



MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING
JIZZAX FILIALI

**ZAMONAVIY INNOVATSION
TADQIQOTLARNING
DOLZARB MUAMMOLARI
VA RIVOJLANISH
TENDENSIYALARI:
YECHIMLAR VA ISTIQBOLLAR
RESPUBLIKA ILMIY-TEXNIK
ANJUMAN MATERIALLARI
TO'PLAMI**



**15-16-MAY
2026-YIL**



**Google
Scholar**



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY
UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI**

**ZAMONAVIY INNOVATSION TADQIQOTLARNING DOLZARB
MUAMMOLARI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI: YECHIMLAR
VA ISTIQBOLLAR**

*mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
(2026-yil 15-16-may)*

JIZZAX-2026

Global tarmoqlar bilan bog'langan quvvatli axborot kanallarining mavjudligi, agar tizim ustidan yetarli nazorat bo'lmasa, ruxsatsiz kirishlar uchun keng yo'l ochadi. AQSh Axborot tizimlarini himoyalash agentligi tomonidan o'tkazilgan testlar shuni

ko'rsatadiki, kompyuterlarning 88 foizi axborot xavfsizligi nuqtai nazaridan ruxsatsiz foydalanish uchun ochiq bo'lgan zaifliklarga ega. Internetda ishlash tajribasi shuni ko'rsatadiki, deyarli har bir internet-server kuniga bir necha marta suqilib kirish urinishlariga duch keladi.

Foydalanilgan adabyotlar.

1. Нуралиев Т. А. ва бошқалар. Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni yechishning taqribiy-analitik usuli. International Journal of scientific and Applied Research, 2024.

2. Rustamov M., Nuraliyev T. Giperbolik tenglamalarda kuzatish masalasi matematik modeli tadqiqi. 2024.

3. Nuraliyev T., Xandamov Y. Oddiy differensial tenglamalarni sonli yechish. 2022.

TA'LIM PLATFORMALARIDA BILIMLAR BAZASI ASOSIDA INDIVIDUAL O'QUV TRAYEKTORIYALARINI SHAKLLANTIRISHNING ADAPTIV MODELLARI VA ALGORITMLARI HAQIDA

Kuvandikov Jo'ra Tursunbayevich

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali

Jurakuvandikov1@gmail.com

Qodirov Zoxidjon Tohir o'g'li

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali

Magistratura bo'limi "Dasturiy injiniring" yo'nalishi magistranti

zokhidjonyuta@gmail.com

Annotatsiya. Zamonaviy axborot-ta'lim tizimlarida o'quvchilar o'rtasidagi bilim darajasi, o'zlashtirish tezligi va kognitiv xususiyatlar o'rtasidagi farqlanish tobora kuchayib bormoqda. Shunga qaramasdan, bugungi kunda keng tarqalgan ta'lim platformalarining aksariyati barcha foydalanuvchilar uchun bir xil ketma-ketlikda qurilgan o'quv dasturlarini taqdim etadi. Ushbu tezisdagi bilimlar bazasiga integratsiya qilingan holda talabning individual o'quv trayektoriyasini real vaqt rejimida shakllantiruvchi adaptiv model taklif etiladi. Modelning asosini Bilimlarni Bayes modeli asosida monitoring qilish (BKT) va Qarorlar daraxti (Decision Tree) algoritmlarining uyg'unlashuvi tashkil etadi. Shuningdek, talabning joriy bilim holati, test natijalari va platforma doirasidagi harakatlarini dinamik tahlil qilib, uzluksiz o'quv jarayonini ta'minlovchi "AI Tutor" modulining mantiqiy arxitekturasini bayon etiladi.

Kalit soʻzlar: axborot-taʼlim tizimi, individual oʻquv trayektoriyasi, bilimlar bazasi, adaptiv taʼlim, AI Tutor, Bayesian Knowledge Tracing, oʻquv obyektlari, qarorlar daraxti.

Raqamli taʼlim muhitining kengayishi bilan birga taʼlim platformalariga qoʻyiladigan talablar ham sifat jihatdan yangilanib bormoqda. Dastlabki bosqichlarda dolzarb masala oʻquv materiallarini raqamlashtirish va ularni ishonchli saqlash boʻlgan boʻlsa, bugun bu muammo asosan hal etilgan. Hozirgi paytdagi asosiy muammo boshqacharoq: katta hajmdagi bilimlar bazasidan har bir talabaga uning shaxsiy ehtiyoji, bilim darajasi va oʻzlashtirish tezligiga aniq mos keladigan yoʻnalishni — oʻquv trayektoriyasini — qanday qilib avtomatik, aniq va samarali tarzda shakllantirishdir. Anʼanaviy taʼlim platformalarining aksariyati “barchaga bir xil yondashuv” qoidasiga asoslanadi: barcha talabalar bir xil ketma-ketlikdagi mavzularni oʻqib, standart testlarni yechadi. Bu qolip ikki toifadagi talaba uchun ham maqbul emas. Bir tomondan, oʻzlashtirishi pastroq boʻlgan foydalanuvchilar asosiy tushunchalarni toʻliq oʻzlashtirib boʻlmasdan keyingi bosqichlarga oʻtib ketadi va bilim boʻshliqlari toʻplanib boradi. Boshqa tomondan esa, yuqori salohiyatli talabalar ularni qiziqitirmaydigan materiallarni majburiy oʻqishga vaqt sarflab, oʻquv jarayoniga boʻlgan ichki motivatsiyasini yoʻqotishi mumkin.

Bu kamchiliklarni bartaraf etish yoʻli — taʼlim tizimiga moslashuvchanlik, yaʼni adaptivlik xususiyatini kiritishdir. Adaptiv taʼlim tizimi foydalanuvchining test natijalari, xatolari, oʻqish tezligi va platformadagi harakatlarini real vaqt rejimida tahlil qilib, navbatdagi oʻquv qadamini shaxsiy tarzda belgilab beradi. Natijada har bir talaba uchun noyob oʻquv trayektoriyasi (learning path) quriladi. Ushbu tezisning maqsadi mutlaqo yangi algoritmi ixtiro qilish emas, balki taʼlim tizimlarida isbot etilgan Bayesiy bilimlarni kuzatish modeli va Qarorlar daraxti yondashuvlarini bilimlar bazasining ierarxik tuzilmasiga moslashtirgan holda optimallashtirilgan adaptiv model taklif etish va uning mantiqiy arxitekturasini tahlil qilishdir. Asosiy eʼtibor “AI Tutor” modulini tizimga integratsiya qilish orqali talabaning bilim boʻshliqlarini avtomatik aniqlash va ularni toʻldirishga qaratilgan.

Adabiyotlar tahlili. Adaptiv taʼlim tizimlari va shaxsiylashtirilgan oʻquv trayektoriyalari masalasi jahon miqyosida koʻplab olimlar tomonidan keng oʻrganilgan. Ushbu yoʻnalishdagi eng muhim poydevorlardan biri P. Brusilovsky (2001) tomonidan yaratilgan “Adaptiv gipermedia tizimlar” nazariyasidir. Brusilovsky taʼlim platformasi foydalanuvchining bilimi, maqsadlari va qiziqishlaridan kelib chiqib, kontentni taqdim etish usulini oʻzgartirishi kerakligini ilmiy asoslab, “Foydalanuvchi modeli” konsepsiyasini ilk bor shakllantirdi. Uning tadqiqotlari bugungi moslashuvchan taʼlim tizimlarining nazariy asosi hisoblanadi.

Oʻzbekistonda taʼlim texnologiyalari va axborot tizimlari sohasida ham koʻplab dolzarb tadqiqotlar olib borilmoqda. Akademik M.M. Aripov (2005) axborot tizimlarida maʼlumotlarni qayta ishlash va modellashtirish algoritmlarining matematik asoslarini yoritib bergan. Professor B.A. Begalov (2020) esa raqamli iqtisodiyot sharoitida uzluksiz taʼlimni taʼminlovchi moslashuvchan axborot tizimlarini yaratishning muhimligini taʼkidlaydi. Oʻzbekistondagi universitetlarda LMS

tizimlarining joriy etilishi va ularning ta'lim jarayonidagi o'rni alohida o'rganilgan bo'lib, bu tizimlarning imkoniyatlari va kamchiliklari tahlil etilgan.

Metodologiya va tizim arxitekturası. Talaba bilim holati modeli. Adaptiv trayektoriyani shakllantirish uchun avvalo talabaning har bir mavzu bo'yicha bilim holatini aniq baholash zarur. Ushbu tezisda bilim holatini ifodalash uchun BKT nazariyasidan kelib chiqqan holda talabaning o'zlashtirish darajasi Olevel quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\text{Olevel} = (\text{Ccorrect} / \text{Ctotal}) * 100 + \Delta t$$

Bu yerda Ccorrect — to'g'ri bajarilgan topshiriqlar soni; Ctotal — umumiy topshiriqlar soni; Δt esa topshiriqni bajarish uchun sarflangan vaqtga qarab beriladigan korreksion koeffitsiyent bo'lib, topshiriqni belgilangan vaqtdan tez bajarganda musbat, sekin bajarganda manfiy qiymat oladi. Ushbu ko'rsatkich talabaning muayyan mavzudagi bilim holati haqida raqamli signal beradi va keyingi qaror qabul qilish uchun asosiy kirish ma'lumoti vazifasini o'taydi.

Qarorlar daraxti algoritmi va trayektoriyani belgilash. Olevel qiymati hisoblangach, Qarorlar daraxti algoritmi bilimlar bazasining ierarxik tuzilmasi bo'ylab keyingi o'quv qadamini belgilaydi. Algoritm uchta stsenariyni ko'rib chiqadi. Agar $\text{Olevel} \geq 70\%$ bo'lsa, talaba mavzuni yetarli darajada o'zlashtirgan deb baholanadi. Algoritm ierarxik daraxt tuzilmasi orqali joriy tugunning bir xil darajadagi keyingi qo'shni tugunini aniqlaydi va talabaga yangi mavzu yuklanadi. Agar $50\% \leq \text{Olevel} < 70\%$ oraliqda bo'lsa, talaba mavzuni qisman o'zlashtirgani, ammo mustahkamlik yetarli emasligi aniqlanadi. Bu holda tizim talabani oldingi mavzularga qaytarmaydi; buning o'rniga AI Tutor moduli ishga tushadi va joriy mavzu bo'yicha qo'shimcha tushuntirish, misollar yoki yordamchi materiallar taqdim etadi. Agar $\text{Olevel} < 50\%$ bo'lsa, talabaning mavzuni o'zlashtirmagan deb baholanadi. Algoritm ierarxik daraxt bo'ylab "ota" tugunga — ya'ni joriy mavzuning asosiy poydevorini tashkil etuvchi mavzuga — murojaat qiladi va talabani bo'shliqlarni bartaraf etish uchun soddaroq materiallarga qaytaradi.

AI Tutor modulining ishlash mantiqiy arxitekturası. AI Tutor moduli ikkita asosiy funksiyani bajaradi. Birinchisi — bilim bo'shliqlarini aniqlash: UserProgressService xizmati talabaning barcha mavzular bo'yicha Olevel ko'rsatkichlarini tahlil qilib, qaysi tushunchalar zaif ekanligini aniqlab beradi. Ikkinchisi — moslashuvchi kontent generatsiyasi: AITutorService.generate_hints() funksiyasi aniqlab olingan zaif tomonlarga qarab bilimlar bazasidan tegishli qo'shimcha materiallarni tanlaydi yoki qisqacha tushuntirma matn shakllantiradi. Ushbu ikki bosqich birgalikda ishlashi tufayli AI Tutor talabaning xatolarini shunchaki qayd etib qo'ymay, uning individual zaif nuqtalariga qarab maqsadli javob qaytaradi. Bu yondashuv an'anaviy "xato bo'lsa, yana bir bor o'qi" qolipidan tubdan farq qiladi.

Natijalar va tahlil. Algoritmning nazariy murakkablik tahlili. Taklif etilgan adaptiv model ishlash jarayonida ierarxik daraxt tuzilmasiga murojaat qiladi. Daraxtda n ta o'quv obyekti mavjud bo'lgan holda, indekslangan ierarxik tuzilmadan bitta tugun yoki kichik daraxtni ajratib olish operatsiyasining vaqt murakkabligi:

$$T(n)=O(\log n+k)$$

Bu yerda $\log n$ — B-daraxt indeksi orqali manzil topish vaqti; k esa natijada qaytarilgan tugunlar soni. Bu ko'rsatkich har safar to'liq daraxtni aylanib chiquvchi rekursiv $O(n)$ yondashuviga nisbatan sezilarli ustunlik beradi, ayniqsa o'quv obyektlari soni o'sib borganda farq yanada kuchayadi. Qarorlar daraxti algoritmi esa har bir o'tishda faqat bitta shart tekshiradi (Olevel qiymati qaysi oraliqqa tushishi), ya'ni uning murakkabligi $O(1)$ — doimiy vaqt. Bu ikki operatsiyaning kombinatsiyasi — manzil topish va qaror qabul qilish — tizimning katta foydalanuvchi bazasida ham javob tezligi barqaror qolishini nazariy jihatdan kafolatlaydi. Modelning amaliy xatti-harakatini baholash uchun 5 bosqichli o'quv dasturi (Asoslar → Tuzilmalar → Algoritmlar → Amaliyot → Loyiha) mavjud bo'lgan faraziy muhitda uchta talaba profili uchun trayektoriya kuzatildi. Har bir talabaning test natijalari va tizim qarorlari quyidagi jadvalda aks ettirilgan:

AI Tutor modulining samaradorligi. AI Tutor modulining amaliy foydasi $50\% \leq \text{Olevel} < 70\%$ oraliqda bo'lgan talabalar guruhida yaqqol namoyon bo'ladi. Ushbu guruh — platformadagi eng katta qatlam — an'anaviy tizimda ikki yo'qolish xavfiga duch keladi: oldinga yuborilsa bilim bo'shliqlari to'planib boradi, ortga qaytarilsa motivatsiya susayadi. AI Tutor ayni shu "o'rta zona"ni maqsadli qoplaydigan mexanizm sifatida ishlaydi. Generativ sun'iy intellektning adaptiv ta'lim tizimlariga kiritish o'qituvchiga o'quv obyektlarini o'rganuvchining ehtiyojlariga javob beruvchi tarzda yaratish imkonini beradi, bu esa barcha o'quvchilar uchun teng imkoniyatli muhit yaratishga salmoqli hissa qo'shadi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tezisda ta'lim platformalarida bilimlar bazasiga tayangan holda individual o'quv trayektoriyasini shakllantiruvchi adaptiv model tahlil etildi. Taklif etilgan yondashuv BKT nazariyasidan olingan Olevel ko'rsatkichi va Qarorlar daraxti algoritmini uyg'unlashtirgan holda har bir talaba uchun uch toifali qaror — oldinga siljish, AI Tutor yordami yoki asosiy mavzuga qaytish — qabul qiladi. Nazariy murakkablik tahlili ko'rsatadiki, ierarxik tuzilmaga asoslangan tizim $O(\log n+k)$ vaqt murakkabligida ishlaydi va bu katta o'quv bazalarida ham barqaror ishlashni ta'minlaydi. Moslashuvchan model esa har bir qadam uchun talabaning o'zlashtirish darajasini asos qilib oladi va shu orqali o'quvchi uchun ham qiyin, ham bekor ketmaydigan o'quv yo'lini quradi. Kelgusida ushbu arxitekturani mashinali o'qitish vositalari bilan boyitish va real ta'lim muassasalari muhitida sinovdan o'tkazish rejalashtirilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Despotović-Zrakić, M., Marković, A., Bogdanović, Z., Barać, D., & Krčo, S. (2012). Providing adaptivity in Moodle LMS courses. *Educational Technology & Society*, 15(1), 326–338.
2. Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A.-T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: a literature review. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>

3. Hu, Z., & Wang, M. (2024). Educational personalized learning path planning with large language models. arXiv preprint, arXiv:2407.11773.
4. Kadirova, L. A. (2022). Implementation of learning management systems and its role in the educational process in the Republic of Uzbekistan. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(6), 1017–1021.
5. Begalov, B. A. (2020). *Raqamli iqtisodiyotda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari*. Toshkent: Iqtisodiyot nashriyoti.
6. Raximov N.O., Kuvandikov J.T., Xasanov D.R. The importance of loss function in artificial intelligence // *IEEE International Conference on Information Science and Communications Technologies: applications, trends and opportunities (ICISCT)*. – 2022.
7. Raximov N.O., Dusanov X.T., Kuvandikov J.T., Daminova B.E. As a mechanism that achieves the goal of decision management // *IEEE International Conference on Information Science and Communications Technologies: applications, trends and opportunities (ICISCT)*. – 2021.
8. Babomuradov O.J., Raximov N.O., Kuvandikov J.T. Classification of Automated Learning Management Systems «TATU xabarлари» jurnali 2023 vol-3 (18).
9. Бабомурадов О.Ж., Каюмов Ш.Ш., Маматов Н.С., Кувандиков Ж.Т. Предметно-ориентированные ВІ-системы “Ўзбекистон Республикаси фанлар академияси Ўзбекистон Республикасида ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги Информатика ва энергетика муаммолари Ўзбекистон журналі Тошкент-2019 й. 36-44 -Б.”
10. Raximov Nodir Odilovich, Kuvandikov Jo‘ra Tursunbayevich, Tojiyev Ma‘ruf Ruzikulovich, Xafizadionov Usanitdin Nuratdin o‘g‘li. Axborot resurslaridan foydalanish ko‘rsatkichlarini normallashtirish asosida bilim oluvchilarning bilim darajasini baholash usullari *Raqamli Transformatsiya va Sun‘iy Intellekt ilmiy jurnali*. Vol. 2, Issue 5, Toshkent, 2024. B. 91-96.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОЙ РЕГИСТРАТУРЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Бозоров Г.

Доцент Джизакский филиал национального университета Узбекистана
имени Мирзо Улугбека, Республика Узбекистан, г. Джизак
+998935898399 bozorovgiyosiddin@gmail.com

Хазраткулов Д. С.

Магистр Джизакский филиал национального университета Узбекистана
имени Мирзо Улугбека Республика Узбекистан, г. Джизак
+998915667814 strong2694@gmail.com