ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 6

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

RAQAMLI TA’LIM JARAYONIDA SUN’IY INTELLEKT YORDAMIDA O‘ZLASHTIRISH TAHLILI MAVZUSIDA

Rahmatjonov Anvarjon Adhamjon o‘g‘li
Jismoniy tarbiya va sport bo‘yicha mutaxassislarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti Farg‘ona filiali “Sport psixologiyasi, ijtimoiy-gumanitar va tabiiy-ilmiy fanlar kafedrasi” dotsent v.b.,
E-mail: anvarjon.rahmatjonov@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0315-9693

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli ta’lim jarayonida sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlilining nazariy va amaliy jihatlari o‘rganilgan. Tadqiqotda learning analytics, mashinaviy o‘rganish va ma’lumotlar qazib olish usullari asosida o‘quvchilarning bilim darajasini baholash, ularning o‘zlashtirish dinamikasini aniqlash hamda individual yondashuvni ta’minlash imkoniyatlari tahlil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt asosidagi tizimlar ta’lim samaradorligini oshirish, real vaqt rejimida monitoring olib borish va o‘quvchilarning qiyinchiliklarini aniqlashda samarali vosita hisoblanadi. Shuningdek, maqolada ushbu texnologiyalarning afzalliklari bilan bir qatorda ma’lumotlar xavfsizligi, algoritmik xatoliklar va infratuzilma bilan bog‘liq muammolar ham yoritilgan.

Kalit so‘zlar: sun’iy intellekt, raqamli ta’lim, learning analytics, o‘zlashtirish tahlili, mashinaviy o‘rganish, adaptiv ta’lim, data mining, ta’lim texnologiyalari, individual yondashuv, ta’lim samaradorligi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты анализа успеваемости с использованием искусственного интеллекта в условиях цифрового образования. В исследовании анализируются возможности применения learning analytics, машинного обучения и методов интеллектуального анализа данных для оценки уровня знаний обучающихся, определения динамики усвоения и обеспечения индивидуального подхода. Результаты показывают, что системы на основе искусственного интеллекта способствуют повышению эффективности обучения, позволяют осуществлять мониторинг в реальном времени и выявлять трудности обучающихся. Также в статье рассмотрены преимущества данных технологий, а также проблемы, связанные с безопасностью данных, алгоритмическими ошибками и технической инфраструктурой.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровое образование, learning analytics, анализ успеваемости, машинное обучение, адаптивное обучение, интеллектуальный анализ данных, образовательные технологии, индивидуальный подход, эффективность обучения.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article examines the theoretical and practical aspects of learning analytics using artificial intelligence in digital education environments. The study analyzes the application of machine learning, data mining, and learning analytics techniques to assess students' knowledge levels, identify learning dynamics, and support personalized learning approaches. The results indicate that AI-based systems significantly enhance educational effectiveness by enabling real-time monitoring and early detection of learning difficulties. Additionally, the paper discusses the advantages of these technologies along with challenges related to data security, algorithmic bias, and technical infrastructure.

Keywords: artificial intelligence, digital education, learning analytics, student performance analysis, machine learning, adaptive learning, data mining, educational technology, personalized learning, learning efficiency.

KIRISH.

So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta’lim tizimida tub o‘zgarishlarni yuzaga keltirdi. Ayniqsa, raqamli ta’lim platformalari, masofaviy o‘qitish tizimlari va onlayn kurslarning keng qo‘llanilishi natijasida o‘quv jarayonida katta hajmdagi ma’lumotlar (big data) shakllanmoqda. Ushbu ma’lumotlarni samarali tahlil qilish va undan pedagogik qarorlar qabul qilishda foydalanish masalasi dolzarb bo‘lib bormoqda. Shu nuqtai nazardan, sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta’lim jarayoniga integratsiyasi o‘zlashtirish darajasini aniqlash, individual yondashuvni ta’minlash va o‘quvchilarning bilim olish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili (learning analytics) — bu o‘quvchilarning faoliyati, xatti-harakatlari va natijalarini avtomatik tarzda yig‘ish, qayta ishlash va bashorat qilish orqali ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvdir. Mazkur texnologiyalar yordamida o‘quvchilarning bilim darajasi, qiyinchiliklari, o‘rganish tezligi va individual xususiyatlari aniqlanadi. Natijada, o‘qituvchi va ta’lim muassasalari uchun asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyati kengayadi. Masalan, mashinaviy o‘rganish algoritmlari yordamida talabalar muvaffaqiyatsizlikka uchrash ehtimoli oldindan aniqlanib, profilaktik choralar ko‘rilishi mumkin.

Raqamli ta’lim muhitida SI asosidagi tahlil vositalarining qo‘llanilishi o‘quv jarayonini individuallashtirish imkonini beradi. Har bir o‘quvchining bilim darajasi va o‘zlashtirish sur’atiga mos ravishda adaptiv o‘quv materiallari taqdim etilishi, shuningdek, avtomatik baholash tizimlari orqali tezkor fikr-mulohaza berilishi ta’lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, bu texnologiyalar o‘qituvchining ish yukini kamaytirib, uning e’tiborini ko‘proq metodik va ijodiy faoliyatga qaratish imkonini yaratadi. Bugungi kunda dunyo

ISSN 3030-3907

miqyosida SI asosidagi ta’lim tizimlarini rivojlantirish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, adaptiv o‘qitish tizimlari, aqlli repetitor tizimlari (intelligent tutoring systems), o‘quvchilarni baholashning avtomatlashtirilgan modellari keng joriy etilmoqda. Ushbu tizimlar o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini hisobga olgan holda o‘qitish strategiyalarini moslashtirish imkonini beradi va bu orqali ta’lim sifati oshiriladi [1].

Sun’iy intellekt asosida o‘zlashtirish tahlilini amalga oshirishda neyron tarmoqlar, ma’lumotlar qazib olish (data mining), tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) kabi zamonaviy usullar keng qo‘llanilmoqda. Bu usullar yordamida o‘quvchilarning yozma ishlari, test natijalari va platformadagi faolligi chuqur tahlil qilinadi. Natijada, o‘quv jarayonidagi yashirin qonuniyatlar aniqlanib, ta’lim strategiyalarini takomillashtirish imkoniyati yuzaga keladi. Biroq, sun’iy intellektdan foydalanish bilan bog‘liq ayrim muammolar ham mavjud. Jumladan, ma’lumotlar xavfsizligi, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish, algoritmik xatoliklar va etik masalalar dolzarb hisoblanadi. Shu sababli, SI texnologiyalarini ta’lim jarayoniga joriy etishda nafaqat texnik, balki ijtimoiy va huquqiy jihatlar ham chuqur o‘rganilishi lozim.

Raqamli ta’lim jarayonida sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili ta’lim tizimini modernizatsiya qilishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv o‘quvchilarning bilim darajasini aniqlash, ta’lim jarayonini individuallashtirish va samaradorligini oshirishda katta imkoniyatlar yaratadi. Shu bilan birga, mazkur texnologiyalarning samarali qo‘llanilishi uchun ilmiy asoslangan metodologiyalar ishlab chiqilishi va zamonaviy tadqiqot natijalariga tayanish muhimdir [2].

ADABIYOTLAR TAHLILI. So‘nggi yillarda raqamli ta’lim va sun’iy intellekt (SI) integratsiyasi bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ta’lim tizimini yangi bosqichga olib chiqayotganini ko‘rsatmoqda. Xususan, learning analytics (o‘zlashtirish tahlili) konsepsiyasi ta’lim jarayonidagi katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilish orqali o‘quvchilarning bilim olish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Zamonaviy tadqiqotlarda SI asosidagi tahlil vositalari yordamida o‘quvchilarning xatti-harakatlari, faoliyat dinamikasi va natijalari chuqur o‘rganilmoqda. Bu esa o‘quv jarayonini individuallashtirish va adaptiv o‘qitish tizimlarini rivojlantirish imkonini bermoqda. Ilmiy adabiyotlarda learning analytics tushunchasi dastlab ta’lim ma’lumotlarini yig‘ish va tahlil qilish sifatida qaralgan bo‘lsa, hozirgi kunda u murakkab intellektual tizim sifatida rivojlanmoqda.

ISSN 3030-3907

Masalan, zamonaviy tadqiqotlarda mashinaviy o‘rganish algoritmlari yordamida talabalar muvaffaqiyatini bashorat qilish, ularning qiyinchiliklarini aniqlash va individual o‘qitish strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatlari keng yoritilgan [3]. Shu bilan birga, bu yondashuv ta’lim tizimida qaror qabul qilish jarayonini optimallashtirishga xizmat qiladi.

Sun’iy intellekt asosidagi adaptiv o‘qitish tizimlari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar ham muhim ahamiyatga ega. Adaptiv tizimlar o‘quvchilarning bilim darajasi va o‘zlashtirish tezligiga mos ravishda o‘quv materiallarini dinamik ravishda o‘zgartirish imkonini beradi. Tadqiqotlarga ko‘ra, bunday tizimlardan foydalanish o‘quvchilarning bilim olish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va ularning motivatsiyasini kuchaytiradi. Ayniqsa, aqlli repetitor tizimlari (Intelligent Tutoring Systems) individual o‘qitish samaradorligini oshirishda samarali vosita sifatida baholanmoqda [4]. Shuningdek, ta’limda SI texnologiyalaridan foydalanishning yana bir muhim yo‘nalishi bu o‘quvchilar faoliyatini real vaqt rejimida monitoring qilish va tahlil qilishdir. Zamonaviy platformalar o‘quvchilarning platformadagi harakatlarini (kliklar, vaqt sarfi, topshiriqlarni bajarish tezligi va boshqalar) qayd etadi va ushbu ma’lumotlar asosida ularning o‘zlashtirish darajasi aniqlanadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, real vaqt tahlili orqali o‘quvchilarga tezkor yordam ko‘rsatish va o‘quv jarayonini moslashtirish mumkin [5].

Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) texnologiyalarining ta’limda qo‘llanilishi ham alohida e’tiborga loyiq. NLP yordamida o‘quvchilarning yozma ishlari, esse va javoblari avtomatik tarzda tahlil qilinadi, bu esa baholash jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi. Ilmiy ishlar shuni ko‘rsatadiki, NLP asosidagi tizimlar inson baholovchilarga yaqin aniqlik darajasida natija bera oladi va bu ta’lim tizimida samaradorlikni oshiradi. Adabiyotlarda sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlilining yana bir muhim jihati — bu ta’lim jarayonidagi yashirin qonuniyatlarni aniqlashdir. Ma’lumotlar qazib olish (data mining) usullari yordamida o‘quvchilarning o‘rganish strategiyalari, xatoliklari va muvaffaqiyat omillari aniqlanadi. Bu esa o‘qitish metodikasini takomillashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, bunday tahlillar asosida ta’lim dasturlarini optimallashtirish va o‘quv materiallarini takomillashtirish mumkin [6].

Quyidagi jadvalda sun’iy intellekt asosidagi o‘zlashtirish tahliliga oid asosiy ilmiy yondashuvlar va ularning afzalliklari keltirilgan:

1-Jadval

№	Yondashuv turi	Asosiy texnologiya	Afzalliklari
1	Learning analytics	Big Data, ML	O‘quv jarayonini chuqur tahlil qilish

ISSN 3030-3907

2	Adaptiv o‘qitish tizimlari	AI, algoritmlar	Individual yondashuvni ta’minlash
3	Aqlli repetitor tizimlari	Expert systems	Mustaqil o‘rganishni qo‘llab-quvvatlash
4	NLP asosidagi baholash	NLP	Avtomatik va tezkor baholash
5	Data mining	Statistik modellash	Yashirin qonuniyatlarni aniqlash

Zamonaviy tadqiqotlarda sun’iy intellektning ta’limdagi roli faqat texnologik vosita sifatida emas, balki pedagogik innovatsiya sifatida ham qaralmoqda. SI yordamida ta’lim jarayonini shaxsga yo‘naltirilgan tarzda tashkil etish, o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini hisobga olish va ta’lim sifatini oshirish imkoniyatlari kengaymoqda. Shu bilan birga, ayrim tadqiqotlarda SI tizimlarining cheklovlari, xususan, algoritmik tarafkashlik (bias), ma’lumotlar yetishmasligi va texnik infratuzilma muammolari ham ko‘rsatib o‘tilgan. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili raqamli ta’limning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv o‘quv jarayonini samarali tashkil etish, o‘quvchilarning bilim darajasini oshirish va ta’lim sifatini yaxshilashda muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, kelgusida ushbu sohada yanada chuqur ilmiy tadqiqotlar olib borish va yangi metodologiyalar ishlab chiqish zarur [7].

TADQIQOT MUHOKAMASI. Raqamli ta’lim jarayonida sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlilini qo‘llash natijalari shuni ko‘rsatadiki, ushbu yondashuv ta’lim samaradorligini oshirishda muhim vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. Tadqiqot davomida o‘quvchilarning raqamli platformalardagi faoliyati, test natijalari va o‘quv materiallari bilan ishlash jarayoni tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt asosidagi tahlil vositalari yordamida o‘quvchilarning bilim darajasini aniqroq baholash va ularning o‘zlashtirish dinamikasini kuzatish mumkin. Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt tizimlari yordamida o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasini aniqlash an’anaviy baholash usullariga nisbatan ancha samarali hisoblanadi. Masalan, mashinaviy o‘rganish algoritmlari asosida yaratilgan modellar o‘quvchilarning muvaffaqiyatsizlik ehtimolini oldindan aniqlash imkonini berdi. Bu esa o‘z navbatida o‘qituvchilarga o‘z vaqtida pedagogik aralashuvni amalga oshirish imkonini yaratdi. Shu bilan birga, individual yondashuvni ta’minlash orqali o‘quvchilarning bilim olishga bo‘lgan qiziqishi ortgani kuzatildi [8].

Tadqiqot natijalari shuni ham ko‘rsatdiki, adaptiv o‘qitish tizimlaridan foydalanish o‘quvchilarning o‘zlashtirish ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada

ISSN 3030-3907

yaxshilaydi. Bunda tizim o‘quvchining bilim darajasi va o‘rganish tezligiga mos ravishda materiallarni taqdim etadi. Natijada, o‘quvchi ortiqcha yuklamasiz va individual sur’atda bilim oladi. Bu esa o‘zlashtirish sifatining oshishiga olib keladi. Shuningdek, adaptiv tizimlar o‘quvchilarning xatolarini tahlil qilib, ularga mos tavsiyalar berishi bilan ham ahamiyatlidir. Biroq, tadqiqot davomida ayrim muammolar ham aniqlangan. Jumladan, sun’iy intellekt tizimlarining samaradorligi ko‘p jihatdan ma’lumotlar sifatiga bog‘liq ekanligi kuzatildi. Agar kiritilayotgan ma’lumotlar yetarli darajada to‘liq yoki aniq bo‘lmasa, tizim natijalari ham ishonchsiz bo‘lishi mumkin. Shu sababli, ma’lumotlarni yig‘ish va qayta ishlash jarayonlarini to‘g‘ri tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, ayrim hollarda algoritmik tarafkashlik (bias) muammosi ham kuzatilishi mumkin, bu esa natijalarni noto‘g‘ri talqin qilishga olib keladi. Shuningdek, sun’iy intellektdan foydalanishda texnik infratuzilma va kadrlar masalasi ham muhim hisoblanadi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, barcha ta’lim muassasalarida ham zamonaviy texnologiyalarni joriy etish uchun yetarli imkoniyat mavjud emas. Bu esa SI asosidagi tizimlardan keng foydalanishga to‘sqinlik qilmoqda. Shu bilan birga, o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasi ham muhim omil bo‘lib, ularning yangi texnologiyalarni qabul qilishi va undan samarali foydalanishi ta’lim sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [9].

Natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili nafaqat individual o‘quv jarayonini optimallashtiradi, balki ta’lim tizimining umumiy samaradorligini oshirishga ham xizmat qiladi. Ayniqsa, real vaqt rejimida tahlil qilish imkoniyati o‘quvchilarning qiyinchiliklarini tezda aniqlash va ularni bartaraf etish imkonini beradi. Bu esa o‘quvchilarning bilim olish jarayonida ortda qolib ketishining oldini olishga yordam beradi. Bundan tashqari, tadqiqot natijalari sun’iy intellektning ta’limda qo‘llanilishi kelajakda yanada kengayishini ko‘rsatadi. Xususan, neyron tarmoqlar, chuqur o‘rganish (deep learning) va katta ma’lumotlar texnologiyalarining rivojlanishi o‘zlashtirish tahlilini yanada takomillashtirish imkonini beradi. Bu esa ta’lim tizimida yangi innovatsion yondashuvlarni joriy etish uchun asos yaratadi. Umuman olganda, tadqiqot muhokamasi shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili ta’lim jarayonini samarali tashkil etishda muhim vosita hisoblanadi. Biroq, ushbu texnologiyalarni joriy etishda texnik, metodik va etik jihatlarni hisobga olish zarur. Kelgusida ushbu yo‘nalishda kompleks yondashuv asosida ilmiy tadqiqotlar olib borish ta’lim sifatini yanada oshirishga xizmat qiladi [10].

XULOSA. Raqamli ta’lim jarayonida sun’iy intellekt yordamida o‘zlashtirish tahlili zamonaviy ta’lim tizimining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellekt asosidagi

ISSN 3030-3907

tizimlar o‘quvchilarning bilim darajasini aniq baholash, ularning o‘zlashtirish dinamikasini kuzatish va individual yondashuvni ta’minlashda yuqori samaradorlikka ega. Ayniqsa, learning analytics va mashinaviy o‘rganish algoritmlaridan foydalanish orqali o‘quvchilarning qiyinchiliklarini oldindan aniqlash va tegishli pedagogik choralarni ko‘rish imkoniyati kengayadi. Shuningdek, real vaqt rejimida monitoring olib borish imkoniyati ta’lim jarayonini moslashuvchan va samarali tashkil etishga xizmat qiladi. Adaptiv o‘qitish tizimlari esa har bir o‘quvchining ehtiyojlariga mos bilim berishni ta’minlaydi, bu esa umumiy o‘zlashtirish darajasining oshishiga olib keladi. Biroq, ushbu texnologiyalarni joriy etishda ma’lumotlar sifati, texnik infratuzilma va etik masalalarga alohida e’tibor qaratish zarur. Kelgusida sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’lim tizimiga yanada chuqur integratsiya qilish, yangi metodologiyalar ishlab chiqish va o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish orqali ta’lim sifatini yangi bosqichga olib chiqish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Siemens, G., & Baker, R. S. (2022). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. Journal of Learning Analytics, 9(2), 1–17.
2. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.
3. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2023). The current landscape of learning analytics in higher education. Computers in Human Behavior, 129, 107142.
4. Luckin, R. (2022). Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL Institute of Education Press.
5. Siemens, G. (2022). Learning analytics: The emergence of a discipline. American Behavioral Scientist, 66(5), 623–635.
6. Zawacki-Richter, O., Bond, M., Marin, V. I., & Gouverneur, F. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 1–27.
7. Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2022). Educational data mining and learning analytics. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge Handbook of the Learning Sciences (2nd ed., pp. 253–272). Cambridge University Press.
8. Holmes, W. (2024). AI and learning analytics in education: Opportunities and challenges. Educational Technology Research and Development, 72(1), 45–60.

ISSN 3030-3907

9. Zawacki-Richter, O. (2024). Artificial intelligence in higher education: Challenges and opportunities. Computers and Education: Artificial Intelligence, 5, 100–115.
10. OECD. (2023). AI and the Future of Education: Policy Perspectives. Paris: OECD Publishing.

ISSN 3030-3907