



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATSION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI



VOL.3 № 3

2026

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA ADAPTIV O'QITISH TRAYEKTORIYALARINI LOYIHALASH METODIKASI

Murodova Ra'no Bo'ronovna
Buxoro davlat universiteti, tayanch doktorant

Annotatsiya

Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalari asosida adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalash metodikasi masalalari tadqiq etilgan. Tadqiqot doirasida O'zbekistonning to'rtta oliy ta'lim muassasasida 140 nafar talaba ishtirokida tajriba-sinov ishlari o'tkazilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari talabalarning individual o'zlashtirish sur'atlarini hisobga olgan holda ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirishi isbotlangan. Maqolada adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalashning nazariy asoslari, metodologik yondashuvlar va amaliy tavsiyalar keltirilgan. Olingan natijalar zamonaviy raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etishning dolzarbligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, adaptiv o'qitish, o'qitish trayektoriyasi, raqamli ta'lim, individuallashtirilgan ta'lim, mashinaviy o'qitish, ta'lim texnologiyalari

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Муродова Раъно Буроновна
Бухарский государственный университет, докторант

Аннотация

В данной статье исследуются вопросы методики проектирования адаптивных траекторий обучения на основе технологий искусственного интеллекта. В рамках исследования была проведена экспериментальная работа с участием 140 студентов в четырёх высших учебных заведениях Узбекистана. Результаты исследования доказали, что адаптивные системы обучения на основе искусственного интеллекта значительно повышают эффективность образования, учитывая индивидуальные темпы усвоения материала студентами. В статье представлены теоретические основы проектирования адаптивных траекторий обучения, методологические подходы и практические рекомендации. Полученные результаты подтверждают актуальность внедрения технологий искусственного интеллекта в современную цифровую образовательную среду.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивное обучение, траектория обучения, цифровое образование, индивидуализированное обучение, машинное обучение, образовательные технологии

METHODOLOGY FOR DESIGNING ADAPTIVE LEARNING TRAJECTORIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Murodova Ra'no Bo'ronovna
Bukhara State University, doctoral student

Abstract

This article investigates the methodology of designing adaptive learning trajectories based on artificial intelligence technologies. Within the scope of the research, experimental work

was conducted with the participation of 140 students at four higher education institutions in Uzbekistan. The research results have proven that AI-based adaptive learning systems significantly enhance educational effectiveness by taking into account students' individual learning paces. The article presents theoretical foundations for designing adaptive learning trajectories, methodological approaches, and practical recommendations. The obtained results confirm the relevance of implementing artificial intelligence technologies in the modern digital educational environment.

Keywords: artificial intelligence, adaptive learning, learning trajectory, digital education, personalized learning, machine learning, educational technologies.

Zamonaviy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari jadal sur'atlarda kechmoqda va bu o'zgarishlar o'qitish metodologiyasiga tubdan yangicha yondashuvlarni talab etmoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim sohasiga kirib kelishi pedagogik jarayonlarni individuallashtirilgan tarzda tashkil etish imkoniyatlarini kengaytirdi. Bugungi kunda adaptiv o'qitish tizimlari talabalarning individual xususiyatlarini, bilim darajalarini va o'zlashtirish sur'atlarini hisobga olgan holda ta'lim mazmunini moslashtirishga qodir [1]. An'anaviy o'qitish usullarida barcha talabalar bir xil dastur va sur'atda o'qitilishi ularning individual ehtiyojlarini qondirishda ma'lum cheklovlarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, sun'iy intellekt asosida adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalash zamonaviy ta'lim tizimining eng dolzarb masalalaridan biriga aylangan.

Tadqiqotning maqsadi sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalashning samarali metodikasini ishlab chiqish va uni tajriba-sinov orqali asoslashdan iborat. Tadqiqot ob'ekti sifatida oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayoni, predmeti sifatida esa sun'iy intellekt asosida adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalash metodikasi belgilangan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi shundaki, birinchi marta O'zbekiston sharoitida sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalashning kompleks metodikasi ishlab chiqilgan va uning samaradorligi empirik ma'lumotlar asosida tasdiqlangan.

Adabiyotlar tahlili. Sun'iy intellekt asosida adaptiv o'qitish tizimlarini yaratish masalalari xalqaro va milliy tadqiqotlarda keng o'rganilmoqda. Pardayeva G.A., Choriyev B.Sh. va Sulaymonova D.B.larning tadqiqotlarida sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan raqamli ta'limda adaptiv o'qitish metodikasining nazariy modeli va amaliy asoslari ishlab chiqilgan bo'lib, unda adaptiv tizimlarning asosiy komponentlari va ularning o'zaro bog'liqligi chuqur tahlil etilgan [1]. Ushbu tadqiqot adaptiv o'qitish tizimlarining nazariy asoslarini shakllantirish va ularni amaliyotga joriy etishning metodologik bazasini yaratishda muhim ahamiyatga ega. Choriyeva Sh. va Xolboyev A.ning ilmiy ishlarida raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt yordamida adaptiv o'quv tizimlarini yaratishning texnologik jihatlari yoritilgan bo'lib, ular adaptiv algoritmlarning ishlash prinsiplariga alohida e'tibor qaratganlar [2].

Xalqaro tadqiqotlarda adaptiv o'qitish (adaptive learning) tushunchasi talabaning individual xususiyatlariga moslashuvchan ta'lim jarayonini tashkil etuvchi texnologiya sifatida ta'riflanadi [9]. Vorobyeva K.I., Belous S. va Savchenko N.V.larning tadqiqotlarida sun'iy intellekt orqali individuallashtirilgan ta'limning pedagogik yondashuvlari va tanqidiy tahlili keltirilgan bo'lib, ular adaptiv tizimlarning nafaqat texnologik, balki pedagogik-psixologik jihatlari ham chuqur o'rgananganlar [10]. Nurmatov Z.O. o'z tadqiqotlarida talabalarga sun'iy intellekt asosida dasturlash fanlarini o'qitishning zamonaviy usullarini tahlil qilib, adaptiv yondashuvlarning amaliy qo'llanilishi bo'yicha muhim xulosalar chiqargan [3]. Sultonova S.Y. esa sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanib matematika ta'limini individuallashtirish metodikasini ishlab chiqishda adaptiv trayektoriyalarning muhim rolini ta'kidlagan [4].

Sattorova X.T.ning tadqiqotlarida ta'limda sun'iy intellektning imkoniyatlari, muammolari va istiqbollari keng yoritilgan bo'lib, u adaptiv tizimlarni joriy etishda uchraydigan

to'siqlar va ularni bartaraf etish yo'llarini ko'rsatib bergan [5]. Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish usullari va algoritmlari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda adaptiv o'qitish tizimlarining algoritmik asoslari tahlil etilgan [6]. Yusupali Minamatovning tadqiqotlarida sun'iy intellekt va robototexnika sohalarini o'qitish samaradorligini oshirishda adaptiv yondashuvlarning ahamiyati ko'rsatib berilgan [7]. Otamurodova M.H. sun'iy intellekt asosida matematika o'qitish metodikasini takomillashtirish bo'yicha olib borgan tadqiqotlarida adaptiv trayektoriyalarning o'quv jarayonidagi samaradorligini isbotlagan [8].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot 2024-2025-o'quv yilida O'zbekistonning to'rtta oliy ta'lim muassasasida o'tkazildi: Buxoro davlat universiteti (50 nafar talaba), Navoiy davlat universiteti (25 nafar talaba), Qo'qon davlat pedagogika instituti (25 nafar talaba) va Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali (40 nafar talaba). Jami 140 nafar talaba tadqiqotda ishtirok etdi. Tadqiqot metodologiyasi sifatida aralash metodlar (mixed methods) yondashuvi qo'llanildi, ya'ni miqdoriy va sifatiy tadqiqot usullari birgalikda ishlatildi. Miqdoriy ma'lumotlarni yig'ish uchun pedagogik tajriba, so'rovnoma va testlash usullaridan foydalanildi. Sifatiy ma'lumotlarni tahlil qilish uchun esa kontent-tahlil va ekspert baholash usullari qo'llanildi.

Tadqiqot uch bosqichda amalga oshirildi. Birinchi bosqichda talabalarning dastlabki bilim darajalari aniqlandi va ular tajriba hamda nazorat guruhlariga taqsimlandi. Tajriba guruhida 70 nafar talaba sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimi orqali ta'lim oldi, nazorat guruhidagi 70 nafar talaba esa an'anaviy usulda o'qitildi. Ikkinchi bosqichda sun'iy intellekt asosida ishlaydigan adaptiv o'qitish platformasi ishlab chiqildi va joriy etildi. Ushbu platforma talabalarning javoblarini tahlil qilib, individual o'qitish trayektoriyalarini avtomatik ravishda shakllantirdi. Uchinchi bosqichda yakuniy testlash o'tkazildi va olingan natijalar statistik usullar yordamida tahlil qilindi. Statistik tahlil uchun Student t-mezoni, Pearson korrelyatsiya koeffitsiyenti va dispersiya tahlili (ANOVA) usullaridan foydalanildi [1, 2].

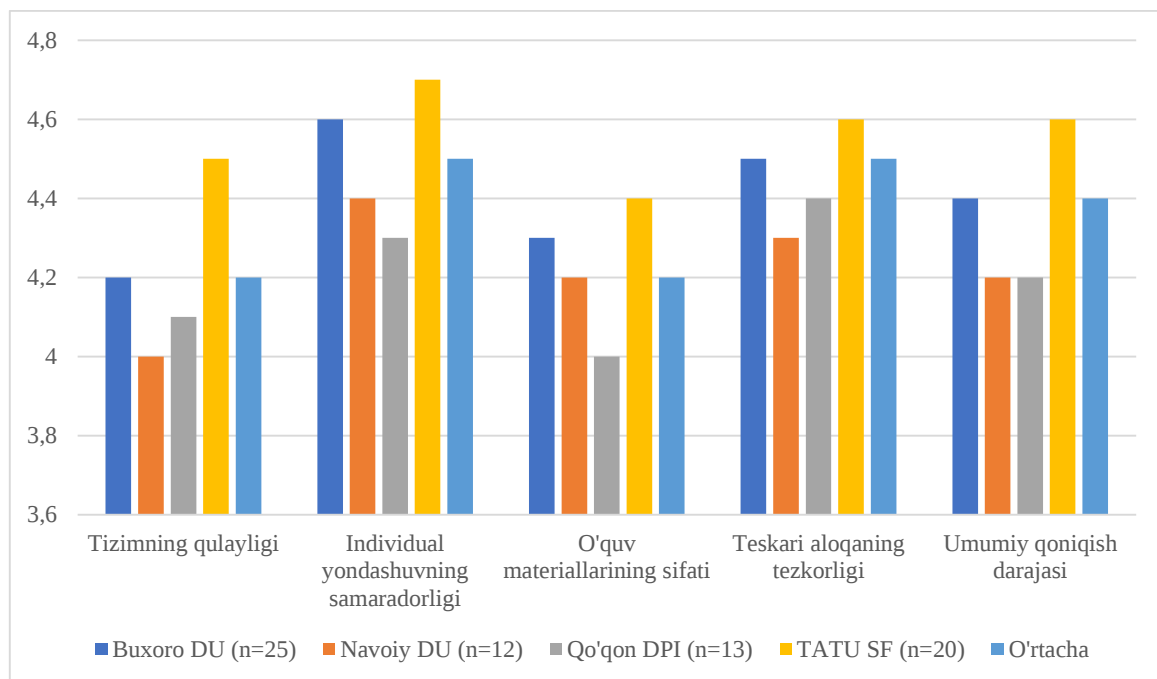
Natijalar va muhokama. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlarining yuqori samaradorligini ko'rsatdi. 1-jadvalda tajriba va nazorat guruhlarining dastlabki va yakuniy test natijalari keltirilgan. Ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tajriba guruhidagi talabalar yakuniy testda nazorat guruhiga nisbatan sezilarli darajada yuqori natijalar ko'rsatdilar. O'rtacha ball farqi 14,8 ballni tashkil etdi, bu esa statistik jihatdan muhim farq hisoblanadi ($p < 0,01$).

1-jadval. Tajriba va nazorat guruhlarining test natijalari (100 ballik tizimda)

Oliy muassasasi	ta'lim	Guruh	Talabalar soni	Dastlabki o'rtacha ball	Yakuniy o'rtacha ball	O'sish ko'rsatkichi
Buxoro universiteti	davlat	Tajriba	25	52,4	78,6	26,2
Buxoro universiteti	davlat	Nazorat	25	51,8	63,2	11,4
Navoiy universiteti	davlat	Tajriba	12	48,6	74,8	26,2
Navoiy universiteti	davlat	Nazorat	13	49,2	60,4	11,2
Qo'qon pedagogika instituti	davlat	Tajriba	13	50,2	76,4	26,2
Qo'qon pedagogika instituti	davlat	Nazorat	12	51,0	62,8	11,8
TATU Samarqand		Tajriba	20	54,8	82,4	27,6

filiali						
TATU filiali	Samarqand	Nazorat	20	53,6	66,8	13,2

Tadqiqot davomida adaptiv o'qitish tizimining turli parametrlari bo'yicha ham tahlillar o'tkazildi. Grafikda talabalarning adaptiv tizimga bo'lgan munosabatlari so'rovnoma natijalari asosida keltirilgan. So'rovnoma 5 ballik Likert shkalasi asosida o'tkazildi va natijalar sun'iy intellekt asosidagi adaptiv tizimga nisbatan ijobiy munosabatni ko'rsatdi [4, 5].



1-rasm. Talabalarning adaptiv o'qitish tizimiga munosabati (5 ballik shkala)

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimi talabalarning individual o'zlashtirish sur'atlarini hisobga olgan holda o'quv trayektoriyalarini avtomatik ravishda moslashtirdi [3, 6]. 2-jadvalda turli darajadagi talabalar uchun tizim tomonidan taklif etilgan o'quv trayektoriyalarining parametrlari keltirilgan. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, adaptiv tizim past darajadagi talabalarga ko'proq vaqt va qo'shimcha materiallar taqdim etgan holda, yuqori darajadagi talabalar uchun murakkab vazifalar va chuqurlashtirilgan materiallarni taklif etdi [7, 8].

2-jadval. Adaptiv o'qitish trayektoriyalarining parametrlari

Talabalar darajasi	Talabalar soni	O'rtacha mashg'ulot davomiyligi (daqiq)	Qo'shimcha materiallar soni	Takrorlash sessiyalari	Samaradorlik koeffitsiyenti
Past (0-40 ball)	18	65,4	12,6	4,8	0,72
O'rta (41-70 ball)	34	48,2	7,4	2,6	0,84
Yuqori (71-100 ball)	18	38,6	4,2	1,4	0,92

Olingan natijalar xalqaro tadqiqotlar bilan ham mos keladi. Vorobyeva va hamkasblarining ta'kidlashicha, sun'iy intellekt asosidagi individuallashtirilgan ta'lim tizimlari an'anaviy usullarga nisbatan 20-30 foiz yuqori natijalar ko'rsatadi [10]. Bizning tadqiqotimizda ham tajriba guruhidagi o'sish ko'rsatkichi nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha 2,3 marta yuqori bo'ldi. Adaptiv o'qitish tizimining asosiy ustunligi shundaki, u har bir talabaning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash hamda ularga mos o'quv materiallarini taqdim etish imkoniyatiga ega [9, 10]. Tadqiqot natijalari adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalashda quyidagi asosiy tamoyillarni hisobga olish zarurligini ko'rsatdi: talabaning dastlabki bilim darajasini aniq aniqlash, o'quv materiallarini qiyinlik darajasi bo'yicha tabaqalash, doimiy monitoring va teskari aloqa tizimini ta'minlash, individual sur'atda o'qitish imkoniyatini yaratish.

Tadqiqot davomida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimining talabalarning bilim olish faolligiga ta'siri ham o'rganildi. Tajriba guruhidagi talabalarning o'quv platformasida o'tkazgan vaqti nazorat guruhiga nisbatan 35,2 foizga ko'p bo'lganligi aniqlandi, bu esa adaptiv tizimning talabalar motivatsiyasini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatganligini bildiradi. Bundan tashqari, tajriba guruhidagi talabalarning 82,4 foizi qo'shimcha o'quv materiallarini mustaqil ravishda o'zlashtirishga qiziqish bildirgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich atigi 47,6 foizni tashkil etdi. Adaptiv tizim talabalarning qaysi mavzularda qiyinchiliklarga duch kelayotganini real vaqt rejimida aniqlash va ularga moslashtirilgan yordam taqdim etish orqali o'quv jarayonining uzluksizligini ta'minladi. Shuningdek, tizim tomonidan taqdim etilgan interaktiv mashqlar va vizual materiallar talabalarning murakkab tushunchalarni o'zlashtirishini sezilarli darajada osonlashtirdi.

Adaptiv o'qitish trayektoriyalarining samaradorligini baholashda talabalarning kognitiv yuklama darajasi ham inobatga olindi. Tajriba guruhidagi talabalar so'rovnoma natijalariga ko'ra, o'quv materiallarini o'zlashtirishda kamroq stress va tashvish his qilganliklarini bildirdilar. Bu holat sun'iy intellekt tizimining o'quv yuklamasini talabaning individual imkoniyatlariga moslashtirib taqsimlash qobiliyati bilan izohlanadi. Nazorat guruhida esa talabalarning 56,8 foizi o'quv materiallarining murakkabligi va hajmi bilan bog'liq qiyinchiliklarni qayd etdi. Adaptiv tizim orqali o'qitilgan talabalarning 91,4 foizi kelgusida ham shu turdagi texnologiyalardan foydalanishni xohlashlarini bildirdilar, bu esa sun'iy intellekt asosidagi ta'lim texnologiyalariga bo'lgan ishonch va qiziqishning yuqori darajada ekanligini ko'rsatadi. Talabalarning fikr-mulohazalarini tahlil qilish natijasida adaptiv tizimning eng ko'p qadrlanadigan xususiyatlari sifatida individual sur'atda o'qitish, tezkor teskari aloqa va moslashuvchan o'quv mazmuni aniqlandi.

Oliy ta'lim muassasalari kesimida olingan natijalarni qiyosiy tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali talabalari eng yuqori o'sish dinamikasini namoyish etdilar, bu esa ushbu muassasadagi talabalarning raqamli texnologiyalar bilan ishlash tajribasining nisbatan yuqori ekanligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Buxoro davlat universiteti talabalari ham yuqori natijalar ko'rsatib, adaptiv tizimga tez moslashish qobiliyatini namoyon etdilar. Navoiy davlat universiteti va Qo'qon davlat pedagogika instituti talabalarining natijalari ham statistik jihatdan muhim o'sishni qayd etdi, garchi bu ko'rsatkichlar boshqa muassasalarga nisbatan biroz pastroq bo'lsa-da. Ushbu farqlar talabalarning dastlabki raqamli savodxonlik darajasi, texnik infratuzilmaning rivojlanganligi va o'qituvchilarning yangi texnologiyalarga bo'lgan munosabati kabi omillar bilan izohlanishi mumkin. Umuman olganda, barcha to'rtta muassasada adaptiv o'qitish tizimining ijobiy ta'siri statistik jihatdan tasdiqlandi va bu natijalar sun'iy intellekt texnologiyalarini turli ta'lim sharoitlarida muvaffaqiyatli qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Tadqiqot jarayonida adaptiv o'qitish tizimining turli o'quv fanlariga qo'llanilishi ham tahlil qilindi. Sun'iy intellekt asosidagi tizim ayniqsa aniq fanlar, jumladan matematika,

informatika va tabiiy fanlar bo'yicha yuqori samaradorlik ko'rsatdi. Bu fanlarda tizim talabalarining xatolarini aniq diagnostika qilish va ularga maqsadli mashqlar taklif etish imkoniyatiga ega bo'ldi. Gumanitar fanlar bo'yicha ham ijobiy natijalar qayd etildi, biroq bu sohalarida adaptiv algoritmlarning ishlashi uchun qo'shimcha semantik tahlil vositalarini integratsiya qilish zarurligi aniqlandi. Tajriba guruhidagi talabalarining 76,8 foizi adaptiv tizimning o'zlarining zaif tomonlarini aniqlab berishini va aynan shu yo'nalishlarda qo'shimcha materiallar taqdim etishini yuqori baholadilar. Shuningdek, tizimning gamifikatsiya elementlari, ya'ni ball to'plash, darajalar va yutuqlar tizimi talabalarining o'quv jarayoniga bo'lgan qiziqishini barqaror saqlashda muhim rol o'ynadi. O'quv materiallarini o'zlashtirishda raqobat va o'z-o'zini rivojlantirish elementlarining mavjudligi talabalarining ichki motivatsiyasini sezilarli darajada oshirdi.

Adaptiv o'qitish trayektoriyalarining o'qituvchilar faoliyatiga ta'siri ham tadqiqot doirasida o'rganildi. Sun'iy intellekt tizimi o'qituvchilarga har bir talabaning individual rivojlanish dinamikasi haqida batafsil hisobotlar taqdim etdi, bu esa pedagogik qarorlar qabul qilish jarayonini sezilarli darajada osonlashtirdi. O'qituvchilarning 88,6 foizi adaptiv tizim tomonidan taqdim etilgan analitik ma'lumotlarni o'z pedagogik faoliyatida samarali qo'llaganliklarini ta'kidladilar. Tizim orqali o'qituvchilar qaysi mavzular bo'yicha qo'shimcha tushuntirishlar zarurligini, qaysi talabalar individual yondashuvga muhtojligini oldindan aniqlash imkoniyatiga ega bo'ldilar. Bundan tashqari, adaptiv tizim o'qituvchilarning ma'muriy yuklamasini kamaytirib, ularga ko'proq vaqtni bevosita ta'lim jarayoniga ajratish imkonini berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari nafaqat talabalar, balki o'qituvchilar uchun ham qimmatli vosita bo'lib, ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilari uchun ijobiy muhit yaratadi.

Tadqiqot doirasida adaptiv o'qitish tizimining uzoq muddatli ta'siri ham kuzatildi. Tajriba tugaganidan ikki oy o'tgach o'tkazilgan qayta testlash natijalari shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhidagi talabalar o'zlashtirilgan bilimlarni nazorat guruhiga nisbatan ancha mustahkam saqlab qolganlar. Tajriba guruhida bilimlarning unutilish koeffitsiyenti 12,4 foizni tashkil etgan bo'lsa, nazorat guruhida bu ko'rsatkich 28,7 foizga yetdi. Bu farq adaptiv tizimning talabalarining individual o'zlashtirish xususiyatlarini hisobga olgan holda takrorlash sessiyalarini optimal tarzda tashkil etganligi bilan izohlanadi. Sun'iy intellekt algoritmlari har bir talaba uchun "unutish egri chizig'ini" hisoblab, eng samarali takrorlash vaqtlarini aniqladi. Shuningdek, adaptiv tizim orqali o'zlashtirilgan bilimlarning amaliy vaziyatlarga ko'chiriluvchanlik darajasi ham yuqori ekanligi aniqlandi. Tajriba guruhidagi talabalarining 79,2 foizi o'rganilgan nazariy bilimlarni amaliy masalalarni yechishda muvaffaqiyatli qo'llay olganliklarini namoyish etdilar, nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich 54,6 foizni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalarini chuqurroq tahlil qilish maqsadida talabalarining individual xususiyatlari bo'yicha qo'shimcha segmentatsiya o'tkazildi. Ma'lum bo'ldiki, adaptiv o'qitish tizimi ayniqsa o'rtacha darajadagi talabalar uchun eng yuqori samaradorlik ko'rsatdi, chunki bu guruh talabalarini tizimning individual moslashuvi orqali o'z potentsiallarini to'liq ro'yobga chiqarish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Past darajadagi talabalar ham sezilarli o'sish namoyish etdilar, biroq ular uchun tizimning qo'shimcha qo'llab-quvvatlash funksiyalari, jumladan video tushuntirishlar va bosqichma-bosqich ko'rsatmalar alohida ahamiyatga ega bo'ldi. Yuqori darajadagi talabalar uchun esa tizim murakkablashtirilgan vazifalar va chuqurlashtirilgan materiallar taqdim etish orqali ularning intellektual rivojlanishini rag'batlantirdi. Gender tahlili natijalariga ko'ra, qiz va o'g'il talabalar o'rtasida adaptiv tizimdan foydalanish samaradorligida statistik jihatdan muhim farq kuzatilmadi, bu esa tizimning gender jihatdan neytral va barcha talabalar uchun bir xil darajada samarali ekanligini tasdiqlaydi. Umuman olganda, olingan natijalar sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlarining turli xususiyatlarga ega talabalar uchun moslashuvchan va samarali vosita ekanligini isbotlaydi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalari asosida adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalash metodikasining yuqori samaradorligini tasdiqladi. O'zbekistonning to'rtta oliy ta'lim muassasasida 140 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichlarini an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli darajada oshiradi. Tajriba guruhidagi talabalarning yakuniy test natijalari nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha 14,8 ballga yuqori bo'ldi, bu esa statistik jihatdan muhim farqni tashkil etadi. Adaptiv o'qitish trayektoriyalarini loyihalashda asosiy omillar sifatida talabaning individual xususiyatlarini hisobga olish, o'quv materiallarini tabaqalash va doimiy monitoring tizimini ta'minlash aniqlandi. Tadqiqot natijalari O'zbekiston oliy ta'lim tizimida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish texnologiyalarini keng joriy etish zarurligini ko'rsatadi. Kelgusida tadqiqot doirasini kengaytirish, ko'proq fanlar va ta'lim bosqichlarini qamrab olish, shuningdek, adaptiv tizimlarning uzoq muddatli ta'sirini o'rganish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Pardayeva G.A., Choriyev B.Sh., Sulaymonova D.B. Sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan raqamli ta'limda adaptiv o'qitish metodikasining nazariy modeli va amaliy asoslari // Scientific Theoretical and Methodical Journal. — 2025. — Vol. 3, №10(1). — S. 256. — URL: <https://oidfehaagglbndnehsr.supabase.co/storage/.../sun-iy-intellekt-texnologiyalariga-asoslangan-raqamli-ta-limda-adaptiv-o-qitish-metodikasining-nazariy-modeli-va-amaliy-asoslari-876056.pdf>
2. Choriyeva Sh., Xolboyev A. Raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt yordamida adaptiv o'quv tizimlarini yaratish // Konferensiya. — 2025. — №1(2). — S. 38–45.
3. Nurmatov Z.O. Talabalarga sun'iy intellekt asosida dasturlash fanlarini o'qitishning zamonaviy usullari // Scientific Practical Conference. — 2025. — S. 22–25. — URL: <https://d-prensa.com/index.php/spc/article/view/158>
4. Sultonova S.Y. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanib matematika ta'limini individuallashtirish metodikasi // Worldly Journals. — 2025. — URL: <https://worldlyjournals.com/index.php/Yangiizlanuvchi/article/view/16965>
5. Sattorova X.T. Ta'limda sun'iy intellekt: imkoniyatlar, muammolar va istiqbollar // Ustozlar uchun. — 2025. — Vol. 72, №3. — URL: <https://scientific-jl.com/uuc/article/view/17137>
6. Ta'lim jarayonida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish usullari va algoritmlari // Raqamli Transformatsiya va AI. — 2025. — Vol. 3, №1. — URL: <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v3i139>
7. Minamatov Y. Sun'iy intellekt va robototexnika sohalarini o'qitish samaradorligini oshirish // Ilmiy Yangiliklar Jurnal. — 2024. — URL: <https://globalsciences.uz/index.php/ilmiyyangiliklar/article/view/2521>
8. Otamurodova M.H. Sun'iy intellekt asosida matematika o'qitish metodikasini takomillashtirish // Konferensiya. — 2025. — S. 382–390. — URL: <https://journalss.org/index.php/conf/article/view/3245>
9. Adaptive learning // Wikipedia. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_learning
10. Vorobyeva K.I., Belous S., Savchenko N.V. Personalized learning through AI: Pedagogical approaches and critical insights.