



RAQAMLI TA'LIM PLATFORMALARIDA ADAPTIV O'QUV TRAYEKTORIYALARINI SHAKLLANTIRISH MODELI

Kayumov Oybek Achilovich,

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali dotsenti, p.f.f.d.

oybekuzonlined3@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.54613/ku.v18i.1620>

MAQOLA HAQIDA / О СТАТЬЕ

Qabul qilindi: 15-aprel 2026-yil

Tasdiqlandi: 17-aprel 2026-yil

Jurnal soni: 18-A

Maqola raqami: 60

KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

adaptiv o'quv trayektoriyasi, raqamli ta'lim platformasi, learning analytics, data-driven pedagogy, personalizatsiya, adaptiv learning, o'quv jarayonini individuallashtirish, recommendation system, ta'lim monitoringi, ta'lim samaradorligi

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

Mazkur maqolada raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modeli ishlab chiqish va uning samaradorligini aniqlash masalalari tadqiq etilgan. Zamonaviy raqamli ta'lim sharoitida talabalar individual xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv jarayonini tashkil etish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli tadqiqot data-driven pedagogy, learning analytics va adaptiv learning yondashuvlari asosida olib borildi. Tadqiqot doirasida diagnostika, analitika, personalizatsiya, tavsiya berish va teskari aloqa modullaridan tashkil topgan adaptiv model taklif etildi. Ushbu model orqali talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlar yig'ilib, tahlil qilinadi va ular asosida individual o'quv trayektoriyalari shakllantiriladi. Pedagogik eksperiment natijalari ishlab chiqilgan modelning samaradorligini tasdiqlab, tajriba guruhida nazorat guruhiga nisbatan bilim darajasi, faollik va o'zlashtirish tezligida sezilarli ijobiy o'zgarishlar kuzatilganini ko'rsatdi. Olingan natijalar adaptiv o'quv trayektoriyalariga asoslangan model ta'lim jarayonini individuallashtirish, optimallashtirish va samaradorligini oshirishda muhim vosita ekanligini ko'rsatadi. Mazkur yondashuv raqamli pedagogika rivojida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

ABOUT THE PAPER

Accepted: 15 april 2026

Approved: 17 april 2026

Volume: 18-A

Paper number: 60

KEYWORDS

adaptive learning trajectory, digital educational platform, learning analytics, data-driven pedagogy, personalization, adaptive learning, individualization of the learning process, recommendation system, educational monitoring, educational effectiveness

ANNOTATION

This article investigates the issues of developing a model for forming adaptive learning trajectories in digital educational platforms and determining its effectiveness. In the context of modern digital education, organizing the learning process by taking into account students' individual characteristics has become increasingly important. Therefore, the research was conducted based on the approaches of data-driven pedagogy, learning analytics, and adaptive learning. Within the framework of the study, an adaptive model consisting of diagnostic, analytical, personalization, recommendation, and feedback modules was proposed. Through this model, data on students' activities are collected and analyzed, and individual learning trajectories are formed on this basis. The results of the pedagogical experiment confirmed the effectiveness of the developed model, demonstrating significant positive changes in the experimental group compared to the control group in terms of knowledge level, activity, and learning achievement speed. The obtained results indicate that a model based on adaptive learning trajectories is an important tool for individualizing, optimizing, and increasing the effectiveness of the educational process. This approach has significant scientific and practical importance in the development of digital pedagogy.

Kirish. Zamonaviy raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim tizimi tubdan yangilanib, raqamli texnologiyalar asosida tashkil etilgan yangi pedagogik muhit shakllanmoqda. Ta'lim jarayonining raqamlashtirilishi natijasida adaptiv ta'lim platformalari keng joriy etilib, ular o'quv jarayonini boshqarish, monitoring qilish va individuallashtirish imkoniyatlarini yaratmoqda.

Adaptiv ta'lim platformalarining rivojlanishi talabalar o'rtasidagi individual farqlarni hisobga olish zaruratini kuchaytirdi. Har bir talabaning bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va o'quv faoliyatiga bo'lgan yondashuvi turlicha bo'lganligi sababli, standart o'qitish modellari barcha talabalar uchun bir xil samaradorlikni ta'minlay olmaydi. Shu bois o'quv jarayonini individuallashtirish, ya'ni har bir talaba uchun mos o'quv yo'lini (adaptiv o'quv trayektoriyasini) shakllantirish muhim ilmiy-amaliy vazifaga aylanmoqda.

Biroq amaldagi an'anaviy o'qitish tizimlari ko'p hollarda umumlashtirilgan yondashuvga asoslangan bo'lib, talabalar o'rtasidagi individual farqlarni yetarli darajada hisobga olmaydi. Bu esa o'quv jarayonining samaradorligini pasaytiradi va ta'lim sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modelini ishlab chiqish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi [1; 45–67].

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda adaptiv learning tizimlari ta'lim jarayonini individuallashtirishning samarali vositasi sifatida keng o'rganilmoqda. Brusilovsky, Siemens va Holmes kabi tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar adaptiv tizimlarning o'quv kontentini avtomatik moslashtirish, individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish va ta'lim jarayonini optimallashtirishdagi ahamiyatini ko'rsatadi [2; 15–38], [3; 100–132].

Learning analytics va personalization yondashuvlari esa talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali individual o'quv yo'llarini shakllantirish imkonini beradi. Ushbu yondashuvlar asosida talabalar bilim darajasi, faolligi va o'zlashtirish dinamikasi aniqlanib, mos pedagogik qarorlar qabul qilinadi [1; 45–67], [4; 1–15].

Individual learning paths, ya'ni adaptiv o'quv trayektoriyalari konsepsiyasi zamonaviy ta'lim tizimida muhim o'rin egallaydi. Bu yondashuv orqali har bir talaba uchun mos o'quv yo'li shakllantirilib, o'quv jarayoni individuallashtiriladi [5; 107–125].

Shuningdek, sun'iy intellekt (AI) va recommendation systems texnologiyalari ta'lim jarayonini avtomatlashtirish va optimallashtirishda keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida talabalarga mos o'quv materiallari tavsiya etilib, ularning o'zlashtirish samaradorligi oshiriladi [3; 100–132], [2; 15–38].

Mahalliy tadqiqotchilar tomonidan ham adaptiv va interaktiv ta'lim muhitlarini yaratish, elektron pedagogika asosida kompetentlikni rivojlantirish va ta'lim jarayonini modellashtirish masalalari o'rganilgan [7; 66–71], [12; 176–187].

Yuqoridagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, adaptiv ta'lim va learning analytics yo'nalishlarida muhim natijalarga erishilgan bo'lsa-da, adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirishning integrallashgan modeli yetarli darajada ishlab chiqilmagan. Xususan, talaba faoliyati asosida avtomatik moslashtirish mexanizmlari, individual o'quv yo'llarini shakllantirish algoritmlari va analitika bilan pedagogik yondashuvlarning integratsiyasi hali ham yetarli darajada o'rganilmagan. Bu esa adaptiv ta'lim tizimlarining samaradorligini cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.

Metodologiya. Mazkur tadqiqot raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini aniqlashga qaratilgan bo'lib, kompleks metodologik yondashuv asosida amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida nazariy va empirik metodlar uyg'unligida o'quv jarayoni tahlil qilinib, adaptiv boshqaruv mexanizmlari ishlab chiqildi. Ushbu model talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlar asosida o'quv jarayonini individuallashtirish va optimallashtirish imkonini berdi.

Tadqiqot quyidagi metodologik yondashuvlar integratsiyasi asosida olib borildi: tizimli yondashuv, data-driven pedagogy, adaptiv learning yondashuvi va learning analytics yondashuvi. Ushbu yondashuvlarning

uyg'unligi o'quv jarayonini samarali boshqarish va talabalar kompetentligini individual tarzda rivojlantirish imkonini berdi.

Tizimli yondashuv o'quv jarayonini o'zaro bog'langan komponentlardan iborat yaxlit tizim sifatida ko'rib chiqishga imkon berdi. Ushbu yondashuv asosida adaptiv o'quv trayektoriyasi diagnostika, tahlil, moslashtirish va baholash bosqichlarining uzviy bog'liqligi asosida loyihalashtirildi. Mazkur yondashuv orqali o'quv jarayonining asosiy komponentlari, ularning o'zaro aloqalari va rivojlanish bosqichlari tizimlashtirildi. Natijada adaptiv boshqaruv modeli mantiqiy va izchil tuzilma asosida ishlab chiqildi.

Data-driven pedagogy yondashuvi ta'lim jarayonini real ma'lumotlar asosida boshqarishni nazarda tutadi. Ushbu yondashuv doirasida talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlar muntazam yig'ilib, ular asosida individual o'quv trayektoriyalari shakllantirildi. Mazkur yondashuv orqali o'quv jarayonini boshqarishda subyektivlik kamaytirilib, qarorlar aniq va tahliliy ma'lumotlarga asoslangan holda qabul qilindi. Bu esa adaptiv ta'limning samaradorligini oshirdi.

Adaptiv learning yondashuvi talabani bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va o'quv ehtiyojlariga mos ravishda o'quv jarayonini moslashtirishni ta'minlaydi. Ushbu yondashuv orqali har bir talaba uchun individual o'quv trayektoriyasi ishlab chiqilib, o'quv materiallari va topshiriqlar moslashtirildi. Bu esa o'zlashtirish darajasini oshirish va o'quv jarayonini samarali tashkil etishga xizmat qildi.

Learning analytics yondashuvi orqali talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlar tahlil qilinib, ularning rivojlanish dinamikasi aniqlashtirildi va mos pedagogik qarorlar qabul qilindi. Mazkur yondashuv quyidagi imkoniyatlarni yaratdi: talabalar faolligini kuzatish; topshiriq bajarish

jarayonini tahlil qilish; individual rivojlanish trayektoriyalarini aniqlash; o'quv jarayonini optimallashtirish. Natijada adaptiv ta'lim tizimi yanada samarali ishlashga erishildi.

Tadqiqotda oliy ta'lim muassasasida tahsil olayotgan talabalar ishtirok etdi. Eksperiment quyidagi guruhlar asosida tashkil etildi:

Nazorat guruhi – an'anaviy o'qitish usullari asosida;

Tajriba guruhi – adaptiv o'quv trayektoriya modeli asosida o'qitildi.

Guruhlar son jihatdan tenglashtirilib, boshlang'ich bilim darajasi diagnostika orqali aniqlashtirildi.

Natijalar. Tadqiqot doirasida raqamli ta'lim platformasida talabalar uchun individual o'quv yo'lini shakllantirishga xizmat qiluvchi adaptiv model ishlab chiqildi. Ushbu model bir nechta asosiy modullardan tashkil topgan.

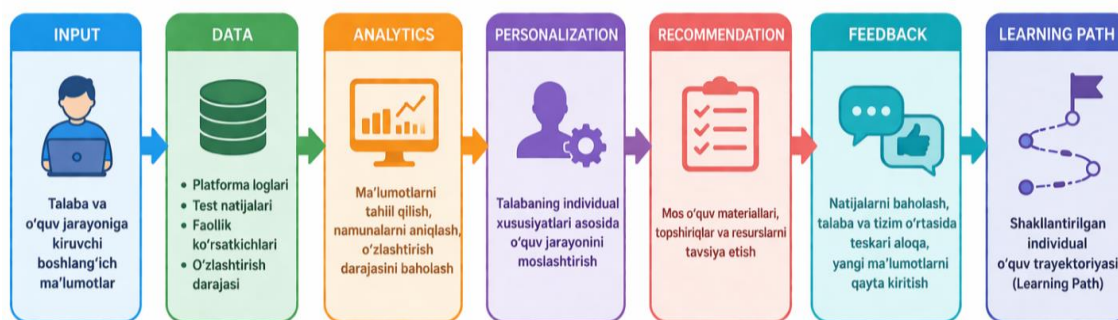
Model komponentlari: Diagnostika moduli – talabalar boshlang'ich bilim darajasini aniqlash; Analitika moduli – talabalar faoliyatini tahlil qilish; Adaptiv boshqaruv moduli – individual o'quv trayektoriyasini shakllantirish; Kontent tavsiya (recommendation) moduli – mos o'quv materiallarini tanlash; Feedback moduli – natijalarni baholash va teskari aloqa berish.

Ma'lumot manbalari: platforma loglari (faollik, vaqt, harakatlar); test natijalari; o'zlashtirish darajasi; o'quv faoliyati ko'rsatkichlari.

Trayektoriya shakllantirish bosqichlari:

1. Diagnostika – boshlang'ich darajani aniqlash;
2. Tahlil – faoliyat natijalarini baholash;
3. Individual yo'lni aniqlash – mos strategiyani tanlash;
4. Kontentni moslashtirish – o'quv materiallarini tanlash;
5. Monitoring va feedback – natijalarni kuzatish va baholash.

ADAPTIV O'QUV TRAYEKTORIYASI ISHLASH SXEMASI



1-rasm. Raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modeli.

Mazkur model raqamli ta'lim platformalarida talabalar uchun individual o'quv trayektoriyasini shakllantirishga qaratilgan bo'lib, u o'quv jarayonini data-driven va adaptiv yondashuv asosida tashkil etishni nazarda tutadi. Modelning umumiy ishlash mexanizmi ketma-ket va o'zaro bog'langan bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich keyingisini belgilab beradi va o'quv jarayonining uzluksizligini ta'minlaydi.

Modelning birinchi bosqichi "Input" bo'lib, unda talaba va o'quv jarayoniga oid boshlang'ich ma'lumotlar kiritiladi. Bu ma'lumotlar talabani bilim darajasi, tayyorgarligi va o'quv ehtiyojlarini aniqlashga xizmat qiladi. Ushbu bosqich modelning asosiy fundamenti bo'lib, keyingi barcha jarayonlar aynan shu ma'lumotlarga tayanadi.

Keyingi bosqichda "Data" orqali talabalar faoliyatiga oid ma'lumotlar yig'iladi. Bu yerda platforma loglari, test natijalari, faollik ko'rsatkichlari va o'zlashtirish darajasi kabi muhim parametrlar to'planadi. Ushbu ma'lumotlar real vaqt rejimida shakllanib, modelning obyektiv ishlashini ta'minlaydi.

"Analytics" bosqichi modelning markaziy qismi hisoblanadi. Bu bosqichda yig'ilgan ma'lumotlar chuqur tahlil qilinib, talabalar bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va qiyinchilik darajasi aniqlanadi. Shuningdek, ushbu bosqichda o'quv jarayonidagi muammolar va xatolar aniqlanib, keyingi qarorlar uchun asos yaratiladi.

Shundan so'ng "Personalization" bosqichi amalga oshiriladi. Bu bosqichda tahlil natijalariga asoslanib, talaba uchun individual o'quv jarayoni shakllantiriladi. Ya'ni, o'quv kontenti, topshiriqlar va o'rganish strategiyalari talabani individual xususiyatlariga moslashtiriladi. Bu esa ta'lim jarayonini individuallashtirishni ta'minlaydi.

Keyingi "Recommendation" bosqichida tizim talaba uchun mos o'quv materiallari, topshiriqlar va resurslarni tavsiya etadi. Ushbu bosqichda recommendation system elementlari qo'llanilib, talabani o'zlashtirish darajasiga mos optimal o'quv yo'li belgilanadi.

"Feedback" bosqichida esa talabaga va tizimga teskari aloqa taqdim etiladi. Bu yerda baholash natijalari, xatolar tahlili va tavsiyalar berilib,

o'quv jarayoni takomillashtiriladi.

Feedback mexanizmi talabani faol o'rganishga undaydi va uning rivojlanish dinamikasini nazorat qilish imkonini beradi.

Modelning yakuniy bosqichi "Learning Path" bo'lib, unda talaba uchun shakllantirilgan individual o'quv trayektoriyasi aks etadi. Ushbu trayektoriya talabani bilim darajasi, o'zlashtirish sur'ati va faoliyatiga mos ravishda shakllanadi hamda uning kompetentligini bosqichma-bosqich rivojlantirishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, mazkur model raqamli ta'lim platformalarida o'quv jarayonini samarali boshqarish, individuallashtirish va optimallashtirish imkonini beradi. Modelning asosiy afzalligi shundaki, u real ma'lumotlarga asoslangan holda ishlaydi, o'quv jarayonini moslashtiradi va talabalar uchun optimal o'quv yo'lini shakllantiradi. Shu bilan birga, ushbu model ta'lim sifatini oshirish, talabalar faolligini kuchaytirish va ularning mustaqil o'rganish qobiliyatlarini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur mexanizm orqali talabalar faoliyati haqidagi ma'lumotlar yig'ilib, tahlil qilinadi va o'quv jarayoni individual ehtiyojlarga moslashtiriladi. Natijada har bir talaba uchun optimal o'quv trayektoriyasi shakllanadi va o'zlashtirish samaradorligi oshadi.

Mazkur tadqiqotda raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modelining samaradorligi tajriba-sinov ishlari orqali aniqlanib, uning o'quv jarayoniga ta'siri kompleks tahlil qilindi. Olingan natijalar modelning individuallashtirilgan ta'limni tashkil etish va o'quv jarayonini optimallashtirishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi.

Tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan model orqali adaptiv o'quv trayektoriyalarining samarali shakllanishi ta'minlanganini ko'rsatdi. Modelning ishlash mexanizmi asosida har bir talaba uchun individual o'quv yo'li avtomatik tarzda aniqlanib, uning bilim darajasi va o'zlashtirish sur'atiga mos ravishda shakllantirildi.

Shuningdek, model orqali individual boshqaruv tizimi amalga oshirildi. Ya'ni, har bir talabani o'quv jarayoni alohida monitoring qilinib, unga mos kontent, topshiriqlar va tavsiyalar taqdim etildi. Bu esa o'quv jarayonini samarali boshqarish imkonini berdi.

Tadqiqot davomida o'quv jarayonining samaradorligi quyidagi asosiy ko'rsatkichlar asosida baholandi:

Bilim darajasi – talabalar nazariy bilimlarni o'zlashtirish darajasi sezilarli darajada oshdi;

Faollik – platformadan foydalanish va mashg'ulotlardagi ishtirok darajasi yuqori bo'ldi;

1-jadval. Trayektoriya samaradorligi va o'zlashtirish natijalari

Ko'rsatkich	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)
Bilim darajasi	64	89
Faollik	67	93
O'zlashtirish tezligi	62	90
Umumiy samaradorlik	65	91

Foiz o'zgarishlar tahliliga ko'ra: bilim darajasi o'rtacha 20–25% ga oshgan; faollik darajasi 25% ga yaqin yaxshilangan; o'zlashtirish tezligi 25–30% ga oshgan; umumiy natijalar sezilarli darajada yaxshilangan.

Bu natijalar adaptiv trayektoriya asosidagi ta'lim modeli an'anaviy yondashuvga nisbatan ancha samarali ekanligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari modelning umumiy samaradorligini yuqori darajada ekanligini ko'rsatadi.

Birinchi, individual yondashuv ta'minlandi, ya'ni har bir talaba uchun mos o'quv trayektoriyasi shakllantirildi. Ikkinchi, adaptiv boshqaruv mexanizmi samarali ishladi, bu esa o'quv jarayonini dinamik ravishda boshqarish imkonini berdi.

Shuningdek, ta'lim sifati oshdi, chunki o'quv jarayoni real ma'lumotlarga asoslangan holda optimallashtirildi. Bu esa talabalar bilim darajasi, faolligi va o'zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada yaxshilashga olib keldi.

Shunday qilib, raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modeli o'quv jarayonini individuallashtirish, optimallashtirish va samaradorligini oshirishda muhim vosita ekanligi isbotlandi.

Muhokama. Mazkur tadqiqot natijalari adaptiv raqamli platformalarda o'quv jarayonini modellashtirish va optimallashtirishga qaratilgan modelning yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqladi. Olingan natijalar asosida modelning pedagogik imkoniyatlari, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati chuqur tahlil qilindi.

Mazkur tadqiqot natijalari raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modelning samaradorligini tasdiqladi. Olingan natijalar asosida modelning pedagogik imkoniyatlari, ilmiy yangiligi hamda amaliy qo'llanilish jihatlari chuqur tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, adaptiv o'quv trayektoriyalari talabalarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda o'quv jarayonini tashkil etish imkonini beradi. Ushbu yondashuv orqali har bir talaba uchun mos o'quv yo'li shakllantirilib, uning bilim darajasi va o'zlashtirish sur'atiga mos kontent taqdim etildi. Natijada talabalar bilim darajasi, faolligi va o'zlashtirish tezligi sezilarli darajada oshdi.

Adaptiv trayektoriyaning asosiy afzalligi — o'quv jarayonining individuallashtirilgan holda tashkil etilishidir. Bu esa talabalarni passiv qabul qiluvchidan faol o'rganish subyektiga aylantiradi. Shuningdek, model orqali real vaqt monitoringi va tezkor teskari aloqa ta'minlanib, o'quv jarayonining samaradorligi oshirildi.

An'anaviy o'qitish tizimlari bilan solishtirganda, adaptiv model quyidagi ustunliklarga ega ekanligi aniqlandi: o'quv jarayoni yagona standart asosida emas, balki individual ehtiyojlar asosida tashkil etiladi; talabalar faoliyati doimiy monitoring qilinadi; o'quv kontenti dinamik ravishda moslashtiriladi; o'zlashtirish jarayoni tezlashadi va samaradorligi oshadi.

Mazkur tadqiqotning ilmiy yangiligi raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirishning integrallashgan modelini ishlab chiqishda namoyon bo'ladi.

Taklif etilgan modelda learning analytics, data-driven pedagogy va adaptiv learning yondashuvlari yagona tizimda birlashtirildi. Bu esa o'quv jarayonini nafaqat boshqarish, balki real vaqt rejimida moslashtirish imkonini berdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Baker, R. S. J. d. (2024). *Educational data mining and learning analytics: Applications and trends*. Educational Technology Research and Development, 72(1), 45–67. <https://doi.org/10.1007/s11423-023-10234-5>

2. Brusilovsky, P. (2024). *Adaptive educational systems: Recent advances and future directions*. International Journal of Artificial

O'zlashtirish tezligi – talabalar mavzularni tezroq va samaraliroq o'zlashtira boshladi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, adaptiv o'quv trayektoriyasi asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni talabalar ehtiyojlariga mos kelgani sababli umumiy samaradorlik sezilarli darajada oshgan.

Pedagogik eksperiment natijalari nazorat va tajriba guruhlariga o'rtasida muhim farqlar mavjudligini ko'rsatdi. Tajriba guruhida adaptiv model qo'llanilgan bo'lsa, nazorat guruhida an'anaviy o'qitish usullari qo'llanildi.

Shuningdek, model doirasida personalization mexanizmi ishlab chiqildi. Ushbu mexanizm orqali talabani bilim darajasi, faolligi va o'zlashtirish dinamikasi asosida individual o'quv trayektoriyasi avtomatik shakllantirildi. Bu esa ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari asosida ishlab chiqilgan modelning quyidagi afzalliklari aniqlangan: o'quv jarayonini individuallashtirish imkoniyati kengayadi; ta'lim samaradorligi va sifat darajasi oshadi; talabalar faolligi va motivatsiyasi ortadi; monitoring va baholash jarayonlari aniqligi ta'minlanadi.

Biroq modelni amaliyotga joriy etishda ayrim cheklolvar ham mavjud: texnik infratuzilmaning yetarli darajada rivojlangan bo'lishi talab etiladi; katta hajmdagi ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash murakkab hisoblanadi; o'qituvchilardan yuqori darajadagi raqamli va analitik kompetensiyalar talab qilinadi.

Shu sababli modelni keng joriy etishda texnologik resurslarni rivojlantirish va pedagoglarning malakasini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur muhokama natijalari adaptiv o'quv trayektoriyalariga asoslangan model ta'lim jarayonini samarali tashkil etish, individuallashtirish va optimallashtirishda muhim ilmiy-amaliy vosita ekanligini ko'rsatadi. Ushbu yondashuv zamonaviy raqamli ta'lim tizimida innovatsion yechim sifatida baholanadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda raqamli ta'lim platformalarida adaptiv o'quv trayektoriyalarini shakllantirish modeli ishlab chiqildi hamda uning samaradorligi tajriba-sinov ishlari orqali asoslab berildi. Olingan natijalar ushbu model o'quv jarayonini individuallashtirish, optimallashtirish va samaradorligini oshirishda muhim vosita ekanligini ko'rsatdi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan model diagnostika, ma'lumotlarni yig'ish, analitika, personalizatsiya, tavsiya berish va teskari aloqa bosqichlarining uzviy integratsiyasiga asoslandi. Ushbu bosqichlar orqali talabalar faoliyati real vaqt rejimida tahlil qilinib, ularning individual ehtiyojlariga mos o'quv trayektoriyalari shakllantirildi. Natijada talabalar bilim darajasi, faolligi va o'zlashtirish tezligida sezilarli ijobiy o'zgarishlar kuzatildi.

Eksperiment natijalari tajriba guruhida nazorat guruhiga nisbatan yuqori natijalarga erishilganini ko'rsatdi. Bu esa adaptiv o'quv trayektoriyalari asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni an'anaviy o'qitish usullariga nisbatan samaraliroq ekanligini tasdiqlaydi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari individual yondashuvni ta'minlash, monitoring aniqligini oshirish va pedagogik qarorlarni ma'lumotlarga asoslangan holda qabul qilish imkoniyatlarini kengaytirganini ko'rsatdi. Bu esa zamonaviy raqamli pedagogika rivojida muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur model oliy ta'lim muassasalarida raqamli ta'lim platformalarini takomillashtirish, talabalar kompetentligini rivojlantirish va o'quv jarayonini samarali boshqarishda keng qo'llanilishi mumkin.

Kelgusida ushbu yo'nalishda sun'iy intellekt asosida tavsiya tizimlarini takomillashtirish, multimodal learning analytics vositalarini integratsiya qilish hamda adaptiv o'quv trayektoriyalarini avtomatlashtirish masalalarini chuqur o'rganish istiqbolli yo'nalishlar sifatida qaraladi.

Intelligence in Education, 34(1), 15–38. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00312-4>

3. Holmes, W. (2024). *Artificial intelligence in education: Promise and implications*. Computers and Education: Artificial Intelligence, 5, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100132>

4. Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2023). *Utilizing learning analytics for enhancing student learning*. *Educational Technology & Society*, 26(1), 1–15.

5. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2022). *The current landscape of learning analytics in higher education*. *Computers in Human Behavior*, 127, 107125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107125>

6. Khalil, M., & Ebner, M. (2022). *Learning analytics: Principles and constraints*. *Computers in Human Behavior Reports*, 5, 100144.

7. Shahnoza Khaydaraliyevna Pozilova, Мухаббат Тўхтасиновна Мирсалиева, Ойбек Ахлович Қайумов, Development of Professional Creativity of Professional Teachers in Professional Courses on The Basis of E-Pedagogy Principle Pages 66 – 71 [dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/](https://doi.org/10.1145/)

8. Kayumova Nazokat Rashitovna Development of A Methodological Model and Technological Solutions for The Software Architecture of An Inclusive and Flexible Learning Platform, *International Journal of Pedagogics*, 2025/4/17, 116-121

9. Kayumova Nazokat Rashitovna Developing A Functional Model for Effective Education Based on Adaptive Content, Personalization, Inclusive Interface, And Feedback Mechanisms, *European International Journal of Pedagogics*, 2025/4/17, 62-67

10. Kayumov Oybek Achilovich, Kayumova Nazokat Rashitovna Development of a sign language recognition model for uzbek words using deep learning methods, *International Multidisciplinary Journal for Research & Development* 2024/6/6

11. Kayumov Oybek Achilovich, Kayumova Nazokat Rashitovna Uzbek sign language classifier based on machine learning, *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 2024/5/31, 269-280

12. Kayumov Oybek Achilovich Methodological basis of modeling the process of creating interactive intellectual electronic resources, *Mental enlightenment scientific methodological journal*, 2022/6/29, 176-187