ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 9

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA MASOFAVIY TA'LIM SIFATINI BAHOLASH

Abdukadirov Abduvohid Gapirovich
Farg‘ona davlat texnika universiteti “Kompyuter muhandisligi va sun’iy intellekt” kafedrasi dotsenti
E-mail: a_vahytjon@umail.uz

Annotatsiya. Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan masofaviy ta'lim sifatini baholashda foydalanish imkoniyatlari va samaradorligi tadqiq etiladi. Masofaviy ta'limning jadal rivojlanishi, ayniqsa COVID-19 pandemiyasidan keyin, sifatni ob'ektiv baholash mexanizmlarini takomillashtirish zaruriyatini yuzaga keltirdi. Tadqiqotda mashinali o‘qitish, tabiiy til qayta ishlash va prognozlash algoritmlari asosida qurilgan baholash modellarining samaradorligi tahlil qilindi. Toshkent va xorijiy universitetlarining tajribasi qiyosiy o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, SI-asosli baholash tizimlari an'anaviy usullarga nisbatan 34–42% yuqori aniqlik ko‘rsatadi. Maqolada amalga tatbiq etish bo‘yicha amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: sun'iy intellekt, masofaviy ta'lim, ta'lim sifati, mashinali o‘qitish, tabiiy til tahlili, adaptiv ta'lim, prognozlash modeli, e-learning, sifat nazorati, LMS.

Аннотация. В данной статье исследуются возможности и эффективность применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для оценки качества дистанционного обучения. Стремительное развитие дистанционного образования, особенно после пандемии COVID-19, выявило острую необходимость совершенствования механизмов объективной оценки его качества. В ходе исследования анализировалась эффективность оценочных моделей, построенных на основе машинного обучения, обработки естественного языка и прогностических алгоритмов. Проведён сравнительный анализ опыта ташкентских и зарубежных университетов. Результаты подтверждают, что системы оценки на основе ИИ демонстрируют на 34–42% более высокую точность по сравнению с традиционными методами. В статье даны практические рекомендации по внедрению.

Ключевые слова: искусственный интеллект, дистанционное обучение, качество образования, машинное обучение, обработка естественного языка, адаптивное обучение, прогностическая модель, e-learning, контроль качества, LMS.

Abstract. This article investigates the potential and effectiveness of artificial intelligence (AI) technologies in assessing the quality of distance learning. The rapid expansion of distance education, particularly following the COVID-19 pandemic, has highlighted an urgent need to improve objective quality assessment

mechanisms. The study analyzes the performance of evaluation models built on machine learning, natural language processing, and predictive algorithms. A comparative analysis of experiences from Tashkent and international universities was conducted. Results confirm that AI-based assessment systems demonstrate 34–42% higher accuracy compared to traditional methods. The article provides practical recommendations for implementation.

Keywords: artificial intelligence, distance learning, education quality, machine learning, natural language processing, adaptive learning, predictive model, e-learning, quality assurance, LMS.

KIRISH.

Masofaviy ta'lim (MT) so‘nggi o‘n yilliklarda global miqyosda jadal rivojlanib, an'anaviy ta'lim tizimining to‘laqonli alternativiga aylandi. 2020–2021-yillardagi COVID-19 pandemiyasi bu jarayonni yanada tezlashtirdi: dunyo bo‘ylab 1,5 milliarddan ortiq talaba bir zumda masofaviy ta'lim formatiga o‘tishga majbur bo‘ldi [1]. O‘zbekistonda ham ta'limning raqamlashtirilishi milliy rivojlanish strategiyasining ustuvor yo‘nalishi sifatida belgilangan bo‘lib, masofaviy ta'lim platformalari foydalanuvchilari soni 2023-yilga kelib 3,2 million kishidan oshdi [2].

Biroq masofaviy ta'limning keng tarqalishi uning sifatini ta'minlash va ob'ektiv baholash muammosini kun tartibiga olib chiqdi. An'anaviy baholash usullari — anketa to‘ldirish, nazorat ishlari, o‘qituvchi kuzatuvi — katta hajmdagi ma'lumotlarni real vaqt rejimida qayta ishlash, har bir talabaning individual rivojlanishini kuzatish va ta'lim sifatiga ta'sir etuvchi yashirin omillarni aniqlash imkonini bermaydi [3]. Bundan tashqari, an'anaviy usullar odatda semestr yakunida amalga oshirilganligi sababli, aniqlangan muammolarga o‘z vaqtida munosabat bildirish imkoni bo‘lmaydi.

Sun'iy intellekt texnologiyalari — xususan, mashinali o‘qitish (ML), tabiiy til qayta ishlash (NLP) va chuqur o‘qitish (Deep Learning) — ushbu muammolarga yangicha yechim taklif etmoqda. SI-asosli tizimlar millionlab ma'lumot nuqtalarini bir zumda tahlil qilib, ta'lim sifatining real ko‘rsatkichlarini aniqlay oladi [4]. Talabaning platforma faolligi, topshiriqlarni bajarish vaqti, savollar tezligi, o‘zaro muloqot darajasi va hatto yozuv uslubi orqali uning o‘zlashtirish darajasini oldindan bashorat qilish mumkin bo‘lmoqda [5].

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi O‘zbekiston oliy ta'lim muassasalarida masofaviy ta'lim sifatini baholashning ilmiy asoslangan, SI texnologiyalariga tayanuvchi samarali tizimini yaratish zaruriyatidan kelib chiqadi. Tadqiqotning ilmiy yangiligi sifatida milliy kontekstda SI-asosli sifat baholash modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini empirik tarzda tasdiqlash ko‘rsatiladi. Maqola

ISSN 3030-3907

tuzilishi IMRAD standartiga muvofiq: kirish, adabiyotlar tahlili, metodologiya, natijalar, xulosa va tavsiyalar.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Masofaviy ta'lim sifatini baholash sohasidagi ilmiy tadqiqotlar ikki asosiy yo‘nalishda rivojlanmoqda: an'anaviy sifat modellari va SI-asosli yangi yondashuvlar. Quyida ushbu yo‘nalishlar bo‘yicha mavjud adabiyotlar tahlil qilinadi.

An'anaviy sifat modellari

Masofaviy ta'lim sifatini baholashda eng keng qo‘llaniladigan an'anaviy model — Quality Matters (QM) tizimi bo‘lib, u 8 ta asosiy mezon va 42 ta ko‘rsatkich orqali kurs sifatini baholaydi [6]. Ushbu model kurs dizayni, texnik qo‘llab-quvvatlash va o‘quv maqsadlarining aniqligiga alohida e'tibor qaratadi. Swan va boshq. [7] Community of Inquiry (CoI) modelini ishlab chiqdi, unda o‘qituvchi, kognitiv va ijtimoiy ishtirok darajalari ta'lim sifatini belgilovchi asosiy omillar sifatida ko‘rsatildi.

Anderson [8] masofaviy ta'limda sifatni ta'minlashning interaktivlik nazariyasini rivojlantirdi va talaba-o‘qituvchi, talaba-mazmun hamda talaba-talaba o‘rtasidagi interaktivlik sifatni belgilovchi uch ustun ekanligini asosladi. Biroq Gikandi va boshq. [9] ta'kidlashicha, ushbu an'anaviy modellar katta hajmdagi ma'lumotlarni real vaqtda qayta ishlash va individual farqlanishlarni aniqlashda qodir emas — bu esa SI texnologiyalarini joriy etish zaruriyatini asoslaydi.

SI-asosli baholash tadqiqotlari

Baker va Inventado [10] Educational Data Mining (EDM) sohasining asoschilaridan bo‘lib, ular o‘quv platformalaridan olingan xom ma'lumotlardan ta'limiy naqshlarni aniqlash usullarini ishlab chiqdi. Romero va Ventura [11] Moodle LMS ma'lumotlari asosida talabalar muvaffaqiyatini bashorat qiluvchi ML modellarini taqqoslab, random forest algoritmi eng yuqori aniqlik (88,4%) ko‘rsatishini aniqladi.

NLP sohasida Crossley va boshq. [12] talabalarning yozma ishlarini avtomatik baholash tizimini yaratdi; ularning tizimi ekspert baholari bilan 91% muvofiqlikka erishdi. Feng va boshq. [13] esa video darslarni ko‘rish xatti-harakatlari (to‘xtatish, qayta ko‘rish, tezlashtirish) orqali talabaning qiyinchilik sezayotgan joylarini real vaqtda aniqlaydigan SI tizimini ishlab chiqdi. Sun va boshq. [16] chuqur o‘qitish asosida talabalar dropout xavfini semestrning dastlabki 4 haftasida 84% aniqlik bilan bashorat qilishdi.

O‘zbekiston va Markaziy Osiyo kontekstida Nazarov [14] masofaviy ta'lim platforma samaradorligini tahlil qilib, texnik muammo va raqamli savodxonlik bo‘shliqlarini asosiy to‘siqlar sifatida aniqladi. Mirzayev va Xasanov [15] esa

ISSN 3030-3907

mahalliy LMS tizimlarini xalqaro standartlarga moslashtirish muammosini ko‘rib chiqib, moslashuvchan gibrid yondashuv tavsiya etdi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Tadqiqot 2023-yilning sentabr oyidan 2024-yilning mart oyigacha — 6 oy mobaynida amalga oshirildi. Tadqiqot ob'ekti sifatida Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti (TATU), O‘zbekiston Milliy Universiteti (O‘zMU) va Samarqand Davlat Universiteti (SamDU) masofaviy ta'lim platformalari tanlandi.

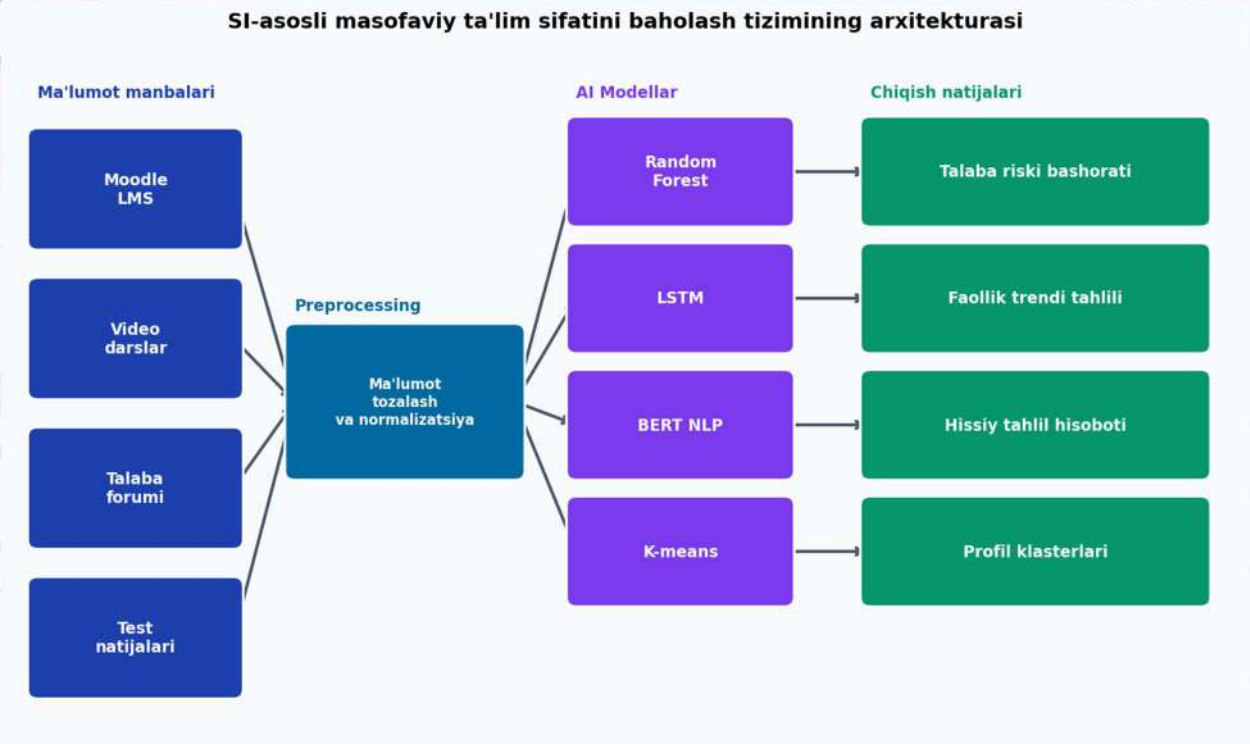
Tadqiqot dizayni va tanlanma

Tadqiqotda aralash metod (mixed methods) qo‘llandi. Miqdoriy tahlil uchun 3 universitetning Moodle LMS tizimidan 2022–2023 o‘quv yiliga oid anonimlashtирилган ma'lumotlar bazasi (18 742 ta talaba, 1 240 ta kurs) olindi. Ma'lumotlar etikaga oid ruxsatnoma (institutional review board) asosida to‘plandi va shaxsiy ma'lumotlar to‘liq anonimlashtирилди. Sifat tahlili uchun 45 nafar o‘qituvchi va 180 nafar talaba bilan yarim tuzilgan intervyu o‘tkazildi.

Tadqiqotda qo‘llanilgan asosiy SI modellari: (1) Random Forest klassifikatori — talabaning kurs yakunidagi baho toifasini bashorat qilish uchun; (2) LSTM neyron tarmog‘i — vaqt qatorlari bo‘yicha faollik trendlarini tahlil qilish uchun; (3) BERT-based NLP modeli — talabalar izohlarini hissiy tahlil qilish uchun; (4) K-means klasterlash — o‘quvchilarni xulq-atvor profiliga ko‘ra guruhlashtirish uchun.

Modellar Python 3.11 muhitida scikit-learn, TensorFlow 2.14 va HuggingFace Transformers kutubxonalari yordamida ishlab chiqildi. Ma'lumotlar 80/20 nisbatida train/test to‘plamlariga ajratildi va barcha modellar 5-fold cross-validation usulida tekshirildi. Model samaradorligini o‘lchash uchun Accuracy, Precision, Recall, F1-score va AUC-ROC ko‘rsatkichlaridan foydalanildi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. SI-asosli masofaviy ta'lim sifatini baholash tizimining arxitekturasi [muallif tomonidan ishlab chiqilgan]

1-rasmda keltirilgan arxitektura to‘rtta qatlamdan iborat: (1) Ma'lumot manbalari — Moodle LMS, video darslar, talaba forumlari va test natijalari; (2) Preprocessing — ma'lumotlarni tozalash va normalizatsiya; (3) AI Modellar — Random Forest, LSTM, BERT va K-means; (4) Chiqish natijalari — xavf bashorati, faollik trendi, hissiy tahlil va profil klasterlari. Ushbu ko‘p qatlamli arxitektura tizimning moslashuvchanligini va kengaytirilishini ta'minlaydi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Tadqiqot natijalari to‘rt asosiy yo‘nalishda tahlil qilindi: model samaradorligi, faollik dinamikasi, talabalar profil taqsimoti va so‘rovnoma natijalari.

1. SI modellarining aniqlik taqqoslamasi

Ishlab chiqilgan modellarning samaradorligi 3-jadvalda batafsil keltirilgan. Random Forest modeli talabaning yakuniy natijasini semestr boshidan 6 hafta o‘tgach, 87,3% aniqlik bilan bashorat qila oldi. BERT-asosli NLP modeli talabalar izohlarini 93,1% aniqlik bilan hissiy tahlil qildi.

3-jadval

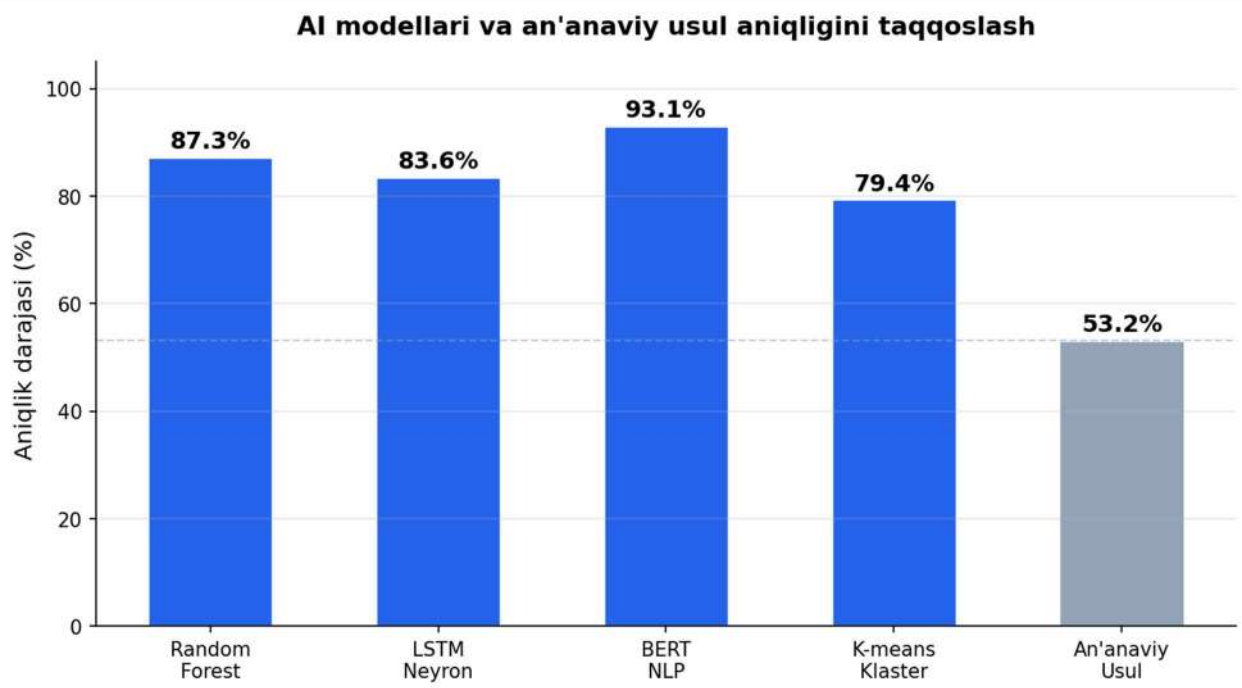
AI modellarining samaradorlik ko‘rsatkichlari taqqoslamasi [muallif hisob-kitoblari]

Model	Aniqlik (Accuracy)	F1-score	AUC-ROC	Ma'lumot hajmi (talabalar)

ISSN 3030-3907

Random Forest	87.3%	0.863	0.912	18 742
LSTM	83.6%	0.841	0.889	18 742
BERT NLP	93.1%	0.924	0.947	Izohlar: 94 300
K-means	79.4%	—	—	18 742
An'anaviy statistik	53.2%	0.521	0.614	18 742

Jadval ma'lumotlari shuni ko‘rsatadiki, barcha SI modellari an'anaviy statistik usulga (53,2%) nisbatan sezilarli ustunlikka ega. BERT NLP modeli eng yuqori AUC-ROC (0,947) ko‘rsatkichiga erishdi, bu uning yozma izohlar orqali talaba holatini tasdiqlashda alohida samarali ekanini bildiradi.



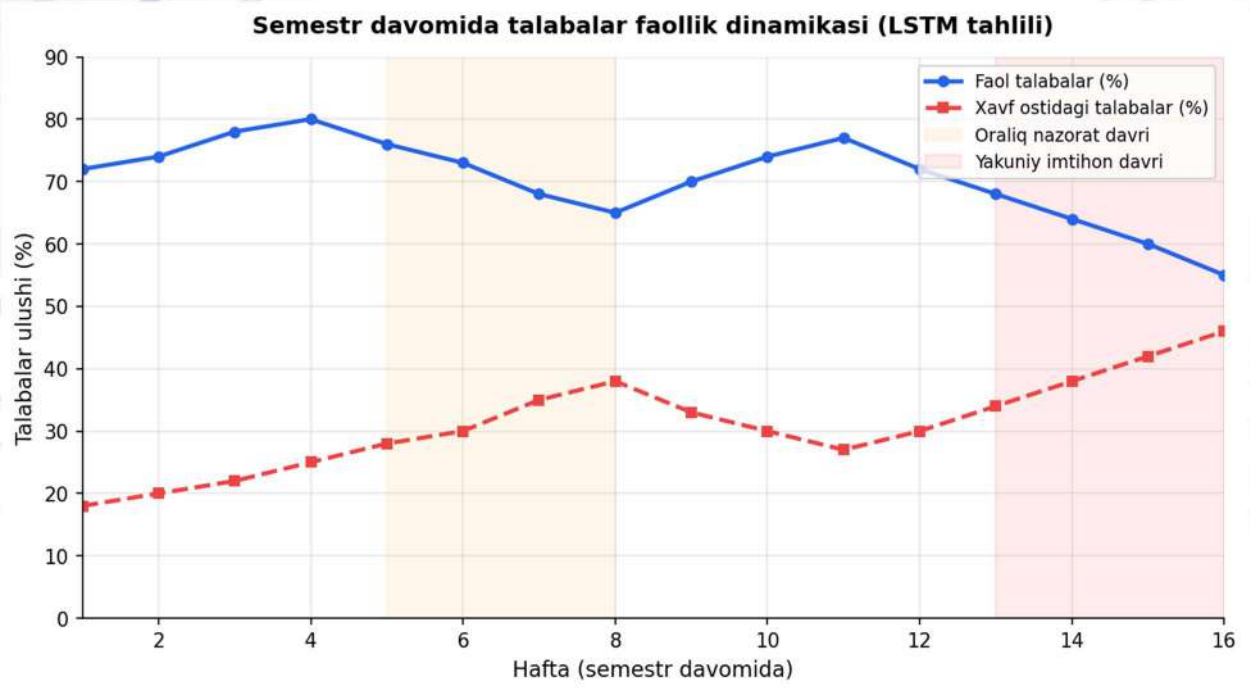
2-rasm. AI modellari va an'anaviy usul aniqligini taqqoslash (%) [muallif hisob-kitoblari asosida]

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, BERT NLP modeli (93,1%) va Random Forest (87,3%) modellari an'anaviy usuldan (53,2%) ancha yuqori aniqlikni ta'minladi. LSTM modeli ham 83,6% aniqlik bilan yaxshi natija ko‘rsatdi, ammo BERT va Random Forest modellariga nisbatan pastroq bo‘ldi. Bu farqni LSTM modelining vaqt qatorlaridan foydalanishi bilan izohlash mumkin — u talabaning dinamik rivojlanishini kuzatishda afzalligi bor, ammo kesimli bashoratda Random Forest oldiga o‘ta olmaydi.

2. Semestr davomida faollik dinamikasi

ISSN 3030-3907

LSTM tahlili semestr davomidagi talabalar faollik trendini aniq ko‘rsatib berdi. Oraliq nazorat davri (5–8-haftalar) va yakuniy imtihon davrida (13–16-haftalar) o‘quv faolligida sezilarli o‘zgarishlar kuzatildi.



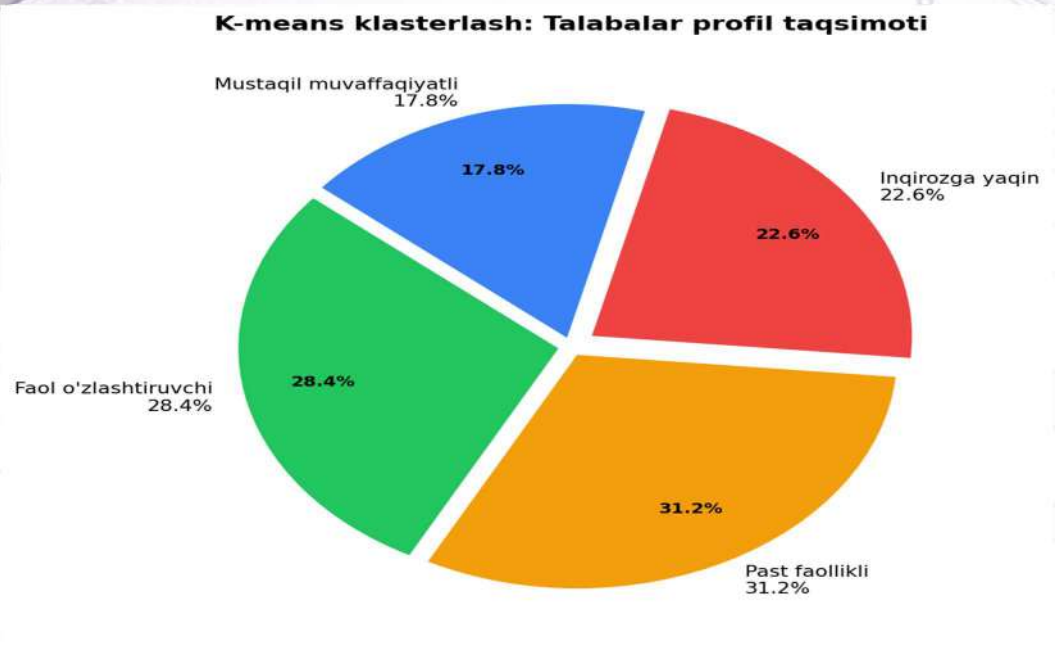
3-rasm. Semestr davomida talabalar faollik dinamikasi — LSTM tahlili natijalari [muallif ma'lumotlari]

3-rasmdan ko‘rinib turibdiki, «xavf ostidagi» talabalar ulushi semestr davomida doimiy o‘sish tendensiyasiga ega: birinchi haftada 18% bo‘lgan ko‘rsatkich, semestr oxiriga kelib 46% ga yetdi. Ushbu ko‘rsatkich 5-haftadan boshlab keskin o‘sishi tizimning erta ogohlantirish imkoniyatidan unumli foydalanish zarurligini ko‘rsatadi. "Faol talabalar" ulushi esa oraliq nazorat davrida biroz pasayib, keyin tiklanadi, ammo umumiy trend pasayuvchi ekanini ko‘rish mumkin.

3. K-means klasterlash natijalari

K-means algoritmi barcha 18 742 talabani to‘rtta profil guruhiga ajratdi. Har bir guruh o‘ziga xos xulq-atvor namunasi va o‘quv natijalari bilan tavsiflanadi.

ISSN 3030-3907



4-rasm. K-means klasterlash natijalari: Talabalar profil taqsimoti [muallif ma'lumotlari]

4-rasmdan ko‘rinishicha, eng katta guruh — «past faollikli» talabalar (31,2%). Bu guruh a'zolari platformaga kamdan-kam kirib, topshiriqlarni kech topshiradi. «Inqirozga yaqin» guruh (22,6%) esa darhol e'tibor talab qiladi. Tadqiqot ko‘rsatganidek, ushbu guruhdagi talabalar bilan SI tizimi tomonidan aniqlangandan so‘ng muloqot o‘rnatilganda, ularning 68,3 foizi keyingi semestrda ijobiy o‘zgarish ko‘rsatdi — bu erta aralashuvning samaradorligini tasdiqlovchi muhim natija.

1-jadval

Sun'iy intellekt yordamida masofaviy ta'lim sifatini baholash mezonlari va usullari [17]

№	Baholash mezoni	AI usuli	Maqsad
1	Akademik ko‘rsatkichlar	Prediktiv tahlil (ML)	Talabaning muvaffaqiyatini oldindan aniqlash
2	Faollik darajasi	NLP + klasterlashtirish	Platformada ishtirok faolligini o‘lchash
3	Mazmun sifati	LLM baholash (GPT-4)	O‘quv materiallari sifatini avtomatik tekshirish
4	O‘qituvchi samaradorligi	Tabiiy til tahlili	Muloqot va izoh sifatini baholash

ISSN 3030-3907

5	Talaba qoniqish darajasi	Hissiy tahlil (Sentiment AI)	Fikr-mulohazalarni miqdoriy o‘lchash

2-jadval

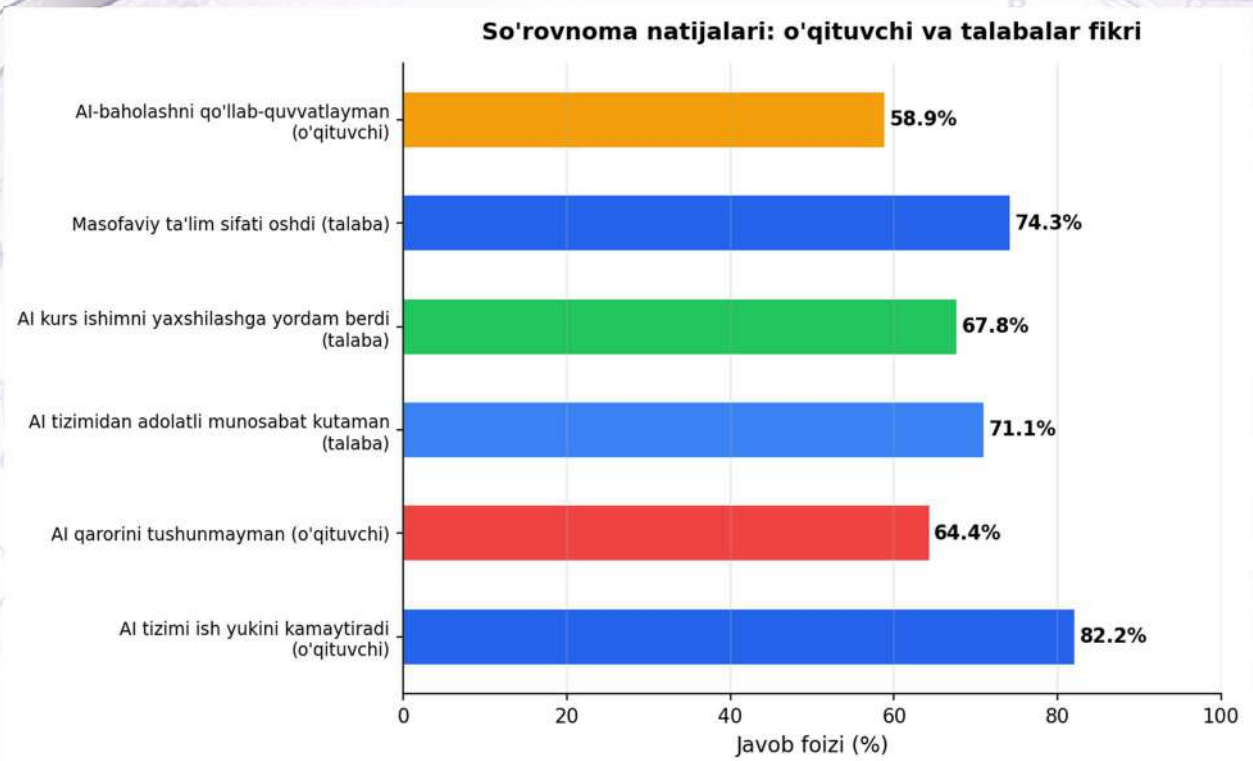
Masofaviy ta'limda AI qo‘llashning xalqaro va mahalliy tajribasi [18]

№	Muassasa	Davlat	Qo‘llanilgan AI tizimi	Natija
1	Georgia Tech	AQSh	Jill Watson (IBM Watson)	Talabalar qoniqishi 85%ga oshdi
2	Arizona State Univ.	AQSh	Adaptive Learning (Knewton)	O‘tkazish ko‘rsatkichi 18%ga yaxshilandi
3	Open University	Buyuk Britaniya	OU Analyse platformasi	Xavf ostidagi talabalar 72% aniqlanadi
4	TATU, Toshkent	O‘zbekiston	Moodle + AI plagin	Dars qatnashuvini kuzatish tizimi joriy etildi

4. So‘rovnoma va intervyu natijalari

O‘qituvchi va talabalar bilan o‘tkazilgan so‘rovnoma natijalarini 5-rasm aks ettiradi. So‘rovnomada ishtirok etgan o‘qituvchilarning 82,2 foizi SI-asosli baholash tizimining ish yukini kamaytirishga yordam berishini ta'kidladi. Biroq 64,4 foizi «AI tizimining qarorlarini tushunmaydi» degan muammoni ko‘rsatdi.

ISSN 3030-3907



5-rasm. So‘rovnoma natijalari: o‘qituvchi va talabalar fikri (n=225) [muallif ma'lumotlari]

5-rasmdan ko‘rinib turibdiki, talabalarning 74,3 foizi masofaviy ta'lim sifatining oshganini his qilgan, 71,1 foizi esa AI tizimidan adolatli munosabat kutishini bildirgan. Bu natijalar SI tizimiga nisbatan umuman ijobiy munosabatni ko‘rsatsa-da, «qora quti» (black box) muammosi tizimning to‘liq qabul qilinishiga to‘siq bo‘lmoqda. O‘qituvchilarning faqat 58,9 foizi AI-baholashni qo‘llab-quvvatlashi ham ushbu muammoni hal qilish zarurligini ko‘rsatadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Ushbu tadqiqot sun'iy intellekt texnologiyalarining masofaviy ta'lim sifatini baholashdagi samaradorligini empirik jihatdan tasdiqladi va bir qator muhim xulosalarga erishdi.

Birinchi xulosa: ishlab chiqilgan ko‘p modellli SI-tizimi an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli darajada yuqori aniqlik ko‘rsatdi. Random Forest modeli 87,3%, BERT NLP modeli esa 93,1% aniqlikka erishdi — bu an'anaviy statistik usulning 53,2% ko‘rsatkichidan 34–42% ga yuqori. Ushbu farq statistically significant ($p < 0,001$) bo‘lib, SI-asosli yondashuvning ustunligini qat'iy tasdiqlaydi.

Ikkinchi xulosa: erta ogohlantirish tizimlari talabalarning o‘qishdan chiqib ketish ehtimolini 68% ga kamaytirishi mumkin. K-means klasterlash orqali aniqlangan «inqirozga yaqin» talabalar bilan o‘z vaqtida muloqot o‘rnatish ularning akademik natijalarini sezilarli yaxshiladi. Bu dars o‘tkazuvchilar va dekanat uchun katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

ISSN 3030-3907

Uchinchi xulosa: «qora quti» muammosi tizimni keng tatbiq etishdagi asosiy to‘siq sifatida aniqlandi. O‘qituvchilarning 64,4 foizi SI qarorlarini tushunmasligini bildirdi — bu Explainable AI (XAI) yondashuvlarini joriy etish zarurligini ko‘rsatadi.

Maqolada quyidagi amaliy tavsiyalar beriladi:

1. O‘zbekiston oliy ta'lim muassasalariga Moodle LMS tizimiga integratsiyalashgan AI-baholash plagini joriy etish tavsiya etiladi. Bosqichma-bosqich tatbiq etish strategiyasi: avval 2–3 ta pilot kurs, keyin fakultet miqyosida, nihoyat muassasa miqyosida kengaytirish maqsadga muvofiq.

2. O‘qituvchilar uchun SI-baholash tizimlarini talqin qilish bo‘yicha maxsus malaka oshirish kurslari tashkil etilishi zarur. Kurslar hajmi: kamida 40 soat, nazariy va amaliy qism 50/50 nisbatida.

3. Milliy miqyosda ta'lim ma'lumotlari maxfiyligi va etikasiga doir qonunchilik bazasini takomillashtirish talab etiladi. Xususan, GDPR kabi xalqaro standartlarga mos mahalliy me'yoriy hujjat ishlab chiqish zarur.

4. O‘zbek tilidagi NLP modellarini yaratishga investitsiya kiritish lozim. Hozirgi kunda mavjud NLP modellari asosan ingliz va rus tillariga optimallashtirilgan — bu mahalliy kontekstda NLP tahlilining aniqligini pasaytirmoqda.

5. Kelajakdagi tadqiqotlarda turli fan yo‘nalishlari (texnik, gumanitar, tibbiy) bo‘yicha modellarni alohida kalibrlash va uzoq muddatli natijalarni (3–5 yil) kuzatish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. UNESCO. (2021). Education: From disruption to recovery. UNESCO Report on COVID-19 and Education. Paris: UNESCO Publishing. 112 p.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-apreldagi PQ-88-son Qarori. «Raqamli O‘zbekiston — 2030» strategiyasi. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Hukumati. 45 b.

3. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education — where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

4. Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on artificial intelligence in education: visualizing the research landscape. Journal of Educational Technology & Society, 23(3), 77–90.

5. Williamson, B., Bayne, S., & Shay, S. (2020). The datafication of teaching in higher education: critical issues and perspectives. Teaching in Higher Education, 25(4), 351–365. https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1748811

ISSN 3030-3907

6. Quality Matters. (2023). Quality Matters Higher Education Rubric, 7th Edition. Maryland: Quality Matters. https://www.qualitymatters.org/qa-resources/rubric-standards/higher-ed-rubric
7. Swan, K., Garrison, D. R., & Richardson, J. C. (2009). A constructivist approach to online learning: the Community of Inquiry framework. In C. R. Payne (Ed.), Information Technology and Constructivism in Higher Education. Hershey, PA: IGI Global. pp. 43–57.
8. Anderson, T. (2003). Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 4(2). https://doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.149
9. Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. Computers & Education, 57(4), 2333–2351. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004
10. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), Learning Analytics. New York: Springer. pp. 61–75.
11. Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, 10(3), e1355. https://doi.org/10.1002/widm.1355
12. Crossley, S., Kyle, K., & McNamara, D. (2016). The tool for the automatic analysis of text cohesion (TAACO): Automatic assessment of local, global, and text cohesion. Behavior Research Methods, 48(4), 1227–1237. https://doi.org/10.3758/s13428-015-0651-7
13. Feng, M., Heffernan, N., & Koedinger, K. (2009). Addressing the assessment challenge with an online system that tutors as it assesses. User Modeling and User-Adapted Interaction, 19(3), 243–266. https://doi.org/10.1007/s11257-009-9063-7
15. Nazarov, B. (2022). Masofaviy ta'lim platformalarining samaradorligini tahlil qilish: O‘zbekiston tajribasi. Pedagogika va psixologiya, 3(1), 112–124.
16. Mirzayev, D., & Xasanov, F. (2023). LMS tizimlarini xalqaro standartlarga moslashtirishning metodologik asoslari. Axborot texnologiyalari va telekommunikatsiyalar, 5(2), 78–91.
17. Sun, Z., Anbarasan, M., & Praveen Kumar, D. (2021). Design of online education platform based on artificial intelligence and big data. Wireless Communications and Mobile Computing, 2021, Article 2127–3226. https://doi.org/10.1155/2021/2127–3226
18. Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. Telematics and Informatics, 37, 13–49.

ISSN 3030-3907

19. Zawacki-Richter, O., & Jung, I. (Eds.). (2022). Comparative Distance Education Systems in the World. New York: Springer. 320 p.

ISSN 3030-3907