ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 7

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

O‘QUVCHILARNING QIZIQISHI VA BILIM DARAJASINI ANIQLASH ASOSIDA SHAXSIYLASHTIRILGAN O‘QUV YO‘NALISHLARINI TAVSIYA QILISH

Karimova Sarvinoz Hojiqurbonovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti 1-bosqich tayanch daktaranti

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada zamonaviy ta’lim tizimining eng dolzarb masalalaridan biri — raqamli ta’lim muhitida o‘quvchilarning individual qiziqishlari va boshlang‘ich bilim darajalarini hisobga olgan holda shaxsiylashtirilgan o‘quv trayektoriyalarini (yo‘nalishlarini) shakllantirish muammosi tadqiq etiladi. An’anaviy "barchaga bir xil yondashuv" (*one-size-fits-all*) modeli bugungi kun talablariga javob bera olmayotganligi sababli, maqolada sun’iy intellekt (SI), mashinali o‘qitish algoritmlari va adaptiv test tizimlari asosida ta’limni individuallashtirish mexanizmlari taklif etilgan. Tadqiqot davomida o‘quvchilarning psixologik-pedagogik portretini yaratish, bilimlar bo‘shlig‘ini (*knowledge gaps*) diagnostika qilish va moslashuvchan tavsiya tizimlarini (*recommender systems*) qurish modellari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishlari o‘quvchilarning motivatsiyasini o‘rtacha 35% ga, o‘zlashtirish koeffitsiyentini esa 22% ga oshiradi. Maqola yakunida ushbu tizimni milliy ta’lim platformalariga integratsiya qilish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: shaxsiylashtirilgan ta’lim, adaptiv o‘quv trayektoriyasi, sun’iy intellekt ta’limda, o‘quvchi profili, bilim darajasini diagnostika qilish, tavsiya tizimlari, mashinali o‘qitish, Kalman filtri, kontent adaptivligi.

Аннотация. В данной научной статье исследуется одна из наиболее актуальных проблем современной системы образования — формирование персонализированных образовательных траекторий (направлений) в цифровой образовательной среде с учетом индивидуальных интересов и начального уровня знаний учащихся. Поскольку традиционная модель «единого подхода для всех» (*one-size-fits-all*) уже не отвечает требованиям сегодняшнего дня, в статье предлагаются механизмы индивидуализации обучения на основе искусственного интеллекта (ИИ), алгоритмов машинного обучения и адаптивных систем тестирования. В ходе исследования были проанализированы модели создания психолого-педагогического портрета учащихся, диагностики пробелов в знаниях (*knowledge gaps*) и построения гибких рекомендательных систем (*recommender systems*). Результаты исследования показывают, что персонализированные образовательные траектории повышают мотивацию учащихся в среднем на 35%, а коэффициент усвоения знаний — на 22%. В заключении статьи разработаны

ISSN 3030-3907

практические рекомендации по интеграции данной системы в национальные образовательные платформы.

Ключевые слова: персонализированное обучение, адаптивная образовательная траектория, искусственный интеллект в образовании, профиль учащегося, диагностика уровня знаний, рекомендательные системы, машинное обучение, фильтр Калмана, адаптивность контента.

Abstract. This scientific article explores one of the most pressing issues in the modern education system: the formation of personalized learning trajectories (pathways) within a digital learning environment, taking into account students' individual interests and baseline knowledge levels. Since the traditional "one-size-fits-all" model no longer meets the demands of the contemporary era, the paper proposes mechanisms for personalizing education based on artificial intelligence (AI), machine learning algorithms, and adaptive testing systems. Throughout the study, models for creating students' psychological-pedagogical profiles, diagnosing knowledge gaps, and building flexible recommender systems were analyzed. The research results indicate that personalized learning pathways increase student motivation by an average of 35% and the learning acquisition coefficient by 22%. Concluding the article, practical recommendations are developed for integrating this system into national educational platforms.

Keywords: personalized learning, adaptive learning trajectory, artificial intelligence in education, student profile, knowledge level diagnostics, recommender systems, machine learning, Kalman filter, content adaptability.

KIRISH.

Axborot va innovatsiyalar shiddat bilan rivojlanayotgan XXI asrda ta’lim tizimi tub burilish bosqichini boshdan kechirmoqda. An’anaviy ta’lim tizimi o‘zining uzoq yillik samaradorligiga qaramay, bir muhim kamchilikka ega: u sinfdagi barcha o‘quvchilarni bir xil intellektual salohiyat, idrok qilish tezligi va qiziqish doirasiga ega deb hisoblaydi. Biroq, pedagogik va neyrobiologik tadqiqotlar har bir insonning axborotni qayta ishlash va eslab qolish mexanizmi mutlaqo o‘ziga xos (individual) ekanligini isbotlamoqda.

Bugungi kunda o‘quvchilarning o‘quv jarayoniga bo‘lgan qiziqishining pasayishi va "akademik charchoq" (burnout) holatlari ko‘pincha ularga taqdim etilayotgan materiallarning o‘ta murakkabligi yoki aksincha, juda sodda va zerikarli ekanligi bilan bog‘liq. Ushbu muammoning optimal yechimi — shaxsiylashtirilgan ta’lim (personalized learning) hisoblanadi.

Shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishi — bu o‘quvchining joriy bilim darajasi, o‘rganish uslubi (vizual, audio, tekstual), qiziqishlari va o‘zlashtirish dinamikasidan kelib chiqib, dinamik ravishda o‘zgarib turadigan o‘quv rejasi va materiallar ketma-ketligidir. Mazkur maqolada o‘quvchilarning qiziqishlari va

ISSN 3030-3907

bilim darajasini matematik va algoritmik modellar yordamida aniqlash hamda ular uchun ideal o‘quv yo‘nalishini avtomatlashtirilgan tarzda tavsiya qilish tizimining nazariy va amaliy asoslari tadqiq etiladi.

Muammoning qo‘yilishi va dolzarbligi

Hozirgi kunda ta’limni raqamlashtirish (E-learning, LMS platformalari) keng miqyosda amalga oshirilmoqda, biroq ko‘plab platformalar shunchaki elektron kutubxona vazifasini bajarmoqda. Tizim o‘quvchining materialni qanchalik tushunayotganini real vaqt rejimida kuzatib bormaydi.

Ilmiy muammo quyidagilardan iborat:

1. Statik o‘quv dasturlari: O‘quvchi ma’lum bir mavzuni mukammal bilsa ham, dastur bo‘yicha keyingi bosqichga o‘ta olmaydi, vaqt yo‘qotadi.

2. Bilimlar uzorligi (Knowledge Gaps): O‘quvchi fundamental tushunchani (masalan, matematikada kasrlarni) tushunmasdan turib, murakkabroq mavzuga (tenglamalarga) o‘tsa, tizim buni to‘xtata olmaydi, natijada o‘zlashtirish butunlay pasayib ketadi.

3. Motivatsiya yetishmasligi: O‘quvchining shaxsiy qiziqishlari (masalan, robototexnika yoki san’at) fizika yoki tarix darslaridagi misollarga proyeksiya qilinmaydi.

Shu sababli, o‘quvchi parametrlarini aniq o‘lchaydigan va unga mos kontent yetkazib beradigan intellektual model yaratish ta’lim texnologiyalarining (EdTech) eng dolzarb vazifasidir.

O‘quvchining individual profilini shakllantirish

Shaxsiylashtirilgan tizim yaratish uchun birinchi navbatda har bir o‘quvchining raqamli portreti yoki "O‘quvchi profili" (Student Model) yaratilishi kerak. Ushbu profil ikki guruh ma’lumotlaridan iborat bo‘ladi:

Statik ma’lumotlar:

- Yoshi, jinsi va geografik joylashuvi.
- Boshlang‘ich anketa so‘rovnomalari orqali aniqlangan qiziqishlari (masalan, IT, tabiat, adabiyot).
- Dominant o‘rganish uslubi (Flemingning VARK modeliga ko‘ra: Vizual, Audial, O‘qish/Yozish, Kinestetik).

Dinamik ma’lumotlar:

- Joriy bilim darajasi (har bir fan va uning kichik mavzulari kesimida).
- Tizimda sarflangan vaqt (bitta dars yoki test ustida qancha vaqt o‘tirdi).
- Xatoliklar profili (qaysi turdagi savollarda ko‘p xato qiladi).
- Faollik indeksi (kunlik, haftalik tizimga kirish chastotasi).

O‘quvchining qiziqishlarini aniqlashda Matn tahlili (NLP - Natural Language Processing) texnologiyasidan foydalanish mumkin. O‘quvchi tizim ichidagi

ISSN 3030-3907

forumlarda yoki ochiq savollarda yozgan matnlari orqali uning qaysi sohalarga qiziqishi yuqori ekanligi aniqlanadi.

Bilim darajasini diagnostika qilish va baholash modellari

O‘quvchining bilim darajasini shunchaki "baho" (5, 4, 3) bilan o‘lchash eskirgan usuldir. Zamonaviy tizimlarda Item Response Theory (IRT - Savol-javob nazariyasi) va Bayesian Knowledge Tracing (BKT - Bayas bilimlarini kuzatish) modellaridan foydalaniladi.

Item Response Theory (IRT)

IRT modeliga ko‘ra, testdagi har bir savolning uchta parametri bo‘ladi:

1. a_i (Diskriminativlik/Ajratuvchanlik): Savol bilimli o‘quvchini bilimsizdan qanchalik aniq ajrata olishi.
2. b_i (Murakkablik): Savolning qiyinchilik darajasi.
3. c_i (Tasodifiy topish ehtimoli): O‘quvchi javobni shunchaki taxmin qilib topish ehtimoli (masalan, 4 ta variantli testda $c_i = 0.25$).

O‘quvchining haqiqiy bilim darajasi (θ) quyidagi logistik funksiya orqali hisoblanadi:

$$P(X_i = 1|\theta) = c_i + \frac{1 - c_i}{1 + e^{-a_i(\theta - b_1)}}$$

Bu yerda $P(X_i = 1 \mid \theta)$ – bilim darajasi θ ga teng bo‘lgan o‘quvchining i - savolga to‘g‘ri javob berish ehtimoli. Agar o‘quvchi murakkab savollarga to‘g‘ri javob bersa, uning θ koeffitsiyenti dinamik ravishda yuqoriga ko‘tariladi.

Bayesian knowledge tracing (BKT)

BKT modeli o‘quvchining ma’lum bir ko‘nikmani (masalan, "kvadrat tenglamalarni yechish") o‘zlashtirganlik ehtimolini vaqt o‘tishi bilan kuzatib boradi. U yashirin Markov zanjiriga asoslanadi va 4 ta ehtimollik parametriga ega:

- $P(L_0)$ – O‘quvchining mavzuni boshlashdan oldin bilish ehtimoli.
- P(T) – O‘quvchi dars jarayonida mavzuni o‘rganish (o‘zlashtirish) ehtimoli.
- P(G) – Mavzuni bilmasdan turib, tasodifan to‘g‘ri topish ehtimoli (*Guess*).
- P(S) – Mavzuni bilsa ham, beparvolik qilib xato javob berish ehtimoli (*Slip*).

Har bir javobdan so‘ng o‘quvchining bilim darajasi ehtimolligi yangilanadi va Bayes formulasi yordamida qayta hisoblanadi.

Shaxsiylashtirilgan tavsiya tizimining algoritmik asosi (Recommender systems)

O‘quvchi profili va bilim darajasi aniqlangach, tizim navbatdagi eng mos keluvchi o‘quv materialini (video, maqola, test) tavsiya qilishi kerak. Buning uchun asosan ikki xil yondashuv kombinatsiyasi (gibrid tizim) qo‘llaniladi:

Kollaborativ Filtrlash (Collaborative filtering)

Ushbu algoritm "O‘xshash o‘quvchilar o‘xshash materiallarni yaxshi o‘zlashtiradi" degan gipotezaga asoslanadi. Masalan, Agar A o‘quvchi va B

ISSN 3030-3907

o‘quvchining qiziqishlari va bilim darajasi juda o‘xshash bo‘lsa, va A o‘quvchiga ma’lum bir video darslik juda foydali bo‘lgan bo‘lsa (u darsdan keyingi testni a’lo topshirgan), tizim ushbu video darslikni B o‘quvchiga ham tavsiya qiladi.

O‘quvchilar o‘rtasidagi o‘xshashlikni hisoblash uchun Kosinusli o‘xshashlik (Cosine Similarity) formulasidan foydalaniladi:

$$Sim(U_1, U_2 = \frac{\sum(R_{1,i} \cdot R_{2,i})}{\sqrt{\sum R_{1,i}^2} \cdot \sqrt{\sum R_{2,i}^2}}$$

Kontentga asoslangan filtrlash (Content-based filtering)

Bu usul o‘quv materialining xususiyatlarini (metama’lumotlarini) o‘quvchining qiziqishlari bilan solishtiradi. Agar o‘quvchi "Kosmos va astronomiya" sohasiga qiziqsa, unga fizikadan "Butunjahon tortishish qonuni" mavzusi tushuntirilayotganda, misollar sayyoralar va yulduzlar harakati misolida taqdim etiladi.

Shaxsiylashtirilgan o‘quv trayektoriyasining arxitekturasi

Tavsiya tizimi real vaqt rejimida ishlashi uchun quyidagi uch qatlamli arxitekturaga ega bo‘lishi lozim:



1-rasm. O‘quvchi faoliyatini tahlil qilish va individual o‘quv yo‘nalishini shakllantirishning adaptiv intellektual tizimi arxitekturasi

ISSN 3030-3907

Amaliy ssenariy: O‘quvchi platformaga kirdi. Tizim dastlabki 5 ta adaptiv savol orqali uning bilimini (θ = -1.2, ya’ni o‘rtachadan past) deb baholadi. Profilida qiziqishi "Kompyuter o‘yinlari" deb ko‘rsatilgan.

Tizim unga nazariyani uzun matn shaklida emas, balki geymifikatsiya (o‘yinlashtirilgan) qilingan qisqa video shaklida beradi. Agar darsdan keyingi testda o‘quvchi xato qilsa, tizim uni asosiy yo‘nalishdan vaqtincha chiqarib, "baza hisoblangan" sodda darsga (mikro-modulga) yo‘naltiradi. Xatosini tuzatgach, yana asosiy trayektoriyaga qaytaradi.

Tajribaviy natijalar va samaradorlik tahlili

Tadqiqot doirasida taklif etilgan modelni sinab ko‘rish maqsadida tajriba-sinov ishlari olib borildi. Tajribada 200 nafar o‘quvchi ishtirok etdi va ular ikki guruhga ajratildi:

1. **Nazorat guruhi (100 kishi):** An’anaviy chiziqli (barcha uchun bir xil ketma-ketlikdagi) elektron o‘quv dasturi asosida tahsil oldi.

2. **Tajriba guruhi (100 kishi):** Biz taklif etgan shaxsiylashtirilgan, adaptiv o‘quv yo‘nalishlari tizimi orqali tahsil oldi.

1-jadval

3 oylik eksperiment natijalari quyidagi jadvalda aks ettirilgan:

Baholash mezonlari	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	O‘zgarish samaradorligi
O‘rtacha o‘zlashtirish koeffitsiyenti	64%	86%	+ 22%
Platformada faol bo‘lgan o‘rtacha vaqt (haftasiga)	3.2 soat	4.8 soat	+ 50%
Materialni rad etish (tizimdan chiqib ketish) ko‘rsatkichi	28%	6%	- 22%
O‘quvchilarning darsdan qoniqish darajasi (motvatsiya)	55%	90%	+ 35%
Baholash mezonlari	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	O‘zgarish samaradorligi

Xulosa tahlili: Tajriba guruhi o‘quvchilarida motivatsiyaning keskin ortishi ularning qiziqishlariga mos kontent berilganligi bilan izohlanadi. Bilimlar bo‘shlig‘ini vaqtida aniqlash esa o‘zlashtirish koeffitsiyentini 86% gacha ko‘tarilishiga olib keldi.

Tizimni milliy ta’limga integratsiya qilish muammolari va yechimlari

ISSN 3030-3907

Shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishlarini O‘zbekiston Respublikasi raqamli ta’lim tizimiga (masalan, *Kundalik.com* yoki *Maktab.uz* platformalariga) joriy etishda bir qator texnik va ijtimoiy to‘siqlar mavjud:

1. **Raqamli kontentning yetishmasligi:** Adaptiv tizim ishlashi uchun bitta mavzu bo‘yicha kamida 5-6 xil formatdagi (oson, o‘rta, qiyin, vizual, matnli) materiallar bazasi bo‘lishi kerak.

❖ *Yechim:* O‘qituvchilar va metodistlar uchun kontent yaratuvchi intellektual generatorlarni ishga tushirish.

2. **Katta ma’lumotlar (Big Data) bilan ishlash infratuzilmasi:** Millionlab o‘quvchilarning real vaqtdagi harakatlarini tahlil qilish kuchli serverlarni talab qiladi.

❖ *Yechim:* Bulutli texnologiyalar (Cloud computing) va mikroxizmatlar (*microservices*) arxitekturasidan foydalanish.

XULOSA. O‘quvchilarning qiziqishi va bilim darajasini aniqlash asosida shaxsiylashtirilgan o‘quv yo‘nalishlarini tavsiya qilish — ta’lim sifatini inqilobiy tarzda oshirish imkoniyatini beradi. Ushbu yondashuv ta’limni demokratlashtiradi, ya’ni har bir o‘quvchi o‘zining individual imkoniyatlari darajasida, eng qulay sharoitda bilim olish imkoniga ega bo‘ladi.

Tadqiqot davomida keltirilgan IRT, BKT va Kollaborativ filtrlash modellari integratsiyasi o‘quv jarayonini to‘liq avtomatlashtirilgan boshqarish imkonini beradi. Kelajakda ushbu tizimlarga Generativ Sun’iy Intellekt (masalan, yirik til modellari - LLM) texnologiyalarini qo‘shish orqali har bir o‘quvchi uchun shaxsiy virtual tyutor (repetitor) yaratish ustida ilmiy izlanishlarni davom ettirish rejalashtirilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). *Educational Data Mining and Learning Analytics*. In Learning Analytics (pp. 61-75). Springer, New York, NY.
2. Corbett, A. T., & Anderson, J. R. (1994). *Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge*. User Modeling and User-Adapted Interaction, 4(4), 253-278.
3. Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Sage Publications.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi "Raqamli O‘zbekiston-2030" strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida"gi PF-6079-son Farmoni.
5. Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). *Recommender Systems Handbook*. Springer, New York, NY.

ISSN 3030-3907