

Allamova Shohista Shavkat qizi,

Toshkent iqtisodiyot va pedagogika instituti
"Axborot texnologiyalari va aniq fanlar» kafedrası,
pedagogika fanlari boyicha falsafa doktori (PhD),
dotsent, Toshkent, O'zbekiston

RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA TALABALARNING INDIVIDUAL TA'LIM TRAYEKTORIYASINI SHAKLLANTIRISH TEXNOLOGIYASI

UO'K: 371.311

[HTTPS://DOI.ORG/10.34920/SO/VOL_2025_ISSUE_12_3](https://doi.org/10.34920/so/vol_2025_issue_12_3)

ALLAMOVA SH.SH. RAQAMLI TA'LIM MUHITIDA TALABALARNING INDIVIDUAL TA'LIM TRAYEKTORIYASINI SHAKLLANTIRISH TEXNOLOGIYASI

Maqolada zamonaviy raqamli ta'limda talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish uchun sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan innovatsion yondashuv taqdim etiladi.

Tadqiqot doirasida Adaptiv raqamli ta'lim platformasi (ARTP) ishlab chiqilgan bo'lib, u talabalar bilimidagi bo'shliqlarni aniqlash, kontentning manbadagi joylashuvini kuzatish va ikki bosqichli adaptiv qayta o'qitish mexanizmi orqali shaxsiylashtirilgan ta'limni ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalari tizimning an'anaviy ta'lim boshqaruv tizimlariga nisbatan kognitiv yuklamani optimallashtirish va ta'lim samaradorligini oshirishdagi ustunligini tasdiqladi.

Tayanch so'z va tushunchalar: individual ta'lim trayektoriyasi, adaptiv ta'lim, sun'iy intellekt, kognitiv yuklama, bilim bo'shliqlari, shaxsiylashtirilgan ta'lim, raqamli didaktika.

АЛЛАМОВА Ш.Ш. ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В статье представлен инновационный подход, основанный на технологиях искусственного интеллекта, для формирования индивидуальной траектории обучения студентов в современном цифровом образовании. В рамках исследования разработана платформа адаптивного цифрового обучения, которая позволяет выявлять пробелы в знаниях студентов, отслеживать местоположение контента в источнике и обеспечивать персонализированное обучение с помощью двухэтапного механизма адаптивного переобучения. Результаты исследования подтвердили превосходство системы в оптимизации когнитивной нагрузки и повышении эффективности обучения по сравнению с традиционными системами управления обучением.

Ключевые слова и понятия: индивидуальная траектория обучения, адаптивное обучение, искусственный интеллект, когнитивная нагрузка, пробелы в знаниях, персонализированное обучение, цифровая дидактика.

ALLAMOVA SH.SH. TECHNOLOGY OF FORMING AN INDIVIDUAL STUDENT LEARNING PATH IN A DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The article presents an innovative approach based on artificial intelligence technologies for forming an individual student learning path in modern digital education. As part of the study, an adaptive digital learning platform has been developed, which allows for identifying gaps in students' knowledge, tracking the location of content in the source, and providing personalized learning through a two-stage adaptive retraining mechanism. The research results confirmed the system's superiority in optimizing cognitive load and improving learning efficiency compared to traditional learning management systems.

Key words and concepts: individual learning path, adaptive learning, artificial intelligence, cognitive load, knowledge gaps, personalized learning, digital didactics.

Kirish.

Zamonaviy oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda, bu esa ta'lim kontentini samarali boshqarish va talabalarning o'zlashtirish darajasini aniq baholashga yangi yondashuvlarni talab etmoqda. Talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish texnologiyasi – bu har bir talabaning o'ziga xos bilim darajasi, ta'lim uslubi va kognitiv imkoniyatlarini hisobga olgan holda, shaxsiylashtirilgan ta'lim yo'llarini yaratishga asoslangan yondashuv bo'lib, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari orqali amalga oshirish ayni vaqtda samarali usullardan biri hisoblanadi. An'anaviy ta'lim jarayonini boshqarish tizimlari (LMS) ta'lim materiallarini taqdim etish va standart testlarni o'tkazishda muvaffaqiyatli ishlansa-da, ular talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirishda sezilarli cheklolarga ega: bilim bo'shliqlarini chuqur tahlil qilish va kognitiv yuklamani optimalizatsiya qilgan holda shaxsiylashtirilgan yo'llarni taklif etish qiyinlashadi.

Talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish texnologiyasi SI yordamida talabalarning ta'lim jarayonini real vaqtda kuzatib, ularning kuchli va zaif tomonlarini aniqlab, mos ravishda ta'lim materiallarini moslashtirish imkonini beradi. Masalan, SI algoritmlari talabaning oldingi natijalariga asoslanib, ta'lim trayektoriyasini dinamik ravishda o'zgartirishi mumkin, bu esa ta'lim samaradorligini oshiradi va talabalarning motivatsiyasini kuchaytiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bunday texnologiyalar talabalarning akademik natijalarini yaxshilaydi, ularning ta'lim jarayoniga jalb qilinish darajasini oshiradi va hatto ijodkorlik va emotsional holatni ijobiy ta'sir qiladi.

Bugungi kunda sun'iy intellekt (SI) va generativ modellar, xususan GPT-4o kabi tizimlar, ta'lim jarayoniga integratsiya qilinib, talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirishda ulkan imkoniyatlar yaratmoqda. SI chatbotlar va adaptiv tizimlar talabalarga individual ko'rsatmalar va fikr-mulohazalar berib, umrbod ta'lim jarayonini shaxsiylashtirishga yordam beradi. Biroq, SI texnologiyalarining ta'limda qo'llanilishida asosiy muammo kontentning "shaffofligi" (traceability) va generatsiya qilingan materiallarning manbaviy asoslanganligi bilan bog'liq bo'lib qolmoqda.

Ko'pgina mavjud adaptiv ta'lim tizimlari talabalar tomonidan berilgan noto'g'ri javoblar asosida faqat umumiy mavzuni takrorlash yoki qo'shimcha resurslarga yo'naltirish bilan cheklanadi. Biroq, ular quyidagi ikki muhim muammoni to'liq hal eta olmaydi:

1. Kontentning aniq joylashuvini tahlil qilish: Hozirgi SI yechimlari PDF, video yoki PPTX fayllardan asosiy tushunchalarni ajratib olishga qodir bo'lsa-da, aniqlangan bilim bo'shlig'ini manbadagi aniq joy (sahifa raqami, slayd yoki vaqt belgisi) bilan bog'lay olmaydi. Bu talabalarning katta hajmdagi materialni qayta ko'rib chiqishiga olib keladi va kognitiv yuklamani oshiradi, individual trayektoriyani shakllantirishni murakkablashtiradi.

2. Bosqichli adaptiv qayta o'qitish mexanizmi: Ko'pchilik tizimlarda bilim bo'shlig'ini yopish uchun darhol chuqur tushuntirish (deep remediation) yoki standart tavsiya (shallow remediation) beriladi. Bu har doim ham samarali bo'lmaydi. Talabaning individual imkoniyatlarini inobatga olgan holda, dastlab past kognitiv yuklamali (aniq manbaga yo'naltirish), so'ng esa yuqori kognitiv yuklamali (shaxsiylashtirish)

tirilgan tushuntirish) bosqichli adaptiv mexanizm mavjud emas, bu esa trayektoriyani to'liq shaxsiylashtirishga to'sqinlik qiladi.

Maqolaning dolzarbligi.

Zamonaviy ta'lim tizimida talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish texnologiyasi dolzarb masaladir, chunki 2025 yilda sun'iy intellekt (SI) ta'lim bozorining o'sishi \$7,57 milliarddan \$112,30 milliardgacha yetishi kutilmoqda [1]. Bu o'sish SI ning shaxsiylashtirilgan ta'lim tajribalarini ta'minlash orqali talabalarning o'zlashtirish darajasini oshirishga qaratilgan. Deloitte Insights ma'lumotlariga ko'ra, 2025 yilda oliy ta'limda SI ning transformatsion ta'siri kuchayib, talabalarga moslashtirilgan ta'lim yo'llarini taklif etish orqali akademik natijalarni yaxshilaydi [2].

QuadC tahliliga asosan, 2025 yilda SI ning generativ modellari talabalar ishida asosiy o'rin egallaydi, AI savodxonligi va ishchi kuch ko'nikmalari darsliklarning ajralmas qismiga aylanadi[3]. Bu trendlar ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasini tezlashtirib, pandemiya davridan keyin o'sgan masofaviy va gibridd ta'lim shakllarida individualizatsiyaning ahamiyatini oshiradi. Natijada, ushbu maqola SI asosidagi adaptiv tizimlarning dolzarbligini hisobga olgan holda, ta'lim jarayonini optimallashtirishga hissa qo'shadi.

Maqola maqsadi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi — sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan, kontentni manba ichidagi aniq joylashuviga ko'ra tahlil qiluvchi va ikki bosqichli adaptiv qayta o'qitish mexanizmini joriy etuvchi yangi avlod platforma — Adaptiv raqamli ta'lim platformasini ishlab chiqish hamda uning talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirishdagi samaradorligini baholashdan iborat. Ushbu platforma SI orqali talabalarning ta'lim trayektoriyasini real vaqtda moslashtirib, ularning ta'lim jarayonini yanada samarali qilishga qaratilgan.

Maqola quyidagi savollarga javob izlaydi:

1. Sun'iy intellekt yordamida turli formatdagi ta'lim kontentini (PDF, video, PPTX) uning manbadagi aniq joylashuvi bo'yicha tahlil qilish va individual trayektoriyalarni shakllantirish imkonini beruvchi metodologiyani ishlab chiqish mumkinmi?

2. Ikki bosqichli adaptiv qayta o'qitish mexanizmi (avval manbaga yo'naltirish, keyin chuqur tushuntirish) an'anaviy metodlarga nisbatan talabalar ta'lim trayektoriyasining samaradorligini oshiradimi?

Ushbu maqolaning ilmiy yangiligi platformaning uchta asosiy innovatsion xususiyatida namoyon bo'ladi:

1. Kontentning aniq joylashuvini aniqlash (Traceable Knowledge Extraction): GPT-4o asosidagi SI yordamida PDF yoki videodan ajratib olingan har bir tushuncha uning manbadagi aniq nuqtasi (masalan, [MM:SS] timestamp yoki Page N) bilan bog'lanadi, bu individual trayektoriyani aniq shakllantirishga yordam beradi va ta'lim jarayonini shaffof qiladi.

2. Manbaga asoslangan generativ baholash (Generative Assessment): Tizim faqat tanlangan manbaga asoslanadi, savollar avtomatik tarzda manba joylashuvi bilan bog'lanadi va shu asosda talabaning trayektoriyasi tahlil qilinadi, bu SI ning pedagogik rolini kuchaytiradi.

3. Bosqichli adaptiv qayta o'qitish (Stepwise Adaptive Remediation): Talaba xato javob berganda birinchi bosqichda past kognitiv yuklama uchun aniq manba nuqtasiga yo'naltiriladi; ikkinchi bosqichda esa shaxsiylashtirilgan chuqur tushuntirish generatsiya qilinadi, bu trayektoriyani bosqichma-bosqich optimallashtiradi va talabaning emotsional holatini hisobga oladi.

Mazkur yondashuv raqamli ta'limda SI dan foydalanishni yangi bosqichga olib chiqadi, talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shaxsiylashtirish, bilim bo'shliqlarini tez aniqlash va samarali bartaraf etish imkonini beradi, shu bilan birga o'qituvchilarning ish yukini kamaytiradi.

Tadqiqot mavzusi bo'yicha ilmiy adabiyotlar tahlili.

Zamonaviy raqamli ta'lim tizimida talabalarning individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish texnologiyasi sun'iy intellekt (SI) asosidagi yondashuvlarning markaziy yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Ushbu texnologiya har bir talabaning o'ziga xos o'quv uslubi, bilim darajasi, kognitiv imkoniyatlari va shaxsiy ehtiyojlarini hisobga olgan holda shaxsiylashtirilgan ta'lim yo'nalishlarini yaratishga qaratilgan [4], [5].

Ilmiy adabiyotlarda qayd etilishicha, individual ta'lim trayektoriyalarining joriy etilishi tala-

balarning o'zlashtirish samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, akademik natijalarni yaxshilaydi hamda ta'lim jarayonini yanada interaktiv va motivatsion tusga keltiradi [5].

Masalan, Peng tomonidan olib borilgan tizimli tahlilda SI texnologiyalarining shaxsiylashtirilgan ta'limni qo'llab-quvvatlashdagi o'zni yoritilib, bu yondashuv talabalarining o'quv motivatsiyasini kuchaytirishi, o'z-o'zini o'rganish faoliyatini rivojlantirishi va umrbod ta'lim kompetensiyalarini shakllantirishga xizmat qilishi ko'rsatilgan [4].

Shunga o'xshash tarzda, Alshammari va boshqalar tomonidan o'tkazilgan *scoping review* tadqiqoti natijalari shuni ko'rsatadiki, individual o'quv trayektoriyalarini tatbiq etish talabalarining ta'lim jarayoniga jalb qilinish darajasini oshiradi hamda akademik ko'rsatkichlarni 20–30 foizgacha yaxshilaydi [5].

Individual ta'lim trayektoriyasining asosiy komponentlari orasida talabaning kuchli va zaif tomonlarini real vaqt rejimida tahlil qilish, ta'lim materiallarini individual ehtiyojlarga moslashtirish, shuningdek o'quv jarayonidagi progressni monitoring qilish va tahlil etish jarayonlari alohida o'rin tutadi [7], [8]. Ushbu komponentlar o'quvchini markazga qo'ygan yondashuv orqali ta'lim jarayonining shaxsiylashtirilganligini ta'minlaydi.

Vorobyeva va boshqalar o'z tadqiqotlarida pedagogik yondashuvlar va tanqidiy tahlillar asosida shuni ta'kidlaydilar, sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga integratsiyasi nafaqat o'quv ma'lumotlarini avtomatik tahlil qilish imkonini beradi, balki talabalarining emotsional holatini hisobga olgan holda ta'lim trayektoriyalarini shakllantirishga ham yordam beradi. Bu esa o'z navbatida ijodkorlik, motivatsiya va o'quv faolligini oshirishga xizmat qiladi [6].

Bhutoria tomonidan AQSh, Xitoy va Hindiston tajribalari tahlili asosida individual ta'limning SI asosidagi global tendensiyalari belgilab berilgan. Tadqiqotda ushbu yondashuvning madaniy va iqtisodiy farqlarga moslashuvchanligi, hamda turli ta'lim tizimlarida shaxsiylashtirilgan o'quv modellarini samarali tatbiq etish imkoniyatlari yoritilgan [9].

University of Akron misolida sun'iy intellektga asoslangan shaxsiylashtirilgan ta'limni joriy etish onlayn va gibril ta'lim formatlarining samara-

dorligini sezilarli darajada oshirgani qayd etilgan [10].

Engageli (2025) tomonidan keltirilgan statistik ma'lumotlarda SI ning ta'limdagi asosiy ko'rsatkichlari tahlil qilinib, AI yordamida testlarda 54% yuqori ball olgan talabalar individual trayektoriyalar konsepsiyasining o'sib borayotgan ahamiyatini tasdiqlaydi [11].

Deloitte Insights hisobotida oliy ta'lim tizimida SI texnologiyalarining transformatsion ta'siri alohida ta'kidlanib, moslashtirilgan o'quv yo'llari orqali akademik natijalarni yaxshilash istiqbollari ko'rsatib o'tilgan [2].

Merino-Campos tomonidan o'tkazilgan tizimli sharhda SI ning individual ta'limga ta'siri chuqur tahlil etilib, ta'lim jarayonida shaffoflik va etik masalalarni ta'minlash zaruriyati muhokama qilingan [12].

Rockhurst University tomonidan taqdim etilgan trend tahlillarida esa SI algoritmlari talabalarining natijalarini chuqur tahlil qilib, o'quv materiallarini real vaqt rejimida moslashtirishi orqali ta'lim samaradorligini oshirishi qayd etilgan [13].

O'zbekiston ilmiy tadqiqotlarida ham talabalarining individual ta'lim trayektoriyasini shakllantirish masalasi dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda, ayniqsa raqamli ta'lim va sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining integratsiyasi nuqtai nazaridan.

Masalan, Metinqulov J.T. o'z tadqiqotida SI yordamida talabalarining individual ehtiyojlariga mos shaxsiy o'quv rejalarini ishlab chiqish imkoniyatlarini tahlil qilib, adaptiv texnologiyalarning ta'lim jarayonini optimallashtirishdagi rolini yoritadi. Muallif fikricha, bunday yondashuv o'zbek ta'lim tizimida o'quv jarayonining shaxsiylashtirilganligini ta'minlab, samaradorlikni 25–35 foizgacha oshirishi mumkin [14].

Shuningdek, Sabirjanov R.A. ilmiy ishida oliy ta'lim misolida SI texnologiyalarining shaxsiy o'quv dasturlarini yaratishdagi imkoniyatlarini o'rganib, virtual o'qituvchilar, avtomatik monitoring va adaptiv tahlil vositalarining o'quv jarayonini individuallashtirishdagi ahamiyatini ta'kidlaydi. Tadqiqotda O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida SI asosidagi platformalarni joriy etish bo'yicha takliflar ilgari surilib, ularning talabalarining akademik natijalarini yaxshilashga xizmat qilishi ilmiy asosda ko'rsatib o'tilgan [15].

1-rasm. Adaptiv raqamli ta'lim platformasini.



Shermanova F.D. esa raqamli texnologiyalar va SI integratsiyasini ta'lim jarayonida individualizatsiyani ta'minlash nuqtai nazaridan o'rganib, talabalarning o'qish tezligi, kognitiv darajasi va emotsional holatiga moslashuvni asoslab bergan. Muallifning fikricha, SI texnologiyalari ta'lim trayektoriyalarini nafaqat akademik ko'rsatkichlarga, balki talabani psixologik holatiga ham moslashtira olishi o'quv jarayonining insonparvarlik tamoyillarini kuchaytiradi [16].

Tadqiqot natijalari.

Yuqorida tahlil qilingan adabiyotlar individual ta'lim trayektoriyasining nazariy hamda amaliy asoslarini belgilab, bu jarayonda sun'iy intellektning markaziy rolini alohida ta'kidlaydi. Shu bilan birga, mavjud yondashuvlarning ayrim cheklovlari – xususan, ta'lim kontentining shaffofligi, adaptiv mexanizmlarning yetarli darajada ishlamasligi va personalizatsiya darajasining cheklanganligi – ta'lim tizimini yangi bosqichga, ya'ni adaptiv raqamli platformalarga o'tishni zaruratga aylantirmoqda.

Biz ilmiy tadqiqotimiz doirasida Adaptiv raqamli ta'lim platformasini ishlab chiqdik. U talabalarning bilim bo'shliqlarini aniqlaydi, ularni manbaga asoslangan remediasiya (ya'ni, moslashtirilgan takroriy o'qitish) orqali to'ldiradi hamda individual trayektoriyalarni optimalashtiradi. Ushbu platforma modeli diagnostika – moslashtirish – baholash – takomillash-tirish sikliga asoslangan, ya'ni u doimiy tahlil va qayta o'rganish mexanizmlarini o'z ichiga oladi (1-rasm).

Platforma **modulli va monolit bo'lmagan (non-monolithic)** uch qatlamli arxitektura asosida ishlab chiqilgan:

- **Backend (Server qismi):** Python dasturlash tili asosida **Django** va **Django REST Framework** yordamida qurilgan. Ushbu qism ma'lumotlarni boshqarish (PostgreSQL) hamda sun'iy intellekt (SI) modullari bilan integratsiyani ta'minlaydi.

- **Frontend (Klient qismi):** **Vue.js** freymvorkida ishlab chiqilgan bo'lib, foydalanuvchi interfeysi va API orqali olingan ma'lumotlarning vizual taqdimotini ta'minlaydi.

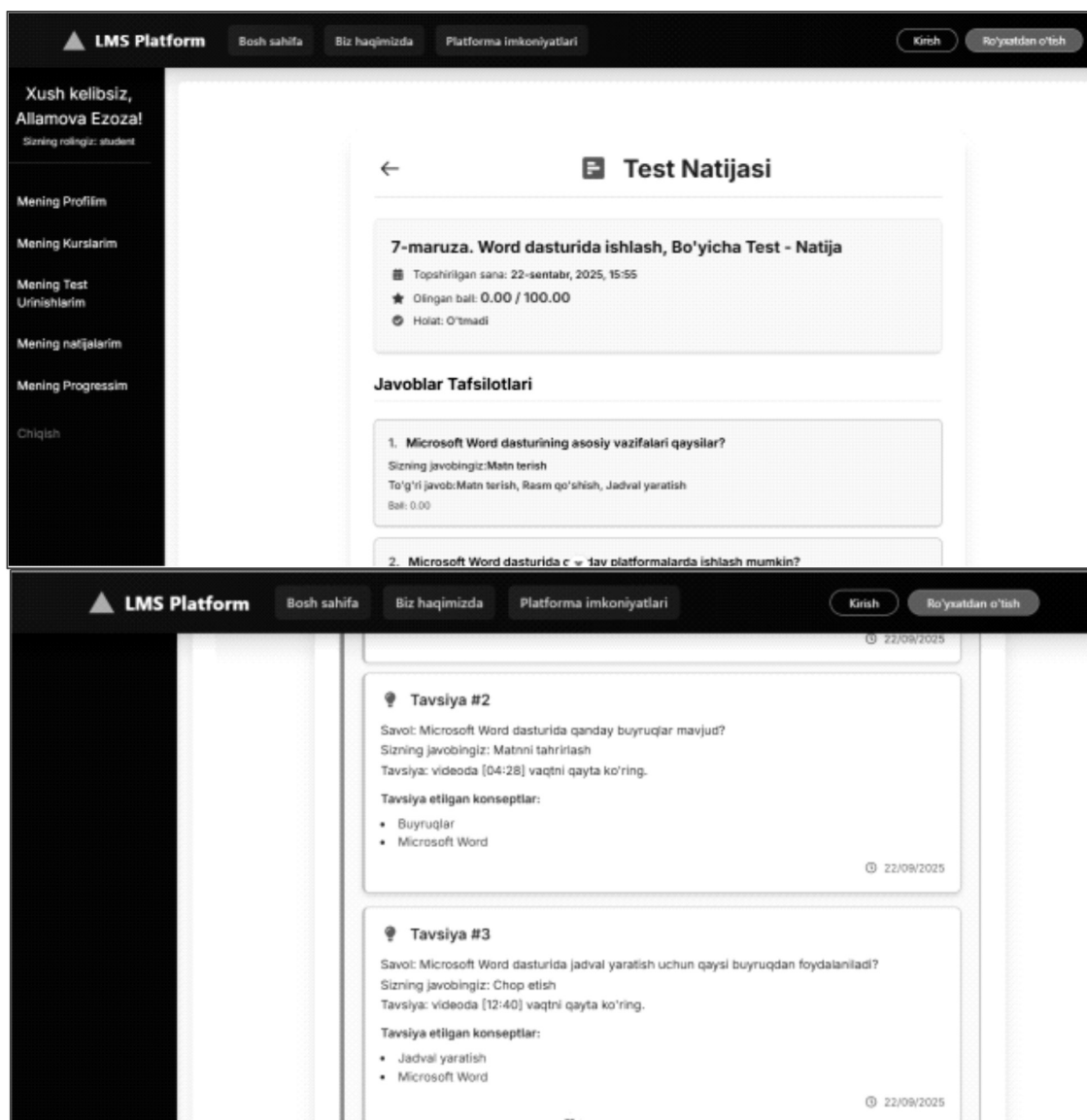
- **Artificial Intelligence Layer (Sun'iy intellekt qatlami):** Asosiy SI operatsiyalarini — kontent tahlili, generatsiya va adaptiv qayta o'qitish logikasini bajaradi. Ushbu modul **GPT-4o** modeli orqali **OpenAI API** yordamida ishlaydi.

Platformada yuklangan resurslar Ai yordamida **tahlil qilinadi va bilimlar kuzatiladi.**

Platforma o'qituvchi va talaba rollariga ega bo'lib, o'qituvchi Fanlarni va fan doirasidagi resurslarni kiritish imkoniyatiga ega. Ai o'quv resurslari kiritilganda quyidagi vazifalarni bajaradi:

Ma'lumotlarni ajratib olish: Platforma PDF, DOCX, PPTX fayllar hamda YouTube videolari yoki boshqa o'quv resurslarining transkriptlaridan matnli kontentni avtomatik tarzda ajratadi. Video fayllar uchun **YouTube Transcript API** yoki **Whisper-1 (OpenAI)** modeli qo'llaniladi.

2-rasm. Test natijalari uchun 1-bosqichli Ai tavsiyalari.



Manba joylashuvini belgilash (Source Location Tagging): Har bir matn parchasi JSON formatida saqlanadi, unda fayl turi bo'yicha manba belgisi (masalan, *page N*, *slide N*, yoki *[MM:SS]*) ko'rsatiladi.

Tizim test savollarini yaratishda faqat tanlangan o'quv manbasiga asoslanadi.

- **Metama'lumotlarni kiritish:** Har bir yaratilgan savol uchun manba joylashuvi (*page N*, *slide N*, *[MM:SS]*) qayd etiladi.

Tizim talabani test natijalariga asoslanib, bilim bo'shliqlarini yopish uchun ikki bosqichli adaptiv mexanizmni ishga tushiradi:

- **1-bosqich: Past sath kognitiv yuklama (Shallow Remediation):** Talaba birinchi urinishda testdan o'tolmasa,

tizim unga murakkab tushuntirish bermaydi. Buning o'rniga, **source_location** bo'yicha talaba to'g'ridan-to'g'ri manbaning tegishli qismiga yo'naltiriladi.

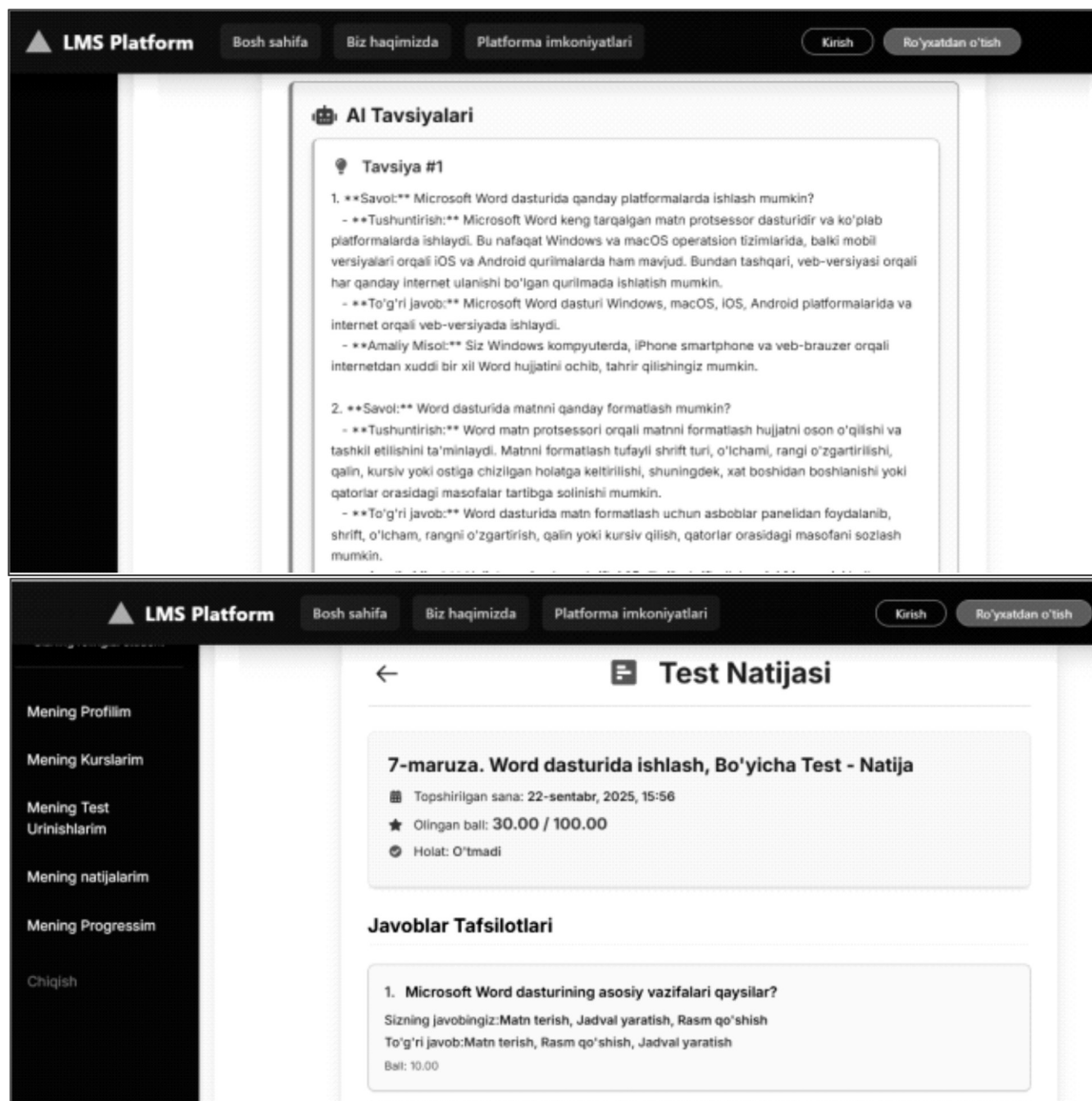
Maqsad: talabada mustaqil izlanish va refleksiya ko'nikmalarini rivojlantirish (2-rasm).

- **2-bosqich: Yuqorisath kognitiv yuklama (Deep Remediation):** Agar talaba ikkinchi urinishda ham testdan o'tolmasa, SI tizimi unga xato tahliliga asoslangan individual tushuntirish, to'g'ri javob izohi va amaliy misol taqdim etadi.

Maqsad: chuqur tushunishni shakllantirish va murakkab bilim bo'shliqlarini yopish (3-rasm).

Sun'iy intellekt tomonidan ishlab chiqilgan individual tavsiyalar saqlanib boriladi, Ushbu

3-rasm. Test natijalari uchun 2-bosqichli Ai tavsiyalari.



tavsiyalar xar bir mavzu doirasida yaratilgan test natijalari uchun bo'lib, talaba va o'qituvchi ushbu tavsiyalarni ko'rish imkoniga ega.

Tadqiqot natijalari Sun'iy intellekt tizimlaridan ta'lim jarayonida foydalanishda "shaffoflik (traceability)" va "manbaviy asoslanganlik" tamoyillarini ta'minlash imkoniyatini nazariy jihatdan isbotladi.

Pedagoglarga testlarni avtomatik yaratish imkoniyati ularning kontent tayyorlash vaqtini sezilarli darajada qisqartirdi.

Bu yo'nalish tizimning baholash jarayonini raqamlashtirish, o'qituvchining yuklamasini kamaytirish, hamda baholashning xolisligini oshirishga xizmat qiladi.

Xulosa.

Zamonaviy oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari shaxsiylashtirilgan o'quv yondashuvlarini joriy etish zaruratini kuchaytirmoqda. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan Adaptiv raqamli ta'lim platformasi sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari yordamida talabalarining individual o'quv trayektoriyasini shakllantirishning samarali mexanizmini taklif etadi. Platformaning asosiy yangiligi kontentning manbaviy aniqligini ta'minlash (traceability), manbaga asoslangan generativ baholash hamda bosqichli adaptiv qayta o'qitish (step-wise remediation) tamoyillariga tayanishidadir.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, mazkur yondashuv:

- ta'lim kontentini chuqur tahlil qilish va bilim bo'shliqlarini aniq aniqlash imkonini beradi;
- talabning bilim darajasiga mos adaptiv yo'naltirishlar orqali ta'lim jarayonini shaxsiylashtiradi;
- o'qituvchining baholash jarayonidagi ish yukini kamaytiradi;
- baholashning xolisligi va shaffofligini oshiradi;
- ta'lim samaradorligi va talabalarning motivatsiyasini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Tizimning ikki bosqichli adaptiv qayta o'qitish modeli past va yuqori kognitiv yuklama o'rtasidagi muvozanatni saqlagan holda, talabning mustaqil fikrlash, refleksiya va chuqur tushunish ko'nikmalarini shakllantirishga xiz-

mat qiladi. Shu bilan birga, platforma AI asosida avtomatik diagnostika, tavsiya va baholash funksiyalarini taklif etib, ta'lim jarayonining raqamli integratsiya darajasini yangi bosqichga olib chiqadi.

Taklif va tavsiyalar.

1. Adaptiv raqamli ta'lim platformalarini ta'lim jarayoniga bosqichma-bosqich joriy etish, ayniqsa masofaviy va gibrid ta'lim shakllarida qo'llash tavsiya etiladi.

2. Sun'iy intellekt texnologiyalarini o'qituvchilar faoliyatiga integratsiya qilish orqali baholash jarayonining avtomatlashtirilgan va shaffof modelini yaratish lozim.

3. Talabalarning individual ta'lim trayektoriyalarini shakllantirishda AI etikasi, ma'lumotlar maxfiyligi va shaffoflik tamoyillarini chuqur o'rganish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Precedence Research. Artificial Intelligence in Education Market Size to Hit USD 112.30 Bn by 2034 // Precedence Research. – 2025. – URL: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-education-market> (sanash sanasi: 22.10.2025).
2. Deloitte Insights. 2025 Higher Education Trends // Deloitte Insights. – 2025. – URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/2025-us-higher-education-trends.html>
3. QuadC. Top Trends In AI For Higher Education In 2025 // QuadC. – 2025. – URL: <https://www.quadc.io/blog/top-trends-in-ai-for-higher-education-in-2025> (sanash sanasi: 22.10.2025).
4. Peng J. Frontiers of Artificial Intelligence for Personalized Learning in Higher Education: A Systematic Review of Leading Articles // Applied Sciences. – 2025. – Vol. 15, № 18. – P. 10096. – DOI: 10.3390/app151810096.
5. Alshammari A., et al. Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, № 22. – P. e29661. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29661.
6. Vorobyeva K.I., Belous S., Savchenko N.V., Zhdanova L.M., Zhdanov S. Personalized learning through AI: Pedagogical approaches and critical insights // Contemporary Educational Technology. – 2025. – Vol. 17, № 2. – P. ep574. – DOI: 10.30935/cedtech/17274.
7. Francis N.J., Jones S., Black D.J. Generative AI in Higher Education: Balancing Innovation and Integrity // British Journal of Biomedical Science. – 2024. – Vol. 81. – P. 14048. – DOI: 10.3389/bjbs.2024.14048.
8. Bayly-Castaneda K., Huesca-Pérez M.-S., et al. Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 9. – Art. 1424386. – DOI: 10.3389/feduc.2024.1424386.
9. Bhutoria A. Personalized education and Artificial Intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a Human-In-The-Loop model // Computers

and Education: Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 3. – P. 100068. – DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100068.

10. University of Akron. Embracing AI for personalized learning at University of Akron // FeedbackFruits Case Studies. – 2024. – URL: <https://feedbackfruits.com/use-case/embracing-ai-to-personalize-online-and-hybrid-learning-for-student-success> (sanash sanasi: 22.10.2025).

11. Engageli Team. 20 Statistics on AI in Education to Guide Your Learning Strategy in 2025 // Engageli Blog. – 2025. – URL: <https://www.engageli.com/blog/ai-in-education-statistics> (sanash sanasi: 22.10.2025).

12. Merino-Campos C. The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in Higher Education: A Systematic Review // Trends in Higher Education. – 2025. – Vol. 4, № 2. – P. 17. – DOI: 10.3390/higheredu4020017.

13. Rockhurst University. 5 Higher Education Trends in 2025 // Rockhurst University Online Degrees Blog. – 2025. – URL: <https://onlinedegrees.rockhurst.edu/blog/higher-education-trends> (sanash sanasi: 22.10.2025).

14. Metinqulov J.T. Sun'iy intellekt yordamida o'quvchilarning individual ehtiyojlariga mos keladigan shaxsiy o'quv rejalari va dasturlarini yaratish masalalari // Экономика и социум. – 2024. – № 1(112). – P. 1-10.

15. Sabirjanov R.A. O'quv jarayonida sun'iy intellektdan foydalanish imkoniyatlari: oliy ta'lim misolida // Экономика и социум. – 2025. – № 2(113). – P. 45-56.

16. Shermanova F.D. Ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt // Modern Science and Research. – 2024. – Vol. 3, № 1. – P. 1-6.