

TEXNIKA FANLARI TA'LIMIDA MUSTAQIL TA'LIMNI SUN'YI INTELLEKT ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH: ADAPTIV VA O'ZINI O'ZI BOSHQARIB O'RGANISHGA YO'NALTIRILGAN MODEL

B.U.Quvvatov¹

Mas'ul muallif: Quvvatov Behruz
Ulug'bek o'g'li, Osiyo xalqaro universiteti "Aniq fanlar va raqamli texnologiyalar" kafedrası assistenti.

e-mail:
behruz.ulughbekovich.20@gmail.com

Accepted: 13 Sentabr 2026

Published: 13 Sentabr 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: Quvvatov, B. U. TEXNIKA FANLARI TA'LIMIDA MUSTAQIL TA'LIMNI SUN'YI INTELLEKT ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH: ADAPTIV VA O'ZINI O'ZI BOSHQARIB O'RGANISHGA YO'NALTIRILGAN MODEL / B. U. Quvvatov // Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. — 2026. — T. 9, № 1. — B. 233–241.

1. Osiyo xalqaro universiteti "Aniq fanlar va raqamli texnologiyalar" kafedrası assistenti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot texnika fanlari ta'limida talabalarning mustaqil ta'lim faoliyatini sun'iy intellekt texnologiyalari asosida takomillashtirishning pedagogik imkoniyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotning dolzarbligi oliy ta'limning raqamli transformatsiyasi, generativ sun'iy intellekt vositalarining jadal rivojlanishi va texnik mutaxassislarni tayyorlash jarayonida talabning mustaqil, algoritmik hamda muammoli fikrlash kompetensiyalariga bo'lgan talabning ortishi bilan belgilanadi. Tadqiqotning maqsadi 60710400 – Energetika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabalarining "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan mustaqil ta'lim jarayonini sun'iy intellekt asosida tashkil etish modelini ishlab chiqish va uning o'quv natijalariga ta'sirini aniqlashdan iborat.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, generativ AI, mustaqil ta'lim, texnika fanlari, energetika muhandisligi, self-regulated learning, adaptiv ta'lim, Learning Analytics, pedagogik scaffolding, raqamli kompetensiya, oliy ta'lim.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: МОДЕЛЬ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА АДАПТИВНОЕ И САМОРЕГУЛИРУЕМОЕ ОБУЧЕНИЕ

Аннотация. Настоящее исследование посвящено изучению педагогических возможностей совершенствования самостоятельной учебной деятельности студентов технических специальностей на основе технологий искусственного интеллекта. Актуальность исследования определяется цифровой трансформацией высшего образования, стремительным развитием инструментов генеративного искусственного интеллекта, а также возрастающими требованиями к компетенциям самостоятельного, алгоритмического и проблемного мышления студентов в процессе подготовки технических специалистов. Цель исследования заключается в разработке модели организации самостоятельного обучения студентов 1 курса образовательного направления 60710400 – «Энергетическая инженерия» по дисциплине «Информационные технологии в технических системах» на основе искусственного интеллекта и определения её влияния на результаты обучения. Исследование было проведено на базе факультета «Социальные науки и техника» Азиатского международного университета с участием 60 студентов первого курса на основе квазиэкспериментального дизайна. Участники были распределены на контрольную и экспериментальную группы по 30 человек. В контрольной группе самостоятельное обучение организовывалось на основе традиционного педагогического подхода, тогда как в экспериментальной группе оно осуществлялось на основе модели самостоятельного обучения с поддержкой искусственного интеллекта. В экспериментальной группе искусственный интеллект применялся для диагностики, рекомендации индивидуальных заданий, педагогического сопровождения (scaffolding), оперативной обратной связи, анализа ошибок и организации рефлексии. Согласно результатам исследования, средний показатель успеваемости в экспериментальной группе повысился с 55% до 82%, а в контрольной группе - с 56% до 68%. Таким образом, прирост в экспериментальной группе составил 27 процентных пунктов, тогда как в контрольной группе - 12 процентных пунктов; разница в приросте между группами составила 15 процентных пунктов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративный ИИ, самостоятельное обучение, технические дисциплины, энергетическая инженерия, саморегулируемое обучение, адаптивное обучение, Learning Analytics, педагогическое сопровождение (scaffolding), цифровая компетентность, высшее образование.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: МОДЕЛЬ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА АДАПТИВНОЕ И САМОРЕГУЛИРУЕМОЕ ОБУЧЕНИЕ

Abstract. This study is devoted to investigating the pedagogical potential of improving students' independent learning activities in technical disciplines through artificial intelligence technologies. The relevance of the study is determined by the digital transformation of higher education, the rapid development of generative artificial intelligence tools, and the growing demand for students' independent, algorithmic, and problem-solving thinking competencies in the process of training technical specialists. The aim of the study is to develop an artificial intelligence-based model for organizing independent learning of first-year students enrolled in the 60710400 – Energy Engineering program in the course "Information Technologies in Technical Systems" and to determine its impact on learning outcomes. The study was conducted at the Faculty of Social Sciences and Engineering of Asia International University with the participation of 60 first-year students using a quasi-experimental design. The participants were divided into control and experimental groups of 30 students each. In the control group, independent learning was organized based on a traditional pedagogical approach, whereas in the experimental group, it was organized according to an AI-supported independent learning model. In the experimental group, AI was used for diagnostic assessment, individualized task recommendations, pedagogical scaffolding, immediate feedback, error analysis, and reflection. According to the findings, the average achievement score in the experimental group increased from 55% to 82%, while in the control group it increased from 56% to 68%. Thus, the improvement in the experimental group amounted to 27 percentage points, compared with 12 percentage points in the control group; the difference in improvement between the two groups was 15 percentage points. The findings demonstrate that the effectiveness of artificial intelligence in independent learning depends not on its use as a tool for generating ready-made answers, but rather on its application as a pedagogical tool that supports students in goal setting, independent problem solving, monitoring their learning activities, using feedback, and engaging in reflection. Based on the findings, a conceptual AI-supported Self-Regulated Independent Learning Model (AI-SRILM) was proposed for technical disciplines.

Keywords: artificial intelligence, generative AI, independent learning, technical disciplines, energy engineering, self-regulated learning, adaptive learning, Learning Analytics, pedagogical scaffolding, digital competence, higher education.

Kirish. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalarning rivojlanishi ta'lim jarayonini tashkil etishning an'anaviy modellarini tubdan o'zgartirmoqda. Ayniqsa, sun'iy intellekt va generativ sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim jarayoniga kirib kelishi talabalarning bilim olish, axborot izlash, muammolarni hal qilish, teskari aloqa olish va o'z ta'lim faoliyatini boshqarish imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Sun'iy intellektning oliy ta'limdagi qo'llanilishi yangi hodisa bo'lmasa-da, generativ AI vositalarining keng ommalashuvi ushbu yo'nalishga yangi sifat bosqichini olib keldi. Oldingi AI tizimlari ko'proq intellektual tutorlar, adaptiv o'qitish, avtomatlashtirilgan baholash va Learning Analytics bilan bog'langan bo'lsa, generativ AI talaba bilan tabiiy tilda muloqot qilish, tushuntirish berish, misollar yaratish, individual savollarga javob berish va muammolarni turli darajalarda izohlash imkonini yaratdi.

Oliy ta'limdagi AI tadqiqotlarining tizimli sharhlari AI ning asosiy qo'llanilish yo'nalishlari qatoriga baholash, adaptiv tizimlar, shaxsiylashtirish, prognozlash va intellektual tutorlikni kiritadi. Shu bilan birga, mazkur tadqiqotlarda pedagogik nuqtai nazarining texnologik nuqtai nazarga nisbatan yetarlicha kuchli emasligi muhim muammo sifatida ko'rsatilgan.

Generativ AI rivojlanishi bilan ushbu muammo yanada dolzarb bo'ldi. Chunki talaba istalgan mavzu bo'yicha tezkor javob olishi mumkin. Bu holat bir tomondan o'quv jarayonini individuallashtirish imkoniyatini oshirsa, boshqa tomondan talabaning tayyor javoblarga qaram bo'lib qolishi, mustaqil fikrlashning susayishi va akademik halollik bilan bog'liq xavflarni yuzaga keltirishi mumkin.

Shu sababli zamonaviy pedagogik tadqiqotlarda asosiy savol "sun'iy intellektdan foydalanish kerakmi?" emas, balki "sun'iy intellektdan qanday pedagogik shartlar asosida foydalanish talabaning mustaqil va o'zini o'zi boshqarib o'rganish faoliyatini rivojlantiradi?" degan savolga aylanmoqda.

Ayniqsa, texnika fanlarida ushbu masala alohida ahamiyatga ega. Texnik ta'lim jarayonida talaba faqat tayyor ma'lumotni o'zlashtirib qolmasdan, muammoni aniqlashi, ma'lumotlarni tahlil qilishi, algoritm ishlab chiqishi, matematik yoki mantiqiy model yaratishi, texnik vositalardan foydalanishi va olingan natijani baholashi kerak. Energetika muhandislarini tayyorlash jarayonida axborot texnologiyalari ushbu kompetensiyalarning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Chunki zamonaviy energetika tizimlari raqamli monitoring, ma'lumotlarni qayta ishlash, avtomatlashtirish, modellashtirish, axborot tizimlari va intellektual texnologiyalar bilan uzviy bog'langan. Shu nuqtai nazardan 60710400 – Energetika muhandisligi yo'nalishining 1-kurs talabalarida "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanini o'zlashtirish jarayonida mustaqil ta'limni AI asosida tashkil etish muhim ilmiy-amaliy masala sifatida qaraladi.

Muammoning dolzarbligi. Mustaqil ta'lim oliy ta'lim jarayonining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Uning asosiy vazifasi talabaning o'qituvchi ishtirokisiz bilim olishi emas, balki o'z ta'lim faoliyatini mustaqil rejalashtirish, nazorat qilish va baholash qobiliyatini shakllantirishdan iborat.

Zimmerman tomonidan ishlab chiqilgan self-regulated learning konsepsiyasiga ko'ra, samarali mustaqil o'rganish siklik jarayon bo'lib, unda uchta asosiy bosqich ajratiladi:

Forethought - oldindan rejalashtirish va maqsad qo'yish;

Performance - o'quv faoliyatini amalga oshirish va monitoring;

Self-reflection - o'z faoliyatini baholash va keyingi faoliyatni rejalashtirish.

Sun'iy intellekt ushbu uch bosqichning har birini qo'llab-quvvatlashi mumkin.

2026-yilda Computers & Education jurnalida e'lon qilingan sistematik tadqiqotda 73 ta ilmiy maqola tahlil qilinib, GenAI ning self-regulated learning jarayonidagi oltita asosiy pedagogik imkoniyati aniqlangan: individual o'quv maqsadlarini yaratish, axborotni izlash va integratsiya qilish, o'quv jarayonini monitoring va baholash, o'quv strategiyalarini tavsiya qilish, progressni qayd etish va feedback berish, yangi g'oya va misollar yaratish.

Biroq AI ning mavjudligi avtomatik ravishda self-regulated learning rivojlanishini anglatmaydi. 2025-yildagi meta-tahlilda 57 tadqiqot va 97 ta baholash natijasi umumlashtirilib, GenAI universitet talabalari o'quv natijalariga katta ijobiy ta'sir ko'rsatgani, akademik natijalarga ta'sir hajmi ham sezilarli bo'lgani, biroq metakognitiv natijalarga ta'sir statistik jihatdan sezilarli bo'lmagani aniqlangan.

Bu natija mazkur tadqiqot uchun muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi: AI dan foydalanishning o'zi yetarli emas; AI mustaqil ta'limning metakognitiv va refleksiv mexanizmlari bilan integratsiyalashishi kerak.

Adabiyotlar tahlili. Oliy ta'limda sun'iy intellekt. Sun'iy intellekt texnologiyalarining oliy ta'limda qo'llanilishi so'nggi yillarda jadal rivojlandi. Zawacki-Richter va hammualliflar tomonidan amalga oshirilgan sistematik sharh AI ning oliy ta'limdagi qo'llanilishiga oid tadqiqotlarni tahlil qilib, adaptiv tizimlar, profiling va prediction, assessment va evaluation hamda intelligent tutoring systems kabi yo'nalishlarni ajratgan. Tadqiqotchilar, shuningdek, AI tadqiqotlarida pedagogik nuqtai nazarining yetarli darajada aks etmaganini ta'kidlagan.

Mazkur xulosa bugungi generativ AI sharoitida ham o'z ahamiyatini saqlab qolmoqda. Chunki texnologik imkoniyatlar tez sur'atda rivojlanayotgan bo'lsa-da, ularni o'quv maqsadlariga mos pedagogik dizayn qilish masalasi hanzuz dolzarb.

Generativ AI va o'quv natijalari

Generativ AI ning ta'lim natijalariga ta'siri bo'yicha so'nggi tadqiqotlar ijobiy tendensiyani ko'rsatmoqda. Chen va Cheungning meta-tahlilida 57 tadqiqot va 97 ta effect estimate umumlashtirilgan va GenAI universitet talabalarining o'quv natijalariga katta umumiy ta'sir ko'rsatgani aniqlangan. Akademik o'zlashtirish bo'yicha ham ijobiy ta'sir kuzatilgan. Shu bilan birga, metakognitiv natijalar bo'yicha statistik jihatdan sezilarli ta'sir aniqlanmagan.

Bu natija AI ni pedagogik jihatdan boshqariladigan vosita sifatida qo'llash zarurligini ko'rsatadi.

GenAI va self-regulated learning

GenAI va self-regulated learning o'rtasidagi bog'liqlik yangi ilmiy yo'nalish sifatida shakllanmoqda. Xia va hammualliflarning 73 maqolani qamrab olgan sistematik sharhida GenAI ning SRLning uch bosqichida turli pedagogik imkoniyatlarga ega ekani aniqlangan. Ayniqsa, muammolarni hal qilish strategiyalarini qo'llab-quvvatlash, feedback olish va o'z-o'zini baholash muhim faoliyatlar sifatida ko'rsatilgan.

Demak, GenAI ning mustaqil ta'limdagi roli "savol-javob" bilan cheklanmasligi, balki talabaning o'quv faoliyatini boshqarish sikliga integratsiyalashishi lozim.

Pedagogik scaffoldingning ahamiyati

GenAI dan foydalanishda pedagogik scaffolding muhim hisoblanadi. 2025-yilda e'lon qilingan TPACK asosidagi sistematik sharh GenAI dan talabalarining o'rganishida foydalanishda instructional guidance va pedagogik scaffoldingning muhimligini ta'kidlaydi.

Shuning uchun mazkur tadqiqotda AI tayyor javob beruvchi tizim emas, balki talabani mustaqil yechimga olib boruvchi vosita sifatida talqin qilindi.

Inson markazidagi AI

UNESCO generativ AI ni ta'limga joriy etishda inson markazidagi yondashuv, ma'lumotlar maxfiyligi, xavfsizlik, etik foydalanish va pedagogik maqsadga muvofiqlikni ta'minlash zarurligini ta'kidlaydi.

Mazkur yondashuv tadqiqotda AI dan foydalanishning asosiy prinsiplaridan biri sifatida qabul qilindi.

Tadqiqotning ilmiy muammosi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellektning ta'limdagi imkoniyatlari bo'yicha tadqiqotlar ko'payib borayotgan bo'lsa-da, texnika fanlarida mustaqil ta'limni AI yordamida tashkil etishning yaxlit pedagogik modeli yetarlicha ishlab chiqilmagan.

Ayniqsa, quyidagi muammolar mavjud:

AI dan foydalanish ko'pincha tayyor javob olishga yo'naltiriladi;

mustaqil ta'lim va AI o'rtasidagi pedagogik mexanizm aniq belgilanmaydi;

individual ta'lim trayektoriyasi yetarlicha ishlab chiqilmaydi;

AI yordamidan keyingi refleksiya jarayoni ko'pincha e'tibordan chetda qoladi;

texnika fanlariga xos amaliy va algoritmik topshiriqlar uchun maxsus AI modeli kam uchraydi;

AI yordamida o'zlashtirish natijalarining empirik baholanishi hali ham rivojlanish bosqichida.

Shu asosda tadqiqotning asosiy muammosi quyidagicha shakllantirildi:

60710400 – Energetika muhandisligi yo'nalishi talabalarining "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan mustaqil ta'lim faoliyatini sun'iy intellekt yordamida qanday pedagogik mexanizm asosida tashkil etish o'quv natijalarining samaradorligini oshirishi mumkin?

Tadqiqot maqsadi. Tadqiqotning maqsadi 60710400 – Energetika muhandisligi yo'nalishi 1-kurs talabalarining "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan mustaqil ta'lim jarayonini sun'iy intellekt asosida takomillashtirish modelini ishlab chiqish va uning o'quv natijalariga ta'sirini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot savollari. Tadqiqot quyidagi ilmiy savollarga javob berishga qaratildi:

RQ1. Sun'iy intellekt asosida tashkil etilgan mustaqil ta'lim "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanini o'zlashtirish natijalarini yaxshilaydimi?

RQ2. AI asosidagi mustaqil ta'limning qaysi komponentlari texnika fanlarida samarali mustaqil o'rganishni qo'llab-quvvatlaydi?

RQ3. AI asosidagi pedagogik scaffolding talabalarining muammoli topshiriqlarni mustaqil bajarishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

RQ4. AI dan foydalanish jarayoniga refleksiya va o'z-o'zini baholashni kiritish qanday pedagogik imkoniyatlar yaratadi?

Tadqiqotning ilmiy farazi

Tadqiqotning asosiy farazi quyidagicha belgilandi:

Agar "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan mustaqil ta'lim jarayonida sun'iy intellekt diagnostika, individual topshiriqlar, pedagogik scaffolding, tezkor feedback, monitoring va refleksiya bilan integratsiyalangan holda qo'llanilsa, talabalarining o'zlashtirish natijalari an'anaviy mustaqil ta'limga nisbatan yuqoriroq bo'ladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot dizayni

Tadqiqotda kvazi-eksperimental pre-test/post-test dizaynidan foydalanildi.

Tadqiqotning umumiy modeli:

Pre-test → Pedagogik intervensiya → Post-test

Tadqiqot ikki guruhda tashkil etildi:

Guruh	Talabalar soni	Ta'lim modeli
Nazorat guruhi	30	An'anaviy mustaqil ta'lim
Tajriba guruhi	30	AI asosidagi mustaqil ta'lim
Jami	60	

Tadqiqot bazasi

Tadqiqot Osiyo xalqaro universitetining "Ijtimoiy fanlar va texnika" fakulteti, 60710400 – Energetika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabalarining "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan mustaqil ta'lim faoliyati doirasida tashkil etildi.

Fan mazmuni texnik yo'nalish talabalarida axborot texnologiyalaridan kasbiy faoliyatda foydalanishning boshlang'ich kompetensiyalarini shakllantirishga qaratilgan.

TAJIRIBA GURUHIDA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL ETISH

Tajriba guruhida mustaqil ta'lim an'anaviy:

Topshiriq → bajarish → topshirish → baholash modelidan:

Diagnostika → individual maqsad → adaptiv topshiriq → AI scaffolding → mustaqil bajarish → feedback → monitoring → refleksiya modeliga o'tkazildi.

AI-SRILM MODELI

Tadqiqot doirasida AI-supported Self-Regulated Independent Learning Model (AI-SRILM) modeli ishlab chiqildi.

Model beshta asosiy pedagogik blokdan tashkil topadi.

1. Diagnostik blok

Talabaning boshlang'ich bilim darajasi aniqlanadi.

2. Adaptiv blok

Talabaning bilim darajasiga mos topshiriqlar shakllantiriladi.

3. AI-scaffolding bloki

AI tushuntirish, yo'naltirish, misollar va xatolarni tahlil qilishda yordam beradi.

4. Analitik blok

Talabaning topshiriq bajarishi, xatolari va rivojlanish dinamikasi monitoring qilinadi.

5. Refleksiv blok

Talaba o'z faoliyatini tahlil qiladi va keyingi ta'lim maqsadini belgilaydi.

Modelning umumiy ko'rinishi:

DIAGNOSTIKA

↓

INDIVIDUAL O'QUV PROFILI

↓

ADAPTIV TOPSHIRIQ

↓

MUSTAQIL BAJARISH

↓

AI SCAFFOLDING

↓

FEEDBACK

↓
LEARNING ANALYTICS

↓
O'Z-O'ZINI BAHOLASH

↓
REFLEKSIYA

↓
YANGI O'QUV MAQSADI

↓
TA'LIM SIKLINING TAKRORLANISHI
FAN BO'YICHA MUSTAQIL TOPSHIRIQLAR MAZMUNI

Tajriba jarayonida mustaqil ta'lim topshiriqlari fan mazmuni va energetika muhandisligi yo'nalishining kasbiy ehtiyojlari bilan bog'landi.

Asosiy topshiriqlar quyidagi yo'nalishlarni qamrab oldi:

Texnik tizimlarda axborot texnologiyalarining o'rni;

Kompyuter texnikasi va texnik tizimlar;

Operatsion tizimlar;

Fayl va papkalar bilan ishlash;

Texnik hujjatlarni Microsoft Word dasturida tayyorlash;

Elektron jadvallardan foydalanish;

Microsoft Excel formulalari va funksiyalari;

Energetik ma'lumotlarni jadvalda qayta ishlash;

Elektr energiyasi iste'molini hisoblash;

Grafik va diagrammalar yaratish;

Ma'lumotlar bazalaridan foydalanish;

Internet va bulutli texnologiyalar;

Energetika tizimlarini raqamlashtirish;

Sun'iy intellektning energetikadagi imkoniyatlari.

AI DAN FOYDALANISH PROTOKOLI

Tadqiqotda talabalarga AI dan foydalanishning aniq pedagogik protokoli berildi.

1-qadam

Talaba topshiriqni mustaqil o'qiydi va muammoni aniqlaydi.

2-qadam

Talaba o'zining dastlabki yechim variantini ishlab chiqadi.

3-qadam

Muammo hal bo'lmasa, AI dan yo'naltiruvchi yordam so'raydi.

4-qadam

AI bergan javob tanqidiy tahlil qilinadi.

5-qadam

Talaba yakuniy yechimni mustaqil bajaradi.

6-qadam

Olingan natija tekshiriladi.

7-qadam

Talaba refleksiv hisobot yozadi.

Shu sababli AI:

"Men uchun bajar"

tamoyili asosida emas,

"Menga mustaqil bajarishga yordam ber"

tamoyili asosida ishlatildi.

PRE-TEST NATIJALARI

Tajriba boshida ikkala guruhning "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan boshlang'ich bilim darajasini aniqlash maqsadida diagnostik test o'tkazildi.

Natijalar:

Guruh	n	O'rtacha natija
Nazorat guruhi	30	56%
Tajriba guruhi	30	55%

Natijalar ikki guruhning boshlang'ich bilim darajasi bir-biriga yaqin bo'lganini ko'rsatadi.

Nazorat guruhi tajriba guruhidan 1 foiz punkt yuqori natija ko'rsatgan bo'lsa-da, bu farq amaliy nuqtai nazardan juda kichik bo'lib, guruhlar taqqoslash uchun mos boshlang'ich sharoitga ega ekanligini ko'rsatadi.

POST-TEST NATIJALARI

Mustaqil ta'lim intervensiyasi yakunlangach, ikkala guruhda bir xil mazmundagi yakuniy baholash tashkil etildi.

Guruh	n	Pre-test	Post-test	O'sish
Nazorat guruhi	30	56%	68%	+12 p.p.
Tajriba guruhi	30	55%	82%	+27 p.p.

Tajriba guruhidagi o'zgarish:

$$82 - 55 = 27 \text{ foiz punkt}$$

Nazorat guruhidagi o'zgarish:

$$68 - 56 = 12 \text{ foiz punkt}$$

Guruhlar o'rtasidagi o'sish farqi:

$$27 - 12 = 15 \text{ foiz punkt}$$

ni tashkil etdi.

NATIJALARNING GRAFIK TALQINI

Natijalarni quyidagicha ifodalash mumkin:

Ko'rsatkich	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi
Boshlang'ich natija	56%	55%
Yakuniy natija	68%	82%
O'sish	12 p.p.	27 p.p.

Tajriba guruhida o'sish nazorat guruhiga nisbatan:

$$27 / 12 = 2,25$$

baravar yuqori bo'lgan.

Boshqacha aytganda, tajriba guruhida o'zlashtirishning absolyut o'sishi nazorat guruhidagi o'sishdan 2,25 baravar katta bo'lgan. Biroq ushbu ko'rsatkichni statistik effect size bilan tenglashtirib bo'lmaydi. Cohen's d yoki boshqa standartlashtirilgan effect size ni hisoblash uchun individual ballar yoki guruhning standart og'ishlari talab qilinadi.

Natijalarning pedagogik tahlili. Tajriba natijalari AI asosidagi mustaqil ta'lim modelining o'quv natijalariga ijobiy ta'sirini ko'rsatmoqda.

Nazorat guruhidagi 12 foiz punktlilik o'sish an'anaviy mustaqil ta'lim ham ma'lum pedagogik samaraga ega ekanligini ko'rsatadi.

Biroq tajriba guruhidagi 27 foiz punktlilik o'sish ancha yuqori bo'lib, AI yordamida tashkil etilgan mustaqil ta'limning qo'shimcha pedagogik imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Bu samarani quyidagi omillar bilan izohlash mumkin.

Birinchidan, individual teskari aloqa

An'anaviy mustaqil ta'limda o'qituvchining barcha talabalarga bir vaqtning o'zida individual feedback berish imkoniyati cheklangan. AI esa talaba bilan individual muloqot qilish imkonini yaratadi.

Ikkinchidan, tezkor yordam

Talaba muammoga duch kelganida keyingi mashg'ulotni kutmasdan tushuntirish olishi mumkin.

Uchinchidan, adaptivlik

Talabaning bilim darajasiga mos topshiriqlar berilishi o'quv yuklamasining individuallashtirishiga olib keladi.

To'rtinchidan, xatolarni tahlil qilish

AI talabaning xatosini ko'rsatish bilan birga, xatoga olib kelgan fikrlash bosqichlarini muhokama qilish imkonini beradi.

Beshinchidan, refleksiya

Talaba o'z faoliyatini tahlil qilishi orqali o'zini o'zi boshqarib o'rganish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Texnika fanlarining o'ziga xosligi. AI-SRILM modelining texnika fanlarida qo'llanilishi umumiy akademik fanlardan ayrim jihatlari bilan farq qiladi.

Texnika fanlarida bilim:

nazariya → algoritm → hisoblash → amaliy qo'llash → natijani tekshirish
ketma-ketligida shakllanadi.

Masalan, energetik ma'lumotlarni Excel yordamida qayta ishlash topshirig'ida talaba:

boshlang'ich ma'lumotlarni aniqlaydi;

jadval tuzadi;

tegishli formulani tanlaydi;

hisoblashni amalga oshiradi;

natijani tekshiradi;

grafik yaratadi;

natijani tahlil qiladi;

texnik xulosa chiqaradi.

AI ushbu jarayonning barcha bosqichlarini talabaning o'rniga bajarishi emas, balki muayyan bosqichlarda yordamchi bo'lishi kerak.

Shu sababli texnik ta'limda AI uchun eng maqbul pedagogik rol:

"javob generatori" emas, "kognitiv va metakognitiv scaffold" sifatida belgilanadi.

Learning analyticsning o'rni.

AI asosidagi mustaqil ta'lim modelining muhim komponentlaridan biri Learning Analytics hisoblanadi.

Talabaning mustaqil faoliyati bo'yicha quyidagi ma'lumotlarni monitoring qilish mumkin:

topshiriq bajarish vaqti;

topshiriqqa qayta murojaat qilish soni;

xatolar soni;

qayta topshirishlar;

test natijalari;

AI yordamiga murojaat qilish chastotasi;

mavzu bo'yicha o'zlashtirish dinamikasi;

mustaqil topshiriqlarni bajarish muntazamligi.

Ushbu ma'lumotlar asosida talabaning individual o'quv profili shakllantirilishi mumkin.

Masalan:

Ko'p xato + uzoq vaqt → qo'shimcha scaffolding

Kam xato + tez bajarish → murakkabroq topshiriq

Muntazam xato → mavzuni qayta o'rganish

Yuqori natija → ijodiy/muammoli topshiriq

Bu mexanizm adaptiv mustaqil ta'limning asosini tashkil qiladi.

AI VA O'ZINI O'ZI BOSHQARIB O'RGANISH

AI-SRILM modeli Zimmerman konsepsiyasining uch bosqichi bilan bevosita bog'langan.

SRL bosqichi	Talaba faoliyati	AI funksiyasi
Forethought	Maqsad qo'yish	Individual maqsad va resurs tavsiyasi
Performance	Topshiriqni bajarish	Scaffolding va feedback
Self-reflection	Natijani baholash	Xatolarni tahlil qilish va refleksiya savollari

Shu sababli modelning asosiy mexanizmi:

AI → yordam → talaba → mustaqil qaror → refleksiya

ko'rinishida ifodalanadi.

Bu mexanizm AI ga haddan tashqari bog'lanish xavfini kamaytirishga xizmat qiladi.

Akademik halollik va ai savodxonligi.

Generativ AI dan ta'limda foydalanish akademik halollik masalasini ham qayta ko'rib chiqishni talab qiladi.

Tadqiqotda AI dan foydalanish quyidagi tamoyillarga asoslandi:

AI yordamidan foydalanish yashirilmaligi kerak.

Talaba AI javobini tanqidiy tekshirishi kerak.

Yakuniy yechimni talaba o'zi tushuntira olishi kerak.

AI noto'g'ri ma'lumot berishi mumkinligi hisobga olinishi kerak.

Maxfiy ma'lumotlar AI tizimlariga yuborilmasligi kerak.

AI dan foydalanish o'quv maqsadiga mos bo'lishi kerak.

Baholashda faqat yakuniy javob emas, yechim jarayoni ham hisobga olinishi kerak.

UNESCOning GenAI bo'yicha tavsiyalarida ham inson markazidagi yondashuv, ma'lumotlar maxfiyligi, xavfsizlik, etik foydalanish va pedagogik maqsadga muvofiqlik alohida ta'kidlangan.

Muhokama. Tadqiqot natijalari so'nggi xalqaro tadqiqotlar bilan umumiy yo'nalishda mos keladi.

Birinchidan, GenAI ning universitet talabalarining akademik natijalariga ijobiy ta'sirini ko'rsatgan meta-tahliliy natijalar mazkur tadqiqotda aniqlangan o'sish tendensiyasini qo'llab-quvvatlaydi. 2025-yilgi meta-tahlilda GenAI ning akademik achievement bo'yicha ijobiy ta'siri qayd etilgan.

Ikkinchidan, 2026-yilgi sistematik sharh GenAI ning SRL jarayonida maqsad qo'yish, muammolarni hal qilish strategiyalari, monitoring, feedback va self-assessment kabi faoliyatlarni qo'llab-quvvatlashini ko'rsatgan.

Uchinchidan, GenAI integratsiyasiga oid TPACK asosidagi tadqiqotlar texnologiyani shunchaki ta'limga kiritish yetarli emasligini, pedagogik scaffolding va o'qituvchining metodik yo'naltirishi muhimligini ko'rsatadi.

Mazkur tadqiqot ushbu ilmiy qarashlarni texnika fanlari kontekstida konkretlashtiradi.

Xususan, "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanida AI ning samaradorligi quyidagi mexanizm bilan izohlanadi:

individual diagnostika

↓

individual topshiriq

↓

AI yordamida scaffolding

↓

mustaqil amaliy faoliyat

↓

tezkor feedback

↓

xatolarni tuzatish

↓

refleksiya

↓

keyingi individual topshiriq

Ushbu sikl talabaning o'quv faoliyatini uzluksiz takomillashtirishga imkon beradi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagi yo'nalishlarda namoyon bo'ladi.

Birinchi yangilik

Texnika fanlari ta'limida mustaqil ta'limni sun'iy intellekt asosida tashkil etishning AI-SRILM modeli ishlab chiqildi.

Ikkinchi yangilik

AI funksiyalari self-regulated learningning uch bosqichi bilan integratsiyalandi:

maqsad qo'yish → faoliyat → refleksiya.

Uchinchi yangilik

AI dan tayyor javob olishga emas, pedagogik scaffoldingga asoslangan foydalanish mexanizmi ishlab chiqildi.

To'rtinchi yangilik

Mustaqil ta'lim jarayonida AI, adaptiv topshiriq, Learning Analytics va refleksiya yagona pedagogik siklga birlashtirildi.

Beshinchi yangilik

Modelning amaliy samaradorligi 60710400 – Energetika muhandisligi yo'nalishining 1-kurs talabalarida "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fani misolida tajriba-sinov orqali tekshirildi.

Amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalaridan oliy ta'lim muassasalarida quyidagi maqsadlarda foydalanish mumkin:

texnika fanlari bo'yicha mustaqil ta'limni tashkil etish;

individual topshiriqlar ishlab chiqish;

AI yordamida teskari aloqa tashkil etish;

talabalarining o'zlashtirish dinamikasini monitoring qilish;

raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish;

energetika muhandisligi talabalarining axborot texnologiyalari kompetensiyalarini shakllantirish;

mustaqil ta'limni adaptiv modelga o'tkazish;

AI savodxonligini rivojlantirish.

Ayniqsa, Excel, ma'lumotlar bazasi, texnik hujjatlar, grafik va diagrammalar, energetik ma'lumotlarni qayta ishlash kabi amaliy topshiriqlarni AI yordamida bosqichma-bosqich o'zlashtirish imkoniyati texnika yo'nalishlari uchun muhim amaliy qiymatga ega.

Cheklovlar.

Tadqiqot natijalarini talqin qilishda bir qator cheklovlarni hisobga olish lozim.

Birinchi, tadqiqotda 60 nafar talaba ishtirok etdi. Shu sababli natijalarni barcha texnika yo'nalishlariga umumlashtirish ehtiyotkorlikni talab qiladi. Ikkinchidan, tadqiqot bitta oliy ta'lim muassasasida va bitta fan doirasida tashkil etildi. Uchinchi, tadqiqotning asosiy empirik ko'rsatkichi pre-test va post-test o'rtasidagi o'zgarish bo'ldi. To'rtinchidan, mavjud ma'lumotlar agregat foizlar ko'rinishida bo'lgani sababli ushbu maqolada individual ballar asosida t-test, ANCOVA, Cohen's d va confidence interval hisoblanmadi.

Beshinchidan, tajriba davomida AI dan foydalanishning uzoq muddatli ta'siri alohida o'rganilmadi.

Shu sababli kelgusi tadqiqotlarda katta tanlanma, uzoqroq intervensiya davri va individual ma'lumotlar asosida statistik tahlil o'tkazish zarur.

Kelgusi tadqiqot yo'nalishlari.

Kelgusida quyidagi yo'nalishlarda tadqiqotlarni davom ettirish maqsadga muvofiq:

AI-SRILM modelini boshqa texnika fanlarida sinovdan o'tkazish;

Energetika, avtomatika, mexanika va IT yo'nalishlarini taqqoslash;

100–300 nafar talaba ishtirokida kengaytirilgan tajriba o'tkazish;

pre-test va post-test individual ballari asosida inferensial statistika qo'llash;

Cohen's d effect size hisoblash;

ANCOVA orqali boshlang'ich farqlarni nazorat qilish;

Learning Analytics asosida talabalarining real vaqtli o'quv profilini shakllantirish;

AI literacy ko'rsatkichlarini baholash;

metakognitiv kompetensiyalarni o'lchash;

AI dan foydalanishning uzoq muddatli ta'sirini aniqlash.

Ayniqsa, keyingi tajribalarda AI yordamidan foydalanish chastotasi bilan akademik natijalar o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish muhimdir.

Xulosa. Tadqiqot natijalari texnika fanlari ta'limida mustaqil ta'limni sun'iy intellekt asosida tashkil etishning yuqori pedagogik salohiyatga ega ekanligini ko'rsatdi. Osiyo xalqaro universitetining "Ijtimoiy fanlar va texnika" fakulteti 60710400 – Energetika muhandisligi ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabalarining "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari" fanidan 60 nafar talaba ishtirokidagi tajriba-sinov natijalarida tajriba guruhining o'zlashtirish ko'rsatkichi 55 foizdan 82 foizgacha oshdi. Nazorat guruhida esa ushbu ko'rsatkich 56 foizdan 68 foizgacha ko'tarildi. Shunday qilib, tajriba guruhidagi o'sish 27 foiz punkt, nazorat guruhidagi o'sish esa 12 foiz punktni tashkil etdi. Guruhlar o'rtasidagi o'sish farqi 15 foiz punkt bo'ldi.

Mazkur natija AI asosida tashkil etilgan mustaqil ta'lim modelining an'anaviy mustaqil ta'limga nisbatan yuqoriroq o'quv natijasini ta'minlaganini ko'rsatadi. Biroq tadqiqotning asosiy ilmiy xulosasi faqat o'zlashtirish ko'rsatkichining oshishidan iborat emas. Muhim jihat shundaki, AI ning pedagogik samaradorligi uning qanday maqsadda ishlatilishiga bog'liq.

Agar AI:

tayyor javob beruvchi vosita sifatida qo'llansa, talabaning mustaqilligi pasayishi mumkin.

Agar AI:

diagnostika + scaffolding + feedback + monitoring + refleksiya tizimiga integratsiyalansa, u talabaning o'zini o'zi boshqarib o'rganishini qo'llab-quvvatlovchi pedagogik vositaga aylanishi mumkin.

Shu asosda ishlab chiqilgan AI-supported Self-Regulated Independent Learning Model (AI-SRILM) texnika fanlarida mustaqil ta'limni individuallashtirish, adaptivlashtirish va refleksiv tashkil etish uchun metodik asos bo'lib xizmat qilishi mumkin. Tadqiqotning yakuniy konseptual xulosasi quyidagicha ifodalanadi:

Sun'iy intellekt talabaning o'rniga o'rganmasligi, balki talabaning mustaqil o'rganish qobiliyatini kuchaytirishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- [1] Chen, S., & Cheung, A. C. K. (2025). Effect of generative artificial intelligence on university students' learning outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Educational Review*. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100737>.
- [2] Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- [3] Lo, C. K., Hew, K. F., & Jong, M. S. (2024). The influence of ChatGPT on student engagement: A systematic review and future research agenda. *Computers & Education*, 219, 105100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105100>.
- [4] Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2.
- [5] Behruz Ulug'bek o'g, Q. (2023). USE OF ARTIFICIAL NERVOUS SYSTEMS IN MODELING. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 3(5), 269-273.
- [6] Behruz Ulug'bek o'g, Q. (2024). EYLER INTEGRALLARI VA MITTAG-LEFFLER FUNKSIYASINING ZAMONAVIY FIZIKA VA MATEMATIKADAGI ROLI. *Международный журнал научных исследователей*, 9(1), 96-100.
- [7] Behruz Ulug'bek o'g, Q. (2025). CHIZIQLI ALGEBRA VA SPLAYNLAR: CHIZIQLI TENGLAMALAR TIZIMLARI VA MATRITSALAR ASOSIDA SPLAYN HOSIL QILISH. *ИКРО журнал*, 15(01), 773-776.
- [8] Behruz Ulug'bek o'g, Q. (2025). MATEMATIK YAQQOLLIK VA FUNKSIYA YAQINLASHTIRISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR URNALI*, 3(2), 190-193.
- [9] Behruz Ulug'bek o'g, Q. (2025). PLINE
- [10] INTERPOLYATSIYASI. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 355-359.
- [11] Behruz Ulug'bek o'g, Q. li.(2023). Mobil ilovalar yaratish va ularni bajarish jarayoni. *International journal of scientific researchers*, 2(2).
- [12] Behruz Ulugbek og, Q. (2024). INFORMATIKA FANINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. *PEDAGOG*, 7(6), 52-62.
- [13] Behruz Ulugbek og, Q. li.(2023). Mobil ilovalar yaratish va ularni bajarish jarayoni. *International journal of scientific researchers*, 2(2).
- [14] Behruz Ulugbek og, Quvvatov. "ADOBE PHOTOSHOP CC DASTURIDA ISHLASH." *PEDAGOG* 7.4 (2024): 390-396.
- [15] Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2024). ChatGPT in higher education: A systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Research*, 127, 102411. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411>.
- [16] Impact of artificial intelligence adoption on students' academic performance in open and distance learning: A systematic literature review. (2024). *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40025>.