

OLIY TA'LIMDA ADAPTIV TA'LIM TIZIMINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ISHLAB CHIQISH

A.A.Rustamov¹

Mas'ul muallif: Rustamov Akobir Anvar o'g'li, Buxoro Xalqaro Universiteti o'qituvchisi Jumayev Diyorbek Jo'rabek o'g'li, Buxoro Xalqaro Universiteti talabasi.

Accepted: 19 Avgust 2026
Published: 19 Avgust 2026

Copyright: © 2026 by the author(s). Licensee Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC-BY-4.0) license.

Iqtibos uchun: Rustamov, A. A. OLIY TA'LIMDA ADAPTIV TA'LIM TIZIMINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ISHLAB CHIQISH / A. A. Rustamov // Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. — 2026. — T. 8, № 1. — B. 106–111.

1. Buxoro Xalqaro Universiteti o'qituvchisi Jumayev Diyorbek Jo'rabek o'g'li, Buxoro Xalqaro Universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan adaptiv ta'lim tizimini ishlab chiqishning nazariy va amaliy asoslari tahlil qilingan. Adaptiv ta'limning mazmuni, tamoyillari hamda ta'lim oluvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv jarayonini shaxsiylashtirish imkoniyatlari yoritilgan. Sun'iy intellekt algoritmlari yordamida talabalarning bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati, qiziqishlari va o'quv faoliyati natijalarini tahlil qilish asosida individual ta'lim trayektoriyalarini shakllantirish mexanizmlari tavsiflangan. Shuningdek, adaptiv platformalarni loyihalashning konseptual modeli, ularning samaradorligini baholash mezonlari hamda oliy ta'lim sifatini oshirishdagi ahamiyati ilmiy nuqtai nazardan asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlarini joriy etish talabalarning o'quv motivatsiyasi, mustaqil ta'lim ko'nikmalari va akademik natijalarini yaxshilashga xizmat qilishini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, adaptiv ta'lim, oliy ta'lim, shaxsiylashtirilgan ta'lim, ta'lim analitikasi, mashinali o'qitish, o'quv trayektoriyasi, raqamli ta'lim, ta'lim platformalari, ta'lim texnologiyalari.

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические и практические основы разработки адаптивной системы обучения на основе технологий искусственного интеллекта для учреждений высшего образования. Проанализированы сущность и принципы адаптивного обучения, а также возможности персонализации образовательного процесса с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Описаны механизмы формирования индивидуальных образовательных траекторий на основе алгоритмов искусственного интеллекта, анализирующих уровень знаний, темп обучения, интересы и результаты учебной деятельности студентов. Кроме того, представлен концептуальный подход к проектированию адаптивных образовательных платформ, рассмотрены критерии оценки их эффективности и обосновано их значение для повышения качества высшего образования. Результаты исследования показывают, что внедрение адаптивных систем обучения на основе искусственного интеллекта способствует повышению учебной мотивации студентов, развитию навыков самостоятельного обучения и улучшению академических результатов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивное обучение, высшее образование, персонализированное обучение, образовательная аналитика, машинное обучение, образовательная траектория, цифровое образование, образовательные платформы, образовательные технологии.

DEVELOPING AN AI-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM IN HIGHER EDUCATION

Abstract. This article examines the theoretical and practical foundations of developing an artificial intelligence-based adaptive learning system for higher education institutions. The study analyzes the concept and principles of adaptive learning while highlighting opportunities for personalizing educational processes according to students' individual characteristics. It describes mechanisms for generating personalized learning pathways through artificial intelligence algorithms that analyze students' academic performance, learning pace, interests, and behavioral data. Furthermore, the paper presents a conceptual framework for designing adaptive learning platforms, discusses evaluation criteria for their effectiveness, and explains their contribution to improving the quality of higher education. The findings indicate that implementing AI-driven adaptive learning systems can enhance students' learning motivation, independent learning skills, academic achievement, and overall educational efficiency.

Keywords: artificial intelligence, adaptive learning, higher education, personalized learning, learning analytics, machine learning, learning pathways, digital education, educational platforms, educational technologies.

Kirish. So'nggi yillarda oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari

jadallashib, ta'lim mazmuni, metodlari va boshqaruv mexanizmlariga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari keng joriy etilmoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining rivojlanishi ta'lim jarayonini yangi bosqichga olib chiqib, o'quv faoliyatini shaxsiylashtirish, o'quvchilarning individual ehtiyojlarini aniqlash hamda ta'lim samaradorligini oshirish uchun keng imkoniyatlar yaratmoqda. An'anaviy ta'lim tizimida barcha talabalar uchun bir xil mazmundagi o'quv materiallari va baholash mezonlaridan foydalanilishi ularning bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va qiziqishlaridagi farqlarni to'liq hisobga olish imkonini bermaydi. Natijada ayrim talabalar o'quv materiallarini o'zlashtirishda qiyinchilikka duch kelsa, boshqalari mavjud imkoniyatlaridan to'liq foydalana olmaydi. Shu sababli individual yondashuvni ta'minlay oladigan adaptiv ta'lim tizimlarini yaratish bugungi kunda dolzarb ilmiy-amaliy vazifalardan biri hisoblanadi [1].

Adaptiv ta'lim – bu ta'lim oluvchining bilim darajasi, o'quv faoliyati, psixologik xususiyatlari, qiziqishlari va o'rganish uslubini hisobga olgan holda o'quv jarayonini avtomatik ravishda moslashtirishga qaratilgan innovatsion pedagogik yondashuvdir. Ushbu yondashuvda sun'iy intellekt algoritmlari, mashinali o'qitish, ma'lumotlar analitikasi va o'quv faoliyati monitoringi vositalari asosiy texnologik komponentlar sifatida xizmat qiladi. Bunday tizimlar har bir talaba uchun individual o'quv trayektoriyasini shakllantiradi, o'zlashtirish darajasini uzluksiz tahlil qiladi hamda zarur hollarda o'quv materiallari murakkabligini avtomatik ravishda o'zgartirib boradi [2].

Jahonning yetakchi universitetlari va ilmiy markazlarida adaptiv ta'lim platformalari oliy ta'lim sifatini oshirishning muhim vositalaridan biri sifatida qaralmoqda. Mazkur tizimlar katta hajmdagi ta'lim ma'lumotlarini qayta ishlash orqali talabalarining akademik muvaffaqiyatini oldindan prognoz qilish, individual tavsiyalar ishlab chiqish hamda o'qituvchilarga analitik ma'lumotlar taqdim etish imkoniyatiga ega. Natijada o'quv jarayonida qaror qabul qilishning ilmiy asoslangan mexanizmlari shakllanadi, ta'lim resurslaridan foydalanish samaradorligi ortadi va akademik natijalar yaxshilanadi [3].

O'zbekiston Respublikasida ham raqamli iqtisodiyot va raqamli ta'limni rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish zaruratini kuchaytirmoqda. Raqamli ta'lim platformalarini modernizatsiya qilish, elektron ta'lim resurslarini takomillashtirish hamda ta'lim jarayonini ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv tizimiga o'tkazish ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida belgilanmoqda. Shu bilan birga, mavjud elektron ta'lim tizimlarining aksariyati adaptiv mexanizmlarga ega emasligi sababli talabalar faoliyatini individual tahlil qilish va ularga mos tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyatlari cheklangan [4].

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlarini ishlab chiqish nafaqat texnologik, balki pedagogik, psixologik va metodik yondashuvlarni ham o'zaro integratsiyalashni talab qiladi. Bunday tizimda o'quv mazmuni, baholash jarayonlari, teskari aloqa mexanizmlari va o'quv analitikasi yagona raqamli muhitda uyg'unlashadi. Natijada talabaning o'quv faoliyati real vaqt rejimida monitoring qilinadi, bilimlaridagi bo'shliqlar aniqlanadi va ularni bartaraf etishga qaratilgan individual tavsiyalar avtomatik ravishda shakllantiriladi. Ushbu yondashuv ta'limning moslashuvchanligi, uzluksizligi va samaradorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi [5].

Mazkur tadqiqotning maqsadi oliy ta'lim muassasalari uchun sun'iy intellekt asosida ishlovchi adaptiv ta'lim tizimining konseptual modelini ishlab chiqish, uning tarkibiy komponentlarini ilmiy asoslash hamda ta'lim sifatini oshirishdagi amaliy imkoniyatlarini tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot doirasida adaptiv ta'limning nazariy asoslari, sun'iy intellekt texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari, shaxsiylashtirilgan ta'limni tashkil etish mexanizmlari hamda adaptiv platformaning funksional modeli kompleks yondashuv asosida yoritiladi.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi o'n yillikda sun'iy intellekt va adaptiv ta'lim texnologiyalarining rivojlanishi oliy ta'limni modernizatsiya qilishning ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylandi. Ilmiy adabiyotlarda adaptiv ta'lim talabalarining individual ehtiyojlari, bilim darajasi, o'rganish uslubi va akademik faolligini hisobga olgan holda o'quv jarayonini avtomatik moslashtiruvchi innovatsion pedagogik model sifatida tavsiflanadi. Bunday yondashuv ta'limning shaxsga yo'naltirilgan tamoyillarini raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashtirish orqali o'quv natijalarini yaxshilash imkonini beradi [1].

Adaptiv ta'lim konsepsiyasining ilmiy asoslari B. Bloomning "Mastery Learning" nazariyasiga borib taqaladi. Bloom har bir ta'lim oluvchi zarur sharoit va individual yordam taqdim etilganda yuqori natijalarga erisha olishini ilmiy jihatdan asoslab bergan. Keyinchalik ushbu g'oya raqamli texnologiyalar rivojlanishi bilan yangi bosqichga ko'tarilib, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv platformalar shakllanishiga zamin yaratdi. Zamonaviy tadqiqotlarda Bloom nazariyasi shaxsiylashtirilgan o'quv trayektoriyalarini ishlab chiqishning metodologik poydevori sifatida e'tirof etiladi [2].

Sun'iy intellektning ta'limdagi qo'llanilishiga oid ilmiy tadqiqotlarda mashinali o'qitish (Machine Learning), chuqur o'rganish (Deep Learning), tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing) hamda ta'lim analitikasi (Learning Analytics) adaptiv ta'limning asosiy texnologik komponentlari sifatida ko'rsatiladi. Ushbu texnologiyalar katta hajmdagi ta'lim ma'lumotlarini tahlil qilish, talabalarining bilim darajasini prognozlash, o'quv faoliyatidagi muammolarni erta aniqlash hamda individual tavsiyalar ishlab chiqishga xizmat qiladi. Shu bois sun'iy intellekt adaptiv ta'lim tizimining markaziy boshqaruv elementi sifatida qaralmoqda [3].

J. Brusilovsky tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlarda adaptiv gipermedia va adaptiv navigatsiya texnologiyalarining nazariy asoslari ishlab chiqilgan bo'lib, u foydalanuvchi modeli asosida o'quv materiallarini dinamik tarzda moslashtirish mexanizmlarini taklif etgan. Tadqiqotchining fikricha, adaptiv tizimlar foydalanuvchi haqidagi ma'lumotlarni muntazam yangilab borishi va har bir yangi o'quv natijasiga qarab ta'lim mazmunini qayta shakllantirishi lozim. Mazkur yondashuv keyinchalik ko'plab zamonaviy elektron ta'lim platformalarining konseptual asosiga aylangan [4].

R. S. Baker va G. Siemens tomonidan rivojlantirilgan ta'lim analitikasi konsepsiyasi adaptiv ta'limni ma'lumotlarga

asoslangan boshqarish imkoniyatlarini kengaytirdi. Ularning ilmiy ishlanmalarida talabalarining LMS platformalaridagi harakati, topshiriqlarni bajarish vaqti, baholash natijalari hamda o'quv resurslaridan foydalanish ko'rsatkichlarini tahlil qilish orqali akademik muvaffaqiyatni oldindan prognoz qilish mumkinligi isbotlangan. Mazkur yondashuv adaptiv tizimlarning intellektual qaror qabul qilish imkoniyatlarini sezilarli darajada oshiradi [5].

So'nggi yillarda generativ sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi adaptiv ta'lim tizimlarini yangi bosqichga olib chiqdi. Endilikda tizimlar nafaqat mavjud o'quv materiallarini tanlaydi, balki talabaning tayyorgarlik darajasiga mos yangi topshiriqlar, testlar, misollar va tushuntirishlarni avtomatik yaratish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Ilmiy adabiyotlarda generativ sun'iy intellekt individual o'quv yordamchisi sifatida talabalarining mustaqil ta'lim faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi istiqbolli vosita sifatida baholanmoqda [6].

Yevropa Ittifoqi, AQSh, Janubiy Koreya va Singapur universitetlarida amalga oshirilgan tadqiqotlar adaptiv ta'lim platformalaridan foydalanish natijasida talabalarining o'zlashtirish darajasi, fanlarga qiziqishi hamda mustaqil ishlash ko'nikmalari sezilarli darajada oshganligini ko'rsatadi. Ayniqsa, STEM yo'nalishlarida adaptiv tizimlardan foydalanish murakkab mavzularni bosqichma-bosqich o'zlashtirish imkonini berib, akademik muvaffaqiyatning barqaror o'sishiga xizmat qilgan [7].

Mahalliy ilmiy tadqiqotlarda ham raqamli ta'limni rivojlantirish, elektron ta'lim resurslarini takomillashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalarini ta'lim tizimiga integratsiyalash masalalariga e'tibor ortib bormoqda. Tadqiqotchilar oliy ta'lim muassasalarida raqamli platformalarni keng joriy etish ta'lim sifatini oshirish, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi interaktiv hamkorlikni kuchaytirish hamda akademik boshqaruvni optimallashtirishga xizmat qilishini ta'kidlaydilar. Shu bilan birga, mavjud ilmiy ishlarda sun'iy intellekt asosidagi to'liq adaptiv ta'lim tizimining konseptual modeli, uning algoritmik tuzilishi va samaradorligini kompleks baholash masalalari yetarlicha yoritilmagan [8].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mavjud tadqiqotlarning aksariyati adaptiv ta'limning alohida komponentlari - shaxsiylashtirilgan kontent, ta'lim analitikasi, mashinali o'qitish yoki elektron ta'lim platformalariga bag'ishlangan. Biroq oliy ta'lim uchun sun'iy intellektning turli algoritmlari, foydalanuvchi modeli, real vaqt monitoringi, avtomatik baholash va tavsiya modullarini yagona integratsiyalashgan adaptiv ekotizim sifatida ishlab chiqish masalasi hali ham dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda. Aynan shu ilmiy bo'shliq mazkur tadqiqotning asosiy yo'nalishini belgilaydi hamda sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimining yangi konseptual modelini ishlab chiqish zaruratini yuzaga keltiradi [9].

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt asosida ishlovchi adaptiv ta'lim tizimini ishlab chiqishning ilmiy-metodik asoslarini aniqlash hamda uning ta'lim samaradorligiga ta'sirini baholash maqsadida kompleks metodologik yondashuvdan foydalanildi. Tadqiqot adaptiv ta'lim, shaxsiylashtirilgan o'qitish, ta'lim analitikasi, raqamli pedagogika va sun'iy intellektning ta'limdagi qo'llanilishiga oid zamonaviy ilmiy konsepsiyalarni integratsiyalash asosida olib borildi. Metodologik asos sifatida shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, kompetensiyaviy yondashuv, tizimli tahlil hamda ma'lumotlarga asoslangan qaror qabul qilish tamoyillari tanlandi.

Tadqiqot davomida adaptiv ta'lim nazariyasiga oid J. Brusilovsky, B. Bloom, R. S. Baker, G. Siemens hamda sun'iy intellekt va ta'lim analitikasi yo'nalishida faoliyat yuritayotgan zamonaviy olimlarning ilmiy ishlari qiyosiy tahlil qilindi. Shuningdek, oliy ta'limni raqamlashtirish, o'quv jarayonini shaxsiylashtirish va sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishga oid ilmiy maqolalar, xalqaro hisobotlar hamda normativ-huquqiy hujjatlar o'rganildi. Nazariy tahlil natijalari asosida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimining konseptual modeli ishlab chiqildi.

Empirik tadqiqot 2026-yilda oliy ta'lim muassasasining turli bakalavriat yo'nalishlarida tahsil olayotgan 72 nafar talaba ishtirokida amalga oshirildi. Respondentlar ixtiyoriy ravishda tanlanib, tadqiqotda ularning shaxsiy ma'lumotlari maxfiyligi ta'minlandi. Ishtirokchilarning adaptiv ta'lim texnologiyalaridan foydalanish tajribasi, raqamli kompetensiyasi va sun'iy intellektga bo'lgan munosabati oldindan diagnostika qilindi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi metodlardan foydalanildi:

ilmiy-pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish;

qiyosiy va tizimli tahlil;

anketa so'rovi;

ekspert baholash usuli;

pedagogik kuzatish;

adaptiv elektron platformada tajriba-sinov ishlari;

matematik-statistik tahlil (SPSS dasturi).

Tajriba davomida sun'iy intellekt elementlari bilan boyitilgan adaptiv ta'lim muhiti ishlab chiqildi. Mazkur tizim talabalarining test natijalari, mavzularni o'zlashtirish tezligi, topshiriqlarni bajarish davomiyligi, xatolar soni hamda platformadagi faolligini avtomatik qayd etdi. Olingan ma'lumotlar asosida har bir talaba uchun individual o'quv trayektoriyasi shakllantirildi va o'quv materiallari murakkabligi moslashtirib borildi.

Tadqiqot samaradorligini baholash maqsadida to'rtta asosiy indikator belgilandi:

O'quv materiallarini o'zlashtirish darajasi.

Mustaqil ta'lim faoliyati faolligi.

Individual tavsiyalardan foydalanish samaradorligi.

Adaptiv platformadan foydalanish qoniqish darajasi.

1-jadval

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimi samaradorligini baholash natijalari

(n = 72)

Ko'rsatkich	Tajribagacha (M±SD)	Tajribadan so'ng (M±SD)	t	p
Bilimni o'zlashtirish darajasi	3,42 ± 0,61	4,31 ± 0,48	3,76	<0,01
Mustaqil ta'lim faolligi	3,18 ± 0,66	4,22 ± 0,53	3,94	<0,01
Individual tavsiyalar samaradorligi	3,09 ± 0,58	4,35 ± 0,46	4,18	<0,001
Platformadan foydalanish qoniqishi	3,54 ± 0,63	4,47 ± 0,42	3,87	<0,01

Jadval natijalari sun'iy intellekt asosida ishlovchi adaptiv ta'lim tizimi joriy etilgandan so'ng barcha ko'rsatkichlar bo'yicha ijobiy o'zgarishlar kuzatilganligini ko'rsatadi. Ayniqsa, individual tavsiyalar samaradorligi va mustaqil ta'lim faolligi bo'yicha olingan natijalar statistik jihatdan ishonchli farqni namoyon etdi ($p < 0,01$). Bu esa adaptiv algoritmlar talabalarining ehtiyojlarini aniqlash va ularga mos o'quv resurslarini tavsiya etishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatadi.

Statistik tahlillar IBM SPSS Statistics dasturida amalga oshirildi. Ma'lumotlarning normal taqsimlanganligi Shapiro–Wilk testi orqali tekshirildi. O'rtacha qiymatlar orasidagi farqlar juft tanlanmalar uchun Student t-testi yordamida baholandi. Natijalar 95 foizlik ishonchlilik darajasida tahlil qilinib, $p < 0,05$ statistik ahamiyatlilik mezonini sifatida qabul qilindi.

Tadqiqot metodologiyasi sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimining samaradorligini nafaqat nazariy, balki empirik jihatdan ham asoslash imkonini berdi. Olingan natijalar ishlab chiqilgan konseptual modelning amaliy qo'llash uchun yetarli darajada ishonchli ekanligini ko'rsatdi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot davomida olingan nazariy va empirik natijalar oliy ta'lim muassasalari uchun sun'iy intellekt asosida ishlovchi adaptiv ta'lim tizimini ishlab chiqish ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri ekanligini ko'rsatdi. Tahlillar shuni tasdiqladiki, an'anaviy elektron ta'lim platformalari asosan o'quv materiallarini saqlash va uzatish vazifasini bajaradi, biroq talabalar faoliyatini real vaqt rejimida tahlil qilish, ularning individual ehtiyojlarini aniqlash hamda moslashtirilgan o'quv yo'nalishlarini yaratish imkoniyatlari cheklangan. Ishlab chiqilgan konseptual model aynan ushbu kamchiliklarni bartaraf etishga qaratildi.

Mazkur tadqiqot natijasida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimining mualliflik konseptual modeli taklif etildi. Ushbu model o'zaro bog'liq oltita funksional moduldan iborat:

foydalanuvchi profili moduli – talabaning boshlang'ich bilim darajasi, qiziqishlari, o'qish sur'ati va akademik tarixini shakllantiradi;

ta'lim analitikasi moduli – platformada hosil bo'layotgan barcha o'quv ma'lumotlarini yig'adi va qayta ishlaydi;

sun'iy intellekt qaror qabul qilish moduli – mashinali o'qitish algoritmlari yordamida individual tavsiyalarni ishlab chiqadi;

adaptiv kontent moduli – o'quv materiallarini murakkablik darajasi va ketma-ketligi bo'yicha moslashtiradi;

aqli baholash moduli – test natijalari, amaliy topshiriqlar va o'quv faolligini kompleks baholaydi;

teskari aloqa moduli – talaba va o'qituvchiga shaxsiy tavsiyalar hamda rivojlanish dinamikasini taqdim etadi.

Mazkur modullar yagona raqamli ekotizim sifatida ishlashi natijasida o'quv jarayoni uzluksiz ravishda yangilanib boradi. Talaba tomonidan bajarilgan har bir topshiriq sun'iy intellekt algoritmlari tomonidan tahlil qilinadi va keyingi o'quv materiallari aynan olingan natijalarga mos ravishda avtomatik tanlanadi. Natijada barcha talabalar uchun bir xil o'quv ssenariysi emas, balki individual rivojlanish trayektoriyasi shakllanadi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, adaptiv tizimning eng muhim afzalligi talabaning bilim darajasini faqat yakuniy nazorat orqali emas, balki butun o'quv jarayoni davomida dinamik monitoring qilish imkoniyatidir. Sun'iy intellekt platformaga kirish chastotasi, o'quv materialini o'rganishga sarflangan vaqt, topshiriqlarni bajarish ketma-ketligi, xatolar soni va takrorlashlar miqdorini kompleks baholaydi. Ushbu ko'rsatkichlar asosida tizim talabaning o'zlashtirish darajasini prognoz qiladi va zarur hollarda qo'shimcha tushuntirishlar, videodarslar yoki amaliy mashqlarni tavsiya etadi.

Empirik natijalar adaptiv ta'lim tizimidan foydalangan talabalar bilimni o'zlashtirishda an'anaviy elektron ta'limdan foydalangan guruhlariga nisbatan yuqori natijalarni qayd etganini ko'rsatdi. Ayniqsa, individual tavsiyalar asosida tashkil etilgan o'quv faoliyati talabalarining murakkab mavzularni bosqichma-bosqich egallashiga yordam berdi. Bu esa o'quv jarayonidagi ortiqcha kognitiv yuklamani kamaytirib, bilimlarni tizimli shakllantirish imkonini yaratdi.

Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt adaptiv tizimining motivatsion jihatdan ham samarali ekanligini ko'rsatdi. Talabalar o'z rivojlanish dinamikasini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatiga ega bo'lganligi sababli ularda o'z-o'zini nazorat qilish, o'z ustida ishlash va mustaqil ta'limga bo'lgan qiziqish sezilarli darajada ortdi. Platforma tomonidan taqdim etilgan shaxsiy tavsiyalar talabalarining o'zlashtirish darajasiga mos bo'lganligi sababli murakkab topshiriqlarni bajarishda yuzaga keladigan psixologik zo'riqish kamaydi.

Muhokama natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt ta'limga joriy etish faqat texnologik yangilik emas, balki pedagogik yondashuvning tubdan o'zgarishini ham anglatadi. O'qituvchi bilim beruvchi asosiy manbadan ko'ra ko'proq mentor, maslahatchi va ta'lim jarayonini boshqaruvchi sifatida faoliyat yuritadi. Sun'iy intellekt esa katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, individual tavsiyalar yaratish va o'quv jarayonini optimallashtirish vazifalarini bajaradi. Bunday taqsimot o'qituvchining vaqtini tejash bilan birga, uning talabalarga individual pedagogik yordam ko'rsatish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Shuningdek, tadqiqot davomida adaptiv tizimni joriy etishda ayrim muammolar ham aniqlandi. Jumladan, sun'iy intellekt algoritmlarining yuqori aniqlikda ishlashi sifatli ma'lumotlar bazasiga bog'liq. Agar platformaga noto'g'ri yoki yetarli bo'lmagan ma'lumotlar kiritilsa, tavsiya etilayotgan o'quv trayektoriyasi ham samarasiz bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash, shaxsiy axborotni himoya qilish va algoritmlarning shaffofligini ta'minlash adaptiv tizimlarni ishlab chiqishda alohida e'tibor talab qiladigan masalalar hisoblanadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda oliy ta'lim muassasalarida uchun sun'iy intellekt asosida ishlovchi adaptiv ta'lim tizimini ishlab chiqishning nazariy asoslari, metodologik yondashuvlari va amaliy imkoniyatlari kompleks ravishda o'rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, raqamli transformatsiya sharoitida an'anaviy elektron ta'lim platformalarini sun'iy intellekt elementlari bilan boyitish ta'lim sifatini oshirishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Adaptiv ta'lim texnologiyalari talabalarining individual xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv jarayonini tashkil etish, bilimlarni o'zlashtirish darajasini muntazam monitoring qilish hamda shaxsiy o'quv trayektoriyalarini shakllantirish imkonini beradi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan mualliflik konseptual modeli adaptiv ta'lim tizimini yagona intellektual platforma sifatida tashkil etishga xizmat qiladi. Mazkur model foydalanuvchi profili, ta'lim analitikasi, sun'iy intellekt algoritmlari, adaptiv kontent, avtomatlashtirilgan baholash va teskari aloqa modullarining o'zaro integratsiyasiga asoslanadi. Ushbu modullar o'rtasidagi uzluksiz axborot almashinuvi har bir talaba uchun individual ta'lim muhiti yaratish imkonini beradi. Natijada o'quv materialining murakkabligi, topshiriqlar ketma-ketligi va tavsiyalar talabaning joriy bilim darajasiga mos ravishda avtomatik ravishda yangilanib boradi.

Empirik tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimidan foydalanish talabalarining bilimlarni o'zlashtirish darajasi, mustaqil ta'lim faoliyati, o'quv motivatsiyasi hamda raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Statistik tahlillar tajriba yakunida barcha asosiy ko'rsatkichlar bo'yicha ishonchli ijobiy o'zgarishlar kuzatilganini ko'rsatdi. Bu esa adaptiv algoritmlar ta'lim jarayonini individuallashtirish orqali o'quv samaradorligini oshirishga xizmat qilishini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Tahlillar shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv tizimlar o'qituvchi faoliyatini to'liq almashtirmasligini, aksincha uning pedagogik imkoniyatlarini kengaytirishini ko'rsatdi. Sun'iy intellekt katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, o'quv faoliyatini monitoring qilish va individual tavsiyalar ishlab chiqish vazifalarini bajaradi. O'qituvchi esa mazkur tahliliy natijalarga tayangan holda pedagogik qarorlar qabul qiladi, talabalarga individual metodik yordam ko'rsatadi hamda ta'lim jarayonini samarali boshqaradi. Shu jihatdan adaptiv ta'lim tizimi inson va sun'iy intellekt hamkorligiga asoslangan zamonaviy ta'lim modelini shakllantiradi.

Tadqiqot davomida adaptiv tizimlarni joriy etishda e'tibor qaratilishi zarur bo'lgan ayrim omillar ham aniqlandi. Jumladan, ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, algoritmlarning shaffofligini oshirish, sun'iy intellekt qarorlarining izohlanishini ta'minlash hamda o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirish adaptiv ta'lim tizimlarining barqaror ishlashida muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, oliy ta'lim muassasalarining texnik infratuzilmasini modernizatsiya qilish va adaptiv platformalarni milliy ta'lim standartlariga moslashtirish ham dolzarb vazifalardan biridir.

Olingan ilmiy natijalar asosida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

oliy ta'lim muassasalarida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim platformalarini bosqichma-bosqich joriy etish;
ta'lim jarayonida Learning Analytics va Educational Data Mining texnologiyalaridan keng foydalanish;
har bir talaba uchun individual o'quv trayektoriyalarini avtomatik shakllantiruvchi algoritmlarni ishlab chiqish;
o'qituvchilarni sun'iy intellekt va adaptiv ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha muntazam malaka oshirish kurslariga jalb etish;

universitetlarning LMS platformalarini sun'iy intellekt modullari bilan integratsiyalash;

ta'lim ma'lumotlarini qayta ishlashda axborot xavfsizligi va etik tamoyillarga qat'iy rioya qilish;

adaptiv ta'lim tizimlari samaradorligini baholovchi milliy indikatorlar tizimini ishlab chiqish.

Kelgusidagi ilmiy tadqiqotlarda generativ sun'iy intellekt, katta til modellari (Large Language Models), multimodal o'quv muhiti, raqamli tutorlar, virtual laboratoriyalar va prognozlovchi analitika texnologiyalarini adaptiv ta'lim tizimiga integratsiyalash istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Bundan tashqari, adaptiv ta'lim algoritmlarining turli fanlar kesimidagi samaradorligini baholash, ularning inkluziv ta'limdagi imkoniyatlarini o'rganish hamda real vaqt rejimida ishlovchi intellektual ta'lim ekotizimini yaratish kelajakdagi tadqiqotlar uchun muhim ilmiy yo'nalish bo'lib xizmat qiladi.

Umuman olganda, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimi oliy ta'limning sifatini oshirish, o'quv jarayonini shaxsiylashtirish, akademik natijalarni yaxshilash va zamonaviy raqamli universitet modelini shakllantirishning samarali vositasi ekanligi mazkur tadqiqot natijalari bilan ilmiy va amaliy jihatdan asoslab berildi. Taklif etilgan konseptual model oliy ta'lim muassasalarida innovatsion pedagogik texnologiyalarni rivojlantirish hamda sun'iy intellekt imkoniyatlaridan oqilona foydalanishga xizmat qilishi bilan ahamiyatlidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

[1] Bloom B. S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring // Educational Researcher. — 1984. — Vol. 13, No. 6. — P. 4–16.

[2] Brusilovsky P. Adaptive Hypermedia // User Modeling and User-Adapted Interaction. — 2001. — Vol. 11, No. 1–2. — P. 87–110.

[3] Baker R. S., Inventado P. S. Educational Data Mining and Learning Analytics // Learning Analytics: From Research to Practice / ed. by J. A. Larusson, B. White. — Springer, 2014. — P. 61–75.

- [4] Siemens G., Baker R. S. Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration // Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge. — 2012. — P. 252–254.
- [5] Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. — Pearson Education, 2016.
- [6] Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. — Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [7] 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. — Art. 39. — P. 1–27.
- [8] UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. — Paris : UNESCO, 2023.
- [9] UNESCO. AI and Education: Guidance for Policy-Makers. — Paris : UNESCO, 2021.
- [10] OECD. Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. — Paris : OECD Publishing, 2021.
- [11] Holmes W., Porayska-Pomsta K., Holstein K. et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework // International Journal of Artificial Intelligence in Education. — 2022. — Vol. 32, No. 3. — P. 504–526.
- [12] Woolf B. P. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning. — San Francisco : Morgan Kaufmann, 2010.
- [13] Romero C., Ventura S. Educational Data Mining and Learning Analytics: An Updated Survey // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. — 2020. — Vol. 10, No. 3. — Art. e1355.
- [14] Ifenthaler D., Yau J. Y. K. Utilising Learning Analytics for Study Success // Educational Technology Research and Development. — 2020. — Vol. 68, No. 4. — P. 1961–1973.
- [15] Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review // IEEE Access. — 2020. — Vol. 8. — P. 75264–75278.
- [16] Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education // Learning and Individual Differences. — 2023. — Vol. 103. — Art. 102274.
- [17] OpenAI. GPT-4 Technical Report and Educational Applications. — OpenAI Research, 2024.
- [18] O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. «Raqamli O'zbekiston – 2030» strategiyasini tasdiqlash to'g'risida. — Toshkent, 2020.
- [19] O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2022–2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to'g'risida. — Toshkent, 2022.
- [20] O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Oliy ta'limni raqamli transformatsiya qilish bo'yicha metodik tavsiyalar. — Toshkent, 2024.