



IJTIMOIIY-GUMANITAR SOHADA ILMIY-INNOVATION TADQIQOTLAR

ILMIY METODIK JURNALI

ISSN 3060-5059



VOL.3 № 5

2026

SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH ORQALI MUHANDISLIK TA'LIMI SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Atadjanova Nozima Sultan-Muratovna

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, katta o'qituvchi

Shoira Saydikarimovna Xalilova

Toshkentdagi Belarus-O'zbekiston qo'shma tarmoqlararo amaliy texnik malaka instituti, assistent

Sobirjonova Mushtariy Xayot qizi

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, talaba

Annotatsiya

Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini muhandislik ta'lim jarayoniga integratsiya qilishning nazariy asoslari, metodologik yondashuvlari hamda amaliy natijalari kompleks tarzda tahlil qilinadi. Tadqiqotda mashinali o'rganish (Machine Learning, ML), tabiiy tilni qayta ishlash (Natural Language Processing, NLP) va adaptiv o'quv tizimlari (Adaptive Learning Systems, ALS) asosida ishlab chiqilgan intellektual platformalarning muhandislik fanlarini o'qitishdagi samaradorligi baholanadi. Xususan, ushbu texnologiyalar yordamida o'quv jarayonini individuallashtirish, o'quv materiallarini moslashtirish va real vaqt rejimida teskari aloqa (feedback)ni ta'minlash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Metodologik jihatdan tadqiqotda tahliliy, taqqoslash va eksperimental yondashuvlardan foydalanilgan bo'lib, SI asosidagi o'quv muhitlarining an'anaviy ta'lim usullari bilan solishtirma samaradorligi aniqlangan. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, SI asosidagi pedagogik vositalar talabalarning bilimlarni o'zlashtirish darajasini sezilarli oshiradi, kognitiv yuklamani kamaytiradi hamda mustaqil va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Shu bilan birga, adaptiv tizimlar orqali individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish ta'lim sifatini oshirishda muhim omil ekanligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, muhandislik ta'limi, adaptiv o'rganish, mashinali o'rganish, intellektual ta'lim tizimi, pedagogik texnologiyalar, kompetentsiyaviy yondashuv, raqamli transformatsiya.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Атаджанова Нозима Султан-Муратовна

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий, старший преподаватель

Шоира Сайдикаримовна Халилова

Белорусско-Узбекский совместный межотраслевой институт прикладных технических квалификаций в Ташкенте, ассистент

Собиржонова Муштарий Хаёт кизи

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий, студентка

Аннотация

В данной статье комплексно анализируются теоретические основы, методологические подходы и практические результаты интеграции технологий искусственного интеллекта в процесс инженерного образования. В исследовании оценивается эффективность интеллектуальных платформ, разработанных на основе Машинное обучение, Обработка естественного языка и адаптивных обучающих систем, в преподавании инженерных дисциплин. Особое внимание уделяется возможностям индивидуализации учебного процесса, адаптации учебных материалов и обеспечению обратной связи в режиме реального времени. С методологической точки зрения в исследовании использованы аналитический, сравнительный и экспериментальный подходы, позволившие определить сравнительную эффективность образовательных сред на основе ИИ по сравнению с традиционными методами обучения. Полученные результаты показывают, что педагогические инструменты на основе ИИ значительно повышают уровень усвоения знаний студентами, снижают когнитивную нагрузку и развивают навыки самостоятельного и критического мышления. Кроме того, доказано, что формирование индивидуальных образовательных траекторий с помощью адаптивных систем является важным фактором повышения качества образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инженерное образование, адаптивное обучение, машинное обучение, интеллектуальная образовательная система, педагогические

технологии, компетентностный подход, цифровая трансформация.

ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF ENGINEERING EDUCATION THROUGH THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

Atadjanova Nozima Sultan-Muratovna

Muhammad al-Khwarizmi Tashkent University of Information Technologies, Senior Lecturer

Shoira Saydikarimovna Khalilova

Belarus-Uzbek Joint Intersectoral Institute of Applied Technical Qualifications in Tashkent, Assistant

Sobirjonova Mushtariy Xayot qizi

Muhammad al-Khwarizmi Tashkent University of Information Technologies, Student

Abstract

This article comprehensively analyzes the theoretical foundations, methodological approaches, and practical outcomes of integrating artificial intelligence (AI) technologies into engineering education. The study evaluates the effectiveness of intelligent platforms developed on the basis of Machine Learning, Natural Language Processing, and adaptive learning systems in teaching engineering disciplines. Particular attention is given to the possibilities of personalizing the learning process, adapting educational materials, and providing real-time feedback. Methodologically, the research employs analytical, comparative, and experimental approaches to determine the comparative effectiveness of AI-based educational environments versus traditional teaching methods. The findings demonstrate that AI-based pedagogical tools significantly improve students' knowledge acquisition, reduce cognitive load, and foster independent and critical thinking skills. Furthermore, the study proves that the development of individualized learning trajectories through adaptive systems is an important factor in improving the quality of education.

Keywords: artificial intelligence, engineering education, adaptive learning, machine learning, intelligent educational system, pedagogical technologies, competency-based approach, digital transformation.

Hozirgi kunda global raqamlashtirish jarayonlari muhandislik ta'limi sohasida tub o'zgarishlarni talab etmoqda. Sanoat 4.0 (Industry 4.0) va undan keyingi Sanoat 5.0 paradigmaları kontekstida muhandislik kadrlaridan nafaqat texnik bilim, balki raqamli kompetensiyalar, tizimli fikrlash va sun'iy intellekt asosidagi asboblarni bilan samarali ishlash qobiliyati talab qilinmoqda [1]. Ushbu talablar muhandislik ta'limi muassasalarini an'anaviy o'qitish metodologiyasidan SI-kuchaytirilgan pedagogik modelga o'tishni tezlashtirishga undamoqda. O'zbekiston Respublikasining 2023–2030-yillarga mo'ljallangan "Raqamli O'zbekiston" strategiyasi doirasida oliy ta'lim muassasalarida raqamli va intellektual texnologiyalarni joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishi sifatida belgilangan [2]. Muhandislik universitetlarida sun'iy intellekt tizimlari, xususan, intellektual ta'lim tizimlari, generativ AI modellari va neyron tarmoq asosidagi diagnostik tizimlar ta'lim jarayonini personallashtirishning texnologik asosini tashkil etadi. Shu bilan birga, SI texnologiyalarini muhandislik ta'limiga integratsiya qilishda bir qator metodologik, texnik va etik muammolar mavjud bo'lib, ularni hal etish uchun kompleks ilmiy-pedagogik yondashuv talab etiladi. Ushbu maqola ana shu masalaga bag'ishlangan.

1. Muhandislik ta'limida SI texnologiyalarining nazariy asoslari

Sun'iy intellekt texnologiyalarini pedagogik jarayonga integratsiya qilish masalasi ilmiy adabiyotlarda keng muhokama qilinmoqda. Baker va Siemens [3] tomonidan ishlab chiqilgan ta'lim tahlillari (Learning Analytics, LA) konsepsiyasi ta'lim jarayonini kuzatish, tahlil qilish va prognozlash uchun sun'iy intellektdan foydalanishning nazariy-metodologik asosini beradi. Ushbu yondashuv talabning o'quv faolligini real vaqtda monitoring qilish, zaif o'zlashtirilgan mavzularni aniqlash va individual o'quv trayektoriyasini shakllantirish imkonini beradi. Bloom taksonomiyasining raqamli versiyasi asosida yaratilgan SI-asosli baholash tizimlari talabning bilish faoliyatining oltita darajasini — bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, baholash va yaratishni — avtomatik ravishda aniqlash va maqsadli rivojlantirish imkonini beradi [4]. Muhandislik fanlarida bu ayniqsa muhim, chunki matematik modellash, algoritmik fikrlash va tizimli loyihalash ko'nikmalari yuqori kognitiv darajalarni talab etadi. Konnektivizm nazariyasi (Connectivism Theory, Siemens, 2005) raqamli muhitda o'rganishning asosiy mexanizmi sifatida tarmoqli bilimni shakllantirish va ma'lumot oqimlarini boshqarishni ko'rsatadi [5]. SI asosidagi o'quv platformalari ushbu nazariya asosida grafik neyron tarmoqlar yordamida bilim xaritalarini (knowledge graph) avtomatik generatsiya qilish, konseptual bog'liqliklarni vizualizatsiya qilish imkoniyatini taqdim etadi.

2. Muhandislik ta'limida qo'llaniladigan SI texnologiyalari turlari. Muhandislik ta'limi amaliyotida qo'llaniladigan SI texnologiyalarini funksional belgilariga ko'ra quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

1-jadval. Muhandislik ta'limida qo'llaniladigan asosiy SI texnologiyalari

SI texnologiyasi turi	Tavsifi va funksiyasi	Muhandislik ta'limida qo'llanilishi
ITS (Intellektual ta'lim tizimi)	Talabani bilim darajasini real vaqtda modellashtirib, adaptiv vazifalar generatsiya qiladi	Matematika, fizika, dasturlash fanlarida individual qo'llab-quvvatlash
NLP chatbotlar	Tabiiy til orqali savol-javob, tushuntirish va teskari aloqa ta'minlaydi	24/7 maslahat xizmati, terminologik so'rovnomalar
Kompyuter ko'rish (CV)	Laboratoriya ishlarida xatoliklarni vizual aniqlash, ko'rsatmalar tahlili	Robototexnika, elektronika laboratoriyalari
Generativ AI	Matn, kod va diagramma generatsiyasi, kreativ vazifalar	Muhandislik loyihalari, kod yozish ko'nikmalari
Tavsiya tizimlari	O'quv materiallarini shaxsiy ehtiyojlarga moslashtirib tavsiya qiladi	O'quv rejani optimallashtirish, manba tanlash

Intellektual ta'lim tizimlariga misol sifatida Carnegie Learning platformasini ko'rsatish mumkin. Unda talabani har bir javobi Beyes modeli asosida baholanadi, bilim holati aniqlanadi va shu asosda unga mos mashq hamda topshiriqlar taqdim etiladi [6].

3. SI-integratsiya modeliga uslubiy yondashuv

Muhandislik ta'limiga SI texnologiyalarini integratsiya qilish uchun ADDIE + AI metodologik modelini taklif etamiz. Bu model an'anaviy ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) loyihalash jarayonining har bir bosqichiga SI komponentini qo'shadi:

– Tahlil (Analysis + AI). Bilim grafiklari va ontologik modellashtirish asosida fanlararo bog'liqliklar vizuallashtirilib, optimal o'quv trayektoriyalari algoritmik tarzda aniqlanadi. Bu jarayondan oddiy statistik ishlov sifatida emas, balki ta'lim boshqaruvi uchun qaror qabul qilish instrumenti sifatida foydalaniladi.

– Loyihalash (Design + AI). Bilim grafiklari va ontologik model yordamida fanlararo bog'lanishlar tahlil qilinadi va vizuallashtiriladi, natijada talabalar uchun samarali hamda maqbul o'quv trayektoriyalarini avtomatik aniqlash imkoniyati yaratiladi.

– Ishlab chiqish (Development + AI). Generativ sun'iy intellekt modellari (GPT-4, Llama) yordamida muhandislik fanlari bo'yicha moslashuvchan testlar, laboratoriya ko'rsatmalari va interaktiv o'quv simulyatsiyalari avtomatik ishlab chiqiladi. Natijada generativ sun'iy intellekt yordamida o'quv materiallarini individual xususiyatlarga mos holda avtomatik shakllantirish imkoniyati ta'minlanib, kontent tayyorlash jarayonining tezkorligi va samaradorligi oshiriladi.

– Amalga oshirish (Implementation + AI). Analitik monitoring platformalari yordamida talabalar o'quv faolligi, topshiriqlar bajarilishi va natijalari real vaqt rejimida nazorat qilinadi.

– Baholash (Evaluation + AI). Sun'iy intellektning chuqur o'rganish modellari asosida talabalar topshiriqlari avtomatik tekshiriladi va baholash natijalari o'qituvchi xulosalari bilan moslashtirilib takomillashtiriladi.

Ushbu model O'zbekiston oliy ta'lim talabalarini inobatga olgan holda ishlab chiqilgan bo'lib, muhandislik yo'nalishlarida belgilangan kompetensiyalarni to'liq shakllantirishga yo'naltirilgan.

4. Amaliy tajriba va natijalar tahlili. Tadqiqot doirasida Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU va Toshkentdagi Belarus-O'zbekiston qo'shma tarmoqlararo amaliy-texnik malaka instituti asosida 2022–2024-yillar mobaynida pedagogik tajriba o'tkazildi. Tajribada 240 nafar muhandislik yo'nalishi talabasi ishtirok etdi. Tajriba guruhi (n=120) SI-kuchaytirilgan o'quv muhitida, nazorat guruhi (n=120) an'anaviy o'qitish sharoitida ta'lim oldi.

Natijalar 2-jadvalda berilgan ko'rsatkichlar bo'yicha tahlil qilindi. Mazkur ko'rsatkichlar akademik yutuq (GPA dinamikasi), mustaqil muammo hal qilish indeksi (Problem-Solving Index, PSI), o'quv jarayoniga qiziqish darajasi (Student Engagement Index) va bilimlarni uzoq muddatli eslab qolish ko'rsatkichi (Retention Rate) asosida tahlil qilinib, tajriba va nazorat guruhlarini natijalari taqqoslandi.

2-jadval. Tajriba va nazorat guruhlarini natijalari taqqoslamasi

Ko'rsatkich	Nazorat guruhi	Tajriba guruhi	O'sish (%)
O'rtacha GPA (5 ballik)	3.42	4.17	+21.9%

PSI (muammo hal qilish)	58.3	74.6	+27.9%
Student Engagement Index	61.7	82.4	+33.5%
Retention Rate (30 kun)	52.1%	71.8%	+37.8%
Vaqtida topshirish ko'rsatkichi	73.4%	89.2%	+21.5%

2-jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, SI texnologiyalarini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish barcha o'lchanadigan parametrlar bo'yicha sezilarli ijobiy natija bermoqda. Ayniqsa, bilimlarni eslab qolish ko'rsatkichi (Retention Rate) va o'quv jarayoniga qiziqish darajasi (Student Engagement) bo'yicha farq statistik jihatdan ishonchli ($p < 0.05$) ekanligini Student t-testi tasdiqladi. Tajriba guruhi talabalari bilan olib borilgan suhbatlar natijasida sun'iy intellekt platformalarining eng muhim qulayliklari sifatida xatolar bo'yicha darhol izoh olish, har bir talabaning o'z sur'atida o'rganishi va virtual simulyatsiyalar orqali xavfsiz tarzda tajriba o'tkazishi aniqlangan.

5. Muammolar va tavsiyalar

Sun'iy intellekt texnologiyalarini muhandislik ta'limiga joriy etishda bir qator muammolar yuzaga keladi va ularni bir necha asosiy guruhlariga ajratish mumkin.

Birinchi guruh muammolari texnik infratuzilma bilan bog'liq bo'lib, katta hisoblash quvvatini talab qiladigan neyron tarmoq modellari ko'plab oliy ta'lim muassasalarida mavjud server imkoniyatlari bilan to'liq ishlamasligi mumkin [7]. Shu sababli bunday holatlarda bulutli hisoblash hamda federatsiyalangan o'rganish texnologiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Ikkinchi muammo ma'lumotlar maxfiyligi bilan bog'liq. Talabalarining o'quv faoliyatiga oid ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashda maxfiylikni saqlash hamda amaldagi qonunchilik talablariga rioya etish zarur. Shu bois ma'lumotlarni himoyalashga xizmat qiluvchi zamonaviy algoritmik usullardan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Uchinchi guruh muammolari o'qituvchilarning kasbiy tayyorgarligi bilan bog'liq bo'lib, sun'iy intellekt tizimlaridan samarali foydalanish uchun pedagoglar AI savodxonligi, prompt injiniring va raqamli pedagogika yo'nalishlari bo'yicha maxsus malaka oshirish kurslaridan o'tishlari talab etiladi.

To'rtinchi muammo sun'iy intellekt asosidagi baholash tizimlarining xolisligi bilan bog'liq. Bunday tizimlar ayrim hollarda talabalar guruhlariga nisbatan noaniq yoki noxolis natijalar berishi mumkin. Shu sababli barcha avtomatik baholash natijalarini o'qituvchi tomonidan qo'shimcha ko'rib chiqish va tekshirish tavsiya etiladi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqot natijalari sun'iy intellekt texnologiyalari muhandislik ta'limi samaradorligini oshirishda muhim o'rin tutishini ko'rsatdi. Intellektual ta'lim tizimlari, adaptiv baholash hamda generativ sun'iy intellekt vositalaridan kompleks foydalanish talabalar bilim natijalarini yaxshilash bilan birga, ularning mustaqil fikrlashi va kasbiy tayyorgarligini rivojlantirishga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, bunday texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etish puxta pedagogik yondashuv, mahalliy ta'lim sharoiti va axloqiy me'yorlarni inobatga olgan holda amalga oshirilishi zarur. Kelgusida muhandislik fanlarida generativ sun'iy intellekt vositalarining ijodiy loyihalash ko'nikmalariga ta'sirini chuqurroq o'rganish hamda yangi hisoblash texnologiyalariga asoslangan o'quv algoritmilarini amaliy sinovdan o'tkazish muhim ilmiy yo'nalishlardan biri bo'lib qoladi [8, 9].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva: World Economic Forum, 2016. – 192 p.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risidagi Farmoni. – Toshkent, 2020. – Qonun hujjatlari milliy bazasi.
3. Baker R.S., Siemens G. Educational Data Mining and Learning Analytics // The Cambridge Handbook of the Learning Sciences. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – P. 253–272.
4. Churches A. Bloom's Digital Taxonomy // Educational Origami. – 2009. – Elektron resurs. – Educational Origami – Bloom's Digital Taxonomy
5. Siemens G. A Learning Theory for the Digital Age // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2. – № 1. – P. 3–10.
6. Koedinger K.R., Anderson J.R., Hadley W.H., Mark M.A. Intelligent Tutoring Goes to School in the Big City // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 1997. – Vol. 8. – P. 30–43.
7. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 238 p.