преимущественно выводит во внешнюю форму результат и процедуру, оставляя скрытыми основания выбора метода, смысл понятий, логические связи, переходы между представлениями и рефлексию. Процедурная практика необходима, но сама по себе не обеспечивает развития математического дискурса.

В подходе А. Сфард математическое обучение связывается с изменением способов участия в специфическом математическом дискурсе; математическое мышление рассматривается как форма коммуникации [1; 2]. Поэтому студент должен не только получить ответ, но и корректно использовать термины, объяснять смысл, обосновывать выводы, анализировать чужие рассуждения и перестраивать собственное объяснение. Рюве подчеркивает необходимость четкого определения дискурса и явной фиксации математической стороны коммуникации [3].

Семиотическая теория Дюваля показывает, что понимание математики связано не только с преобразованиями внутри одного регистра, но и с переходами между символической, графической, табличной и вербальной формами [4]. Исследования доказательства и доказывания дополняют эту картину действиями выдвижения, проверки, опровержения и пересмотра аргументов [5]. В задачном подходе Смит и Стайн связывают качество задания с характером математического мышления, которое оно способно вызвать [7; 8], а Пауэлл и Алкахтани показывают, что специальный дизайн задания может поддерживать продуктивный математический дискурс в совместной среде [9].

В русскоязычной традиции С. Р. Мугаллимова рассматривает математическую задачу как ядро педагогического дискурса и подчеркивает ситуативность ее типа: одно и то же задание может быть упражнением или проблемной задачей в зависимости от опыта решающего и контекста [10; 11]. Для подготовки будущего учителя дискурсивная компетенция связывается со способностью понимать, интерпретировать и порождать математические тексты [12]. Однако остается недостаточно операционализированным вопрос: как системно преобразовывать уже существующие задачи из традиционных сборников в дискурсивные, сохраняя их математическое ядро и не создавая избыточной нагрузки.

Цель исследования – разработать методику такой трансформации и структуру банка дискурсивных заданий для курса математического анализа. Исследовательские вопросы: какие элементы задачи остаются инвариантными; какие операторы задают требуемые дискурсивные действия; как различать уровни дискурсивной насыщенности; какие метаданные необходимы для формирования управляемого банка.

Материалы и методы. Исследование имеет теоретико-методический, проектно-ориентированный характер. Использованы концептуальный и категориальный анализ, сравнительный анализ исходных и преобразованных формулировок и дидактическое моделирование. Эмпирическая эффективность модели в данной работе не оценивается.

Исходным корпусом послужил сборник О. Тошметова и Р. М. Тургунбаева по математическому анализу [13]. Единицей анализа выступала отдельная задача. Для прототипа банка целенаправленно отобраны 37 задач: 6 по теме «Функция», 6 – «Предел», 6 – «Непрерывность», 6 – «Производная», 6 – «Интеграл», 7 – «Ряды». Отбор обеспечивал разнообразие математических действий и наличие потенциала для объяснения, обоснования, координации репрезентаций, анализа ошибки или защиты решения.

Для проектирования выделены шесть аналитических компонентов: T – терминологический, S – семантический, L – логико-аргументативный, Si – семиотический, K – коммуникативный, R – рефлексивный. Компоненты не являются взаимно исключающими; кодирование используется как средство постановки цели задания и последующего оценивания.

Таблица 1. Операторы T–S–L–Si–K–R

Код / компонент	Функция в задании	Типовые формулировки
T – терминологический	точность терминов, условий и символов	определите; назовите условие; различите понятия
S – семантический	раскрытие математического смысла	объясните смысл; интерпретируйте; приведите пример/контрпример
L – логико-аргументативный	обоснование переходов и выводов	почему?; обоснуйте; докажите; опровергните

Код / компонент	Функция в задании	Типовые формулировки
Si – семиотический	связь регистров представления	представьте графически; переведите формулу в словесное описание
K – коммуникативный	предъявление и обсуждение рассуждения	защитите решение; объясните партнеру; сравните решения
R – рефлексивный	оценка и пересмотр решения	найдите ошибку; что изменили и почему?; оцените ограничения метода

Дискурсивная насыщенность задается шкалой D0–D3: D0 – процедурная исходная задача; D1 – решение с кратким объяснением; D2 – объяснение с аргументацией и/или координацией репрезентаций; D3 – интерактивно-рефлексивное задание, включающее защиту, анализ ошибки, альтернативы или пересмотр решения. Математическая сложность и уровень D не отождествляются.

Процедура включает девять шагов: 1) выделение математического ядра; 2) определение базового действия исходной задачи; 3) выявление дискурсивного потенциала; 4) выбор целевых компонентов T–S–L–Si–K–R; 5) добавление соответствующих операторов; 6) назначение уровня D1–D3; 7) определение наблюдаемого продукта; 8) привязка критериев оценивания; 9) индексирование задания в банке. Критериями качества служат математическая корректность, сохранение ядра, соответствие цели, наблюдаемость продукта, отсутствие избыточной нагрузки и возможность критериального оценивания.

Результаты.

Дискурсивное математическое задание определяется как учебная задача, которая при сохранении математического ядра содержит явные требования к внешнему выражению и регулированию математического мышления посредством объяснения, обоснования, координации репрезентаций, взаимодействия и/или рефлексии.

Его проектировочную структуру можно представить формулой: «математическое ядро + дискурсивный оператор + при необходимости репрезентационное требование + форма взаимодействия + ожидаемый продукт +

критерий оценивания». Это не жесткий шаблон: преподаватель выбирает только те элементы, которые соответствуют цели занятия.

Главным результатом является принцип инвариантности математического ядра при вариативности дискурсивного требования. Благодаря ему одна и та же задача может существовать в версиях D0–D3, что позволяет дозировать нагрузку и постепенно переводить студента от выполнения процедуры к объяснению, аргументации и рефлексии.

Разработанный прототип содержит 37 заданий, связанных с конкретными номерами исходного сборника [13]. В таблице приведены шесть характерных примеров.

Таблица 2. Примеры трансформации традиционных задач

Раздел / задача	Дискурсивное наращивание	Уровень / коды	Ожидаемый продукт
Функция, №76(2). Тождественны ли следующие функции $f(x)=\lg(x^2)$ и $g(x)=2\lg x$?	Сравнить $f(x)=\lg(x^2)$ и $g(x)=2\lg x$: найти области определения, различить равенство выражений и функций, привести контрпример к неверному обобщению.	D3; T–S–L–K–R	таблица «формула–область–вывод», контрпример
Предел, №191. Докажите равенство $\lim_{x\to 2}(2x-1)=3$. При каких значениях δ из неравенства $0<\lvert x-2\rvert<\delta$ следует неравенство $\lvert(2x-1)-3\rvert<0{,}01$?	В ε–δ доказательстве объяснить зависимость δ(ε), проверить конкретное ε и оценить тезис «δ всегда равно ε».	D2; T–S–L	формальное и словесное доказательство
Непрерывность, №322. Доказать, что всякий многочлен нечетной степени имеет хотя бы один действительный корень.	Связать поведение нечетного многочлена при ±∞ с теоремой Больцано–Коши; различить «хотя бы один» и «единственный» корень; защитить доказательство.	D3; T–S–L–K	краткое доказательство и защита

Раздел / задача	Дискурсивное наращивание	Уровень / коды	Ожидаемый продукт
Производная, №448. Материальная точка движется по дуге окружности $x^2 + y^2 = 100$, расположенной в первой четверти. Её ордината увеличивается с постоянной скоростью 2 см/с. Координаты x и y измеряются в сантиметрах. Найдите скорость изменения абсциссы точки в момент, когда её ордината равна 6 см. Укажите, увеличивается или уменьшается абсцисса в этот момент.	В задаче о связанных скоростях интерпретировать знак производной и графически опровергнуть ошибочную интуицию.	D3; S–L–Si–K–R	расчет, график, анализ ошибки
Интеграл, №754. Интегрировать по частям. $\int xsin2xdx$	Обосновать выбор интегрирования по частям, объяснить выбор u и dv, проверить ответ дифференцированием.	D2; S–L–R	решение с аргументом выбора метода
Ряды, №1074. Убедитесь, что признак Лейбница не может быть применен к следующему ряду. Исследуйте на сходимость $\sum_{k=2}^{\infty}\left(\frac{1}{\sqrt{k+1}} - \frac{1}{\sqrt{k-1}}\right)$	Сформулировать условия признака Лейбница, указать нарушенное условие, объяснить различие между неприменимостью признака и расходимостью, защитить классификацию.	D3; T–S–L–K–R	таблица условий и аргументированная классификация

Банк индексируется по теме, номеру исходной задачи, математическому ядру, уровню D, кодам T–S–L–Si–K–R, ожидаемому продукту и фокусу оценивания. Такая система позволяет выбирать задание не только по содержанию, но и по требуемому виду математической деятельности. Именно

наличие метаданных отличает банк от случайной подборки переработанных упражнений.

Методически нецелесообразно превращать каждое упражнение в D3-задание. Дискурсивные задания не заменяют процедурную практику, а дополняют ее. Для 50-минутного практического занятия ориентировочно может использоваться сочетание нескольких коротких D0-задач, одного-двух заданий D1/D2 и одного опорного D2/D3-задания для аргументации, обсуждения или рефлексии. Оценивать следует только те дискурсивные компоненты, которые явно востребованы формулировкой.

Обсуждение. Предложенная методика переводит общую идею математического дискурса в язык проектирования заданий. В коммогнитивном подходе Сфард обучение связано с изменением способов математической коммуникации [1; 2]; в нашей модели преподаватель заранее задает, какое дискурсивное действие должно стать наблюдаемым в конкретной задаче. Требование концептуальной ясности согласуется с выводами Рюве [3]: термин «дискурсивное задание» не используется как синоним любого задания, обсуждаемого вслух, а связывается с явным смысловым, аргументативным, семиотическим, коммуникативным или рефлексивным требованием.

Оператор Si опирается на различение Дювалем обработки и конверсии между регистрами [4]. Это особенно важно в математическом анализе, где понимание предела, производной, непрерывности и рядов требует согласования формулы, графика и словесной интерпретации. Логико-аргументативный компонент L согласуется с исследованиями доказательства, где существенны построение, оценка, опровержение и пересмотр утверждений [5]. При этом аргументация востребована не только в формальном доказательстве: студент может обосновывать выбор метода интегрирования или условия применимости признака сходимости.

Наиболее непосредственной теоретической опорой являются работы Мугаллимовой. Ее тезис о задаче как ядре педагогического дискурса [10] в предложенной модели получает проектную конкретизацию: исходная задача сохраняется как математический инвариант, а ее дискурсивная функция варьируется в зависимости от цели. Уровни D0–D3 и коды T–S–L–Si–K–R позволяют сделать эту вариативность явной и управляемой. Для будущего учителя такое проектирование имеет профессиональную ценность: метазадание

«преобразуйте D0-задачу в D1–D3 и обоснуйте операторы» развивает не только математические, но и методические способы действия [12].

В отличие от подходов, ориентированных преимущественно на разработку новых cognitively demanding или rich tasks [7–9], предложенная методика исходит из уже существующего фонда задач. Это важно для практики высшей школы, где преподаватель часто располагает большим традиционным сборником, но ограничен временем на создание принципиально нового содержания. Методика показывает, как менять не математический объект, а требования к деятельности студента.

Теоретически значимо разведение математической сложности и дискурсивной насыщенности. Технически сложная задача может оставаться D1, а простая задача на область определения – стать D3 при включении анализа типичной ошибки, контрпримера и защиты позиции. Это создает отдельную ось проектирования учебной сложности.

Ограничения исследования очевидны. Во-первых, модель пока не прошла педагогическую экспериментальную проверку. Во-вторых, корпус создан на материале одного сборника математического анализа [13]. В-третьих, компоненты T–S–L–Si–K–R в реальных ответах могут перекрываться; поэтому они предназначены прежде всего для проектирования и аналитического описания, а не для жесткой классификации. Следующие этапы должны включать экспертную оценку содержательной валидности, пилотное кодирование несколькими экспертами, уточнение рубрик и апробацию банка на практических занятиях.

Заключение. Разработана методика трансформации традиционных математических задач в дискурсивные задания на материале математического анализа. Ее ключевая идея – не произвольное усложнение содержания, а сохранение математического ядра при целенаправленном изменении требований к деятельности студента.

Основные результаты: система операторов T–S–L–Si–K–R; уровни D0–D3; девятиэтапная процедура трансформации; архитектура индексируемого банка; прототип из 37 заданий по шести разделам курса. Научно-методическая новизна состоит в переходе от общего требования «организовать математический дискурс» к воспроизводимой процедуре, связывающей исходную задачу, целевой

компонент, уровень дискурсивного требования, наблюдаемый продукт и критерий оценивания.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с экспертной валидацией, пилотным внедрением и сравнением различных сочетаний D-уровней и операторов в практических занятиях. Отдельного изучения требует перенос модели на алгебру, геометрию и другие математические дисциплины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sfard A. There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning // Educational Studies in Mathematics. 2001. Vol. 46. P. 13–57. DOI: 10.1023/A:1014097416157.

2. Sfard A. Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. DOI: 10.1017/CBO9780511499944.

3. Ryve A. Discourse research in mathematics education: A critical evaluation of 108 journal articles // Journal for Research in Mathematics Education. 2011. Vol. 42, No. 2. P. 167–198. DOI: 10.5951/jresematheduc.42.2.0167.

4. Duval R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics // Educational Studies in Mathematics. 2006. Vol. 61, No. 1–2. P. 103–131. DOI: 10.1007/s10649-006-0400-z.

5. Stylianides G. J., Stylianides A. J., Moutsios-Rentzos A. Proof and proving in school and university mathematics education research: A systematic review // ZDM – Mathematics Education. 2024. Vol. 56. P. 47–59. DOI: 10.1007/s11858-023-01518-y.

6. National Council of Teachers of Mathematics. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM, 2000.

7. Stein M. K., Engle R. A., Smith M. S., Hughes E. K. Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell // Mathematical Thinking and Learning. 2008. Vol. 10, No. 4. P. 313–340. DOI: 10.1080/10986060802229675.

8. Smith M. S., Stein M. K. Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice // Mathematics Teaching in the Middle School. 1998. Vol. 3, No. 5. P. 344–350.

9. Powell A. B., Alqahtani M. M. Tasks and meta-tasks to promote productive mathematical discourse in collaborative digital environments // The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences. 2015. Vol. 2. P. 254–263.

10. Мугаллимова С. Р. Типология учебных задач с позиций учебного математического дискурса // Перспективы развития образования: материалы IV Междунар. науч. конф. Пермь: Меркурий, 2013. С. 125–127.

11. Мугаллимова С. Р. Дискурсивный подход к обучению математике: обоснование и некоторые положения // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2015. № 1. С. 69–80.

12. Мугаллимова С. Р. О роли дискурсивной компетенции в подготовке учителя математики // Профессионализм педагога: сущность, содержание, перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2. М.: МАНПО, 2018. С. 410–413.

13. Тошметов О., Тургунбаев Р. М. Математический анализ: сборник примеров и задач. Ч. 1. Ташкент: ТГПУ им. Низами, 2006.

14. Snyder H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines // Journal of Business Research. 2019. Vol. 104. P. 333–339. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.

YOSHLARDA EMOTSIONAL INTELLEKTNI RIVOJLANTIRISHNING PSIXOLOGIK XUSUSIYATLARI

Nizamova Yulduz Odamboy qizi
yulduzniyozqulova@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu tezisda yoshlarda emotsional intellektni rivojlantirishning psixologik xususiyatlari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Emotsional intellektning o‘z-o‘zini anglash, o‘zini boshqarish, motivatsiya, empatiya va ijtimoiy ko‘nikmalar kabi asosiy tarkibiy qismlari yoritiladi. O‘zbekistonlik tadqiqotchilarning emotsional intellektga oid ilmiy ishlari tahlili asosida mazkur qobiliyatning yoshlarning shaxsiy rivojlanishi, muloqoti, ijtimoiy moslashuvi va kelajakdagi kasbiy faoliyatidagi ahamiyati ochib beriladi. Shuningdek, yoshlarda emotsional intellektni rivojlantirishning psixologik vositalari haqida fikr yuritiladi.

Kalit so‘zlar*: Emotsional intellekt, yoshlar, o‘z-o‘zini anglash, o‘zini boshqarish, empatiya, motivatsiya, ijtimoiy ko‘nikmalar, muloqot, shaxs rivojlanishi.*

Annotation *This thesis theoretically analyzes the psychological characteristics of developing emotional intelligence in young people. The main components of emotional intelligence, such as self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills, are discussed. Based on an analysis of the scholarly works of Uzbek researchers on emotional intelligence, the significance of this ability for young people’s personal development, communication, social adaptation, and future professional activities is explored. In addition, the psychological tools and methods for developing emotional intelligence among young people are discussed.*

Keywords: *Emotional intelligence, young people, self-awareness, self-regulation, empathy, motivation, social skills, communication, personal development.*

Bugungi kunda yoshlarning har tomonlama rivojlanishi faqatgina bilim va intellektual salohiyat bilan emas, balki ularning o‘z his-tuyg‘ularini anglay olishi, boshqalar bilan to‘g‘ri munosabat o‘rnata olishi hamda turli vaziyatlarda o‘zini boshqara bilishi bilan ham chambarchas bog‘liq. Shu nuqtayi nazardan, emotsional intellekt tushunchasi zamonaviy psixologiyada muhim yo‘nalishlardan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. Yoshlar hayotida emotsional intellektning ahamiyati ayniqsa katta. Chunki yoshlik davrida shaxsning dunyoqarashi, ijtimoiy munosabatlari, o‘ziga bo‘lgan munosabati va kelajakdagi kasbiy yo‘nalishi faol shakllanadi. Ushbu jarayonda

inson o‘z hissiyotlarini tushunmasa yoki ularni boshqarishda qiyinchilikka duch kelsa, muloqotda, ta’lim jarayonida va ijtimoiy munosabatlarda turli muammolar yuzaga kelishi mumkin.

Emotsional intellekt tushunchasi shaxsning o‘z emotsiyalarini anglash, ularni boshqarish hamda boshqa insonlarning hissiy holatini tushunish va unga mos munosabat bildirish qobiliyatini anglatadi. O‘zbekistonlik tadqiqotchi A. Sharafitdinov emotsional intellektni o‘z his-tuyg‘ularini va boshqalarning his-tuyg‘ularini tushunish, boshqarish va ifodalash bilan bog‘liq qobiliyat sifatida izohlaydi. Tadqiqotchi o‘smirlik davrida o‘z-o‘zini anglash, o‘zini boshqarish, empatiya, motivatsiya va ijtimoiy ko‘nikmalarning rivojlanishi muhimligini ta’kidlaydi [1].

Emotsional intellektning birinchi muhim tarkibiy qismi — **o‘z-o‘zini anglash**dir. O‘z-o‘zini anglash orqali inson o‘zining qanday holatda ekanligini, nimadan xursand yoki norozi bo‘layotganini, muayyan vaziyatda nima sababdan ma’lum bir hissiy munosabat bildirayotganini tushunadi. Bizningcha, yoshlar uchun o‘z-o‘zini anglashning rivojlanganligi juda muhim, chunki inson o‘z hissiyotining sababini tushunmasdan turib uni samarali boshqara olmaydi.

Ikkinchi muhim jihat — **o‘zini boshqarish**. Insonning jahli, xavotiri, qo‘rquvi yoki hayajonini nazorat qila olishi uning xatti-harakatlarini ham boshqarish imkonini beradi. Ayniqsa, yoshlar o‘qish, imtihon, kelajakdagi kasb tanlovi, tengdoshlar bilan munosabat va oilaviy munosabatlar kabi turli vaziyatlarga duch keladi. Bunday sharoitda hissiyotlarni boshqarish ko‘nikmasi muhim psixologik resurs bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

U. Urazbaeva tomonidan olib borilgan tadqiqotda ham emotsional intellektning o‘z-o‘zini anglash, o‘zini boshqarish, motivatsiya, empatiya va ijtimoiy ko‘nikmalar kabi komponentlari alohida ko‘rib chiqilgan. Muallif emotsional intellektning shaxsiy o‘sish hamda kelajakdagi kasbiy faoliyat bilan bog‘liq jihatlariga e’tibor qaratadi [2].

Motivatsiya ham emotsional intellektning muhim tarkibiy qismlaridan biridir. Bizning fikrimizcha, inson o‘z maqsadini aniq anglab, ichki motivatsiyasini saqlab qolishi qiyin vaziyatlarda ham faoliyatini davom ettirishiga yordam beradi. Shu sababli yoshlar bilan psixologik ish olib borishda faqat hissiyotlarni nazorat qilish emas, balki maqsad qo‘yish va unga erishishga bo‘lgan ichki intilishni rivojlantirish ham muhimdir.

Emotsional intellektning yana bir muhim komponenti — **empatiya**, ya’ni boshqa insonning hissiy holatini tushunish va uning kechinmalariga befarq bo‘lmaslik qobiliyatidir. Empatiya muloqotning samarali bo‘lishiga xizmat qiladi. Boshqa insonning holatini tushuna olgan shaxs nizoli vaziyatlarda ham muammoni keskinlashtirish o‘rniga, suhbatdoshining nuqtayi nazarini hisobga olishga harakat

qiladi. X. Darvishxojayevning yoshlar orasida emotsional intellektni rivojlantirishga bag‘ishlangan tadqiqotida ham ushbu qobiliyatning ijtimoiy moslashuv, yetakchilik va shaxslararo munosabatlardagi ahamiyati ko‘rsatib berilgan [3]. Bu fikrdan kelib chiqib aytish mumkinki, emotsional intellektni rivojlantirish faqat shaxsning ichki psixologik holatini yaxshilash bilan cheklanmaydi. U insonning atrofdagilar bilan munosabatlariga ham bevosita ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Yuqori sinf o‘quvchilari bilan bog‘liq tadqiqotida O. Xurramova emotsional intellektni boshqarishning ijtimoiy munosabatlar, akademik faoliyat va psixologik farovonlik bilan aloqador jihatlarini o‘rgangan. Tadqiqotda emotsional intellektni boshqarish ko‘nikmalarining stressni boshqarish va ijtimoiy ko‘nikmalar bilan bog‘liqligi qayd etilgan [4].

Bizningcha, mazkur fikrlar yoshlar hayotida emotsional intellektni rivojlantirishning amaliy ahamiyatini ko‘rsatadi. Chunki yosh insonning muvaffaqiyati faqat uning bilim darajasiga emas, balki bilimini qanday sharoitda qo‘llay olishi, bosim va hayajonni qanday boshqarishi hamda boshqa insonlar bilan qay darajada samarali muloqot qila olishiga ham bog‘liq. Yoshlarda emotsional intellektni rivojlantirish uchun turli psixologik vositalardan foydalanish mumkin. Jumladan, **o‘z-o‘zini tahlil qilish mashqlari, hissiyotlarni kundalik tarzda qayd etish, vaziyatli topshiriqlar, rolli o‘yinlar, guruhiy muhokamalar, empatiyani rivojlantirishga qaratilgan mashqlar va muloqot treninglari** samarali vositalar sifatida qaralishi mumkin. Bunda yoshga tayyor xulq-atvorni majburan singdirishdan ko‘ra, unga o‘z hissiyotlarini mustaqil anglash va tegishli xulosaga kelish imkoniyatini berish maqsadga muvofiq.

Shuningdek, emotsional intellektni rivojlantirish jarayoni bir martalik trening bilan cheklanmasligi kerak. Bizning fikrimizcha, bu jarayon oilada, ta’lim muassasasida va ijtimoiy muhitda muntazam davom ettirilsa, yanada samarali bo‘lishi mumkin. Yoshga “hissiyotingni nazorat qil” deyishning o‘zi yetarli emas. Avvalo, u o‘z hissiyotini aniqlashi, uning sababini tushunishi, keyin esa vaziyatga mos munosabatni tanlashi kerak.

Yuqoridagi nazariy tahlillardan kelib chiqib, emotsional intellekt yoshlarning shaxsiy va ijtimoiy rivojlanishida muhim psixologik omillardan biri, degan xulosaga kelish mumkin. Uning o‘z-o‘zini anglash, o‘zini boshqarish, motivatsiya, empatiya va ijtimoiy ko‘nikmalar kabi tarkibiy qismlari yoshlarning muloqot madaniyati, ijtimoiy moslashuvi va kelajakdagi kasbiy faoliyatiga ijobiy zamin yaratishi mumkin.

Yoshlarda emotsional intellektni rivojlantirishda eng muhim jihat — ularni o‘z hissiyotlarini bostirishga emas, balki **anglash, tushunish, boshqarish va to‘g‘ri ifodalashga** o‘rgatishdir. Shuningdek, boshqa insonlarning his-tuyg‘ularini tushunish,

ularning fikrini hurmat qilish va samarali muloqot qila olish ko‘nikmalarini shakllantirish ham ushbu jarayonning muhim qismi hisoblanadi. Shunday qilib, emotsional intellektni rivojlantirish yoshlarning nafaqat bugungi ijtimoiy munosabatlari, balki kelajakdagi shaxsiy va kasbiy hayoti uchun ham ahamiyatli psixologik kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sharafitdinov A. “**O‘smirlar emotsional intellektining asosiy xususiyatlari”** Qo‘qon DPI. Ilmiy xabarlar jurnali. – 2025. – №1. – DOI: 10.70728/kspi.v5i1.95.

2. Urazbaeva U. “**Psixologiya ta’lim yo‘nalishi talabalarida emotsional intellekt namoyon bo‘lishining psixologik xususiyatlari”** Yangi O‘zbekiston talabalari axborotnomasi. – 2024. – Vol. 2, №8. – B. 9–12.

3. Darvishxojayev X. “**Yoshlar orasida emotsional intellektni rivojlantirishning psixologik asoslari”** Maktabgacha va maktab ta’limi. – 2025. – T. 3, №5. – B. 7–11. .

4. Xurramova O.X. “**Yuqori sinf o‘quvchilarida emotsional intellektini boshqarish fenomenining psixologik tadqiq etilishi”** PEDAGOGS. – 2025. – Vol. 81, Issue 1. – B. 287–290.



academscience.com