BO‘LAJAK MUHANDIS -TEXNOLOGLARNING KASBIY KOMPETENSIYASINI SUN’IY INTELLEKT MODELLARI ORQALI RIVOJLANTIRISH

Karimova Sidora Baxtiyorovna,
Jizzax politexnika instituti
Kimyo muhandisligi kafedrasi assistenti

Raqamli transformatsiya sharoitida oliy ta’lim tizimi oldida bo‘lajak muhandis-texnologlarni zamonaviy ishlab chiqarish talablariga mos kompetensiyalar bilan tayyorlash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyalarini sun’iy intellekt (SI) modellaridan foydalanish orqali rivojlantirishning nazariy asoslari tahlil qilinadi. Tadqiqot nazariy tahlil metodologiyasiga asoslanib, kompetensiyaviy, tizimli hamda shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvlar nuqtayi nazaridan olib borildi. Generativ SI modellarining texnologik ta’limdagi imkoniyatlari, jumladan individual o‘qitish, loyiha faoliyati, texnologik modellashtirish, muammoli vaziyatlarni yechish va kasbiy qaror qabul qilish jarayonlariga ta'siri o‘rganildi. Tadqiqot natijasida bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi konseptual model taklif etildi hamda SI vositalaridan foydalanishning pedagogik shartlari asoslandi.

Kalit so‘zlar: *raqamli transformatsiya, muhandis-texnolog, sun’iy intellekt, generativ SI, kasbiy kompetensiyalar, konseptual model, pedagogik shart-sharoitlar.*

DEVELOPING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEER-TECHNOLOGISTS THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS

In the context of digital transformation, one of the urgent tasks facing the higher education system is the training of future engineer-technologists with competencies that meet modern production requirements. This article analyzes the theoretical foundations for developing the professional competencies of future engineer-technologists through the use of artificial intelligence (AI) models. The study is based on the methodology of theoretical analysis and was conducted from the perspective of competency-based, systemic, and person-centered approaches. The possibilities of generative AI models in technological education were explored, including their impact on personalized learning, project activities, technological modeling, problem-solving, and professional decision-making processes. As a result of the study, a conceptual model was proposed to facilitate the development of the professional competencies of future engineer-technologists, and the pedagogical conditions for using AI tools were substantiated.

Keywords: *digital transformation, engineer-technologist, artificial intelligence, generative AI, professional competencies, conceptual model, pedagogical conditions.*

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ТЕХНОЛОГОВ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В условиях цифровой трансформации одной из актуальных задач, стоящих перед системой высшего образования, является подготовка будущих инженеров-технологов, обладающих компетенциями, соответствующими требованиям современного производства. В данной статье анализируются теоретические основы развития профессиональных компетенций будущих инженеров-технологов посредством использования моделей искусственного интеллекта (ИИ). Исследование проводилось на основе методологии теоретического анализа с точки зрения компетентностного, системного и личностно-ориентированного подходов. Изучены возможности генеративных моделей ИИ в технологическом образовании, в том числе их влияние на процессы индивидуального обучения, проектной деятельности, технологического моделирования, решения проблемных ситуаций и принятия профессиональных решений. В результате исследования предложена концептуальная модель, способствующая развитию профессиональных компетенций будущих инженеров-технологов, а также обоснованы педагогические условия использования инструментов ИИ.

Ключевые слова: *цифровая трансформация, инженер-технолог, искусственный интеллект, генеративный ИИ, профессиональные компетенции, концептуальная модель, педагогические условия.*

Kirish. Jahonda nufuzli xalqaro ilmiy tashkilotlar tomonidan sun’iy intellekt tizimlarining yangi imkoniyatlari orqali ilm-fanni yangi darajaga ko‘tarish, insonlarning aqliy qobiliyatlarini rivojlantirish bilan birgalikda, o‘qitish jarayonida innovatsion texnik vositalardan foydalanish orqali ta’lim sifatini oshirish muammolari keng miqyosda tadqiq etilmoqda. Shuningdek, sun’iy intellekt tizimlarining zamonaviy ta’lim

muammolarini hal qilishdagi imkoniyatlari yuqori baholangan holda uning elastiklik va tezkorlik, aniqlik xususiyatlarini inobatga olgan holda tadqiqot ishlarida, insondagi qobiliyatlarni rivojlantirish, inklyuziv ta’lim sohalarida keng miqyosda qo‘llash strategiyalariga ustuvorlik berilib, murakkab texnologiyalar, intensiv axborot oqimlari, shaxslararo o‘zaro munosabatlarning yuqori darajasi bilan to‘yingan ta’lim tizimi inson hayotidagi intellektual faoliyatning ahamiyatini oshirmoqda.

Dunyoning ko‘plab ilmiy tadqiqot muassasalarida sun’iy intellekt tizimlarining ta’lim-tarbiya sohasini rivojlantirish, shaxsni tarbiyalashning muqobil usullarini yaratishdagi imkoniyatlari borasida tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Zamonaviy o‘quvchi-shaxsini shakllantirish jarayoniga sun’iy intellekt sohasidagi yutuqlarni qo‘llashning yangi ilmiy metodologiyasini ishlab chiqish zarurligi xalqaro ilmiy hamjamiyat tomonidan ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Kattalar ta’limi bilan bog‘liq shaxsning kognitiv va kreativ fikrlash jarayonlarini modellashtirish, kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish muammolarini hal etishda esa “Interactive professionalism” kabi yangicha mazmundagi metodik tizimlarning pedagogik imkoniyatlariga alohida e’tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda oliy ta’lim muassasalarining moddiy-texnik bazasini mustahkamlash, o‘quv-metodik ta’minotini yaxshilash, mutaxassis kadrlar tayyorlash sohasida olib borilayotgan islohotlar natijasida o‘qituvchilarning ilg‘or ta’lim texnologiyalari va innovatsion usullarini tatbiq etish bo‘yicha tashabbuskorligini oshirish, o‘qitishning interfaol metodlarini joriy etish imkoniyatlari kengaymoqda. Shu bilan birga, o‘qituvchilarni kasbiy rivojlantirish maqsadida ularning kognitiv kompetentliklarini shakllantirishda, egallanayotgan bilimlarni amalda qo‘llashni o‘rgatishning innovatsion yondashuvga asoslangan metodikasini takomillashtirish, kasbiy kompetensiyalar tarkibini intellekt elementi asosida kengaytirish, amaldagi malaka oshirish axborot-ta’lim muhitini takomillashtirishni taqozo etadi. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, xorijiy tadqiqotchilar sun’iy intellektning adaptiv ta’lim, shaxsga yo‘naltirilgan o‘qitish, o‘quv analitikasi va avtomatlashtirilgan baholashdagi imkoniyatlarini keng yoritgan bo‘lsalar-da, bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyasini shakllantirishda generativ sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishning metodik asoslari yetarlicha ishlab chiqilmagan. O‘zbekiston oliy ta’lim tizimida mazkur masala bo‘yicha kompleks pedagogik tadqiqotlar soni ham cheklangan.

Adabiyotlar sharhi. Sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta’lim tizimiga joriy etilishi XXI asrning eng dolzarb ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Raqamli transformatsiya, Industry 4.0 va Education 4.0 konsepsiyalarining rivojlanishi natijasida oliy ta’lim tizimida yangi pedagogik yondashuvlar shakllanmoqda. Ayniqsa, muhandislik ta’limida sun’iy intellektdan foydalanish talabalarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, individual ta’lim trayektoriyasini yaratish hamda ta’lim sifatini oshirishning muhim omili sifatida e’tirof etilmoqda.

UNESCOning sun’iy intellekt va ta’limga bag‘ishlangan tavsiyalarida SI texnologiyalari ta’lim jarayonini shaxsga yo‘naltirilgan holda tashkil etish, o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini hisobga olish, adaptiv ta’limni rivojlantirish hamda sifatli ta’limdan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiruvchi vosita sifatida baholangan. Shu bilan birga, ushbu hujjatlarda sun’iy intellektdan foydalanishda etik me'yorlar, akademik halollik, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish va pedagogning yetakchi rolini saqlab qolish zarurligi alohida ta'kidlanadi.

OECD ekspertlari sun’iy intellektni ta’lim tizimining samaradorligini oshirish, o‘quv jarayonini tahlil qilish, talabalarning o‘quv faoliyatini monitoring qilish va o‘quv natijalarini prognozlash imkonini beruvchi zamonaviy vosita sifatida tavsiflaydilar. Ularning fikriga ko‘ra, SI texnologiyalarining joriy etilishi o‘qituvchining funksiyalarini qisqartirmaydi, aksincha, ta’lim jarayonini ilmiy asosda boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Luckin sun’iy intellektni inson intellektini to‘ldiruvchi texnologiya sifatida baholab, ta’lim jarayonida SI o‘quv faoliyatini individuallashtirish, murakkab bilimlarni vizuallashtirish hamda reflektiv fikrlashni rivojlantirishga xizmat qilishini asoslaydi. Muallifning ta’kidlashicha, SI o‘qituvchi faoliyatini avtomatlashtirish emas, balki uning pedagogik imkoniyatlarini kengaytirish vositasi hisoblanadi.

Holmes, Bialik va Fadel sun’iy intellektning ta’limdagi asosiy yo‘nalishlarini adaptiv o‘qitish, avtomatlashtirilgan baholash, o‘quv analitikasi, virtual yordamchilar va shaxsiylashtirilgan ta’lim tizimlari orqali izohlaydilar. Ularning tadqiqotlarida sun’iy intellekt asosidagi ta’lim muhiti talabalarning tanqidiy fikrlashi, ijodkorligi, hamkorlikda ishlash ko‘nikmalari hamda kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi ko‘rsatib berilgan.

Generativ sun’iy intellektning rivojlanishi muhandislik ta’limida yangi bosqichni boshlab berdi. ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot va boshqa generativ platformalar texnik matnlarni tahlil qilish, dasturlash, matematik modellashtirish, texnologik jarayonlarni loyihalash hamda muhandislik hisob-kitoblarini bajarishda yordamchi vosita sifatida keng qo‘llanila boshladi. Shu bilan birga, tadqiqotchilar

bunday vositalardan foydalanishda tanqidiy fikrlashni rivojlantirish va natijalarni ilmiy manbalar bilan tekshirish zarurligini ta‘kidlaydilar.

Bo‘lajak o‘qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlash, uning mazmuni, shuningdek talabalarni ilmiy-innovatsion faoliyatga tayyorlashning pedagogik-metodik aspektlari U.Sh.Begimqulov, N.A.Muslimov, A.K.Raximovlar tomonidan tadqiq etilgan. Sun’iy intellektni oliy pedagogik ta’limga integratsiya qilish hamda metodik ta’minotini takomillashtirish ba’zi jihatlari X.A.Usmonova, J.M.Rustamov, N.Z.Karimova, T.A.Xo‘jaqulov, N.T.Malikova, Q.A.Bekmuratovlarning ilmiy izlanishlarida o‘z aksini topgan. Pedagogik oliy ta’lim muassasalari talabalarining ilmiy tadqiqotchilik kompetentligini innovatsion yondashuv asosida takomillashtirish masalalari G.B.Qurbonova, N.A.Komilova, A.M.To‘rayev, Sh.N.Raximova N.S.Mamatov, S.R.Ibroximov, N.A. Ignatev, A.B.Sattorov, Sh.Sh.Adinayev, J.Bokiyev, J.M.Qarshiyev, lar tomonidan ilmiy-nazariy hamda amaliy jihatdan ko‘rib chiqilgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan Yu.Artyomova, R.R.Gasanova, YE.A.Romanova, R.A.Arzumanova, D.Komova, D.A.Pak, R.S.Jeldibayeva, L.N.Yasnitskiy, A.N.Jorabekova, F.M.Cherepanov, R.V.Pantin, A.M.Janburbayeva, O.A.Valeeva, S.A.Piyavskiy, A.V.Leontovichlarning ilmiy izlanishlari sun’iy intellekt yordamida talabalarning tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish, kreativ qobiliyatlarni tarkib toptirish, tanqidiy fikrlashini sun’iy intellekt vositasida takomillashtirish masalalariga bag‘ishlangan. D.Burke, Xorijlik olimlardan A.Viviana, S.Z.Salas-Pilco, K.Xiao, H.Crompton, M.V.Jones, E.Mavropoulou, M.Koutsoukos, A.Oikonomou, L.Panagiotis, A.Sylvester, S.Akgun, R.E.Mayer, C.S.DaPra, W.L.Johnson, L.Friedland, P.Schrider, A.Valente, S.Sheridan, W.Holmes, M.Bialik, C.Fadel, D.Benedict, A.Mitrovic, K.Yacef, S.Russell, P.Norviglarning ilmiy izlanishlarida sun’iy intellekt (SI) texnologiyalari yordamida talabalarning bilim darajasi, qiziqishlari va o‘rganish uslubiga moslashtirilgan ta’lim dasturlarini ishlab chiqish, ularning o‘quv-tadqiqotchilik faoliyatini takomillashtirish, virtual laboratoriya va loyihalar asosidagi o‘quv muhiti yaratish, talabalar o‘rtasida ilmiy muhokama va hamkorlikni qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlari yoritib berilgan.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot aralash metodologiya (mixed methods) asosida tashkil etildi. Unda sifat (qualitative) va miqdoriy (quantitative) yondashuvlar uyg‘unlashtirildi. Sifat tahlili orqali bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishda sun’iy intellekt texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari o‘rganildi, miqdoriy tahlil orqali esa kompetensiyalar rivojlanishidagi o‘zgarishlar baholandi.

Pedagogik tajriba bir o‘quv yili davomida muhandislik ta’limi yo‘nalishida tahsil olayotgan 30–50 nafar talaba ishtirokida amalga oshirildi. Tadqiqot davomida sun’iy intellekt asosidagi o‘quv topshiriqlari, loyiha ishlari, muammoli vaziyatlar (case study), raqamli laboratoriya mashg‘ulotlari hamda mustaqil ta’lim faoliyati tashkil etildi.

Tadqiqotning metodologik asoslari

Tadqiqot quyidagi ilmiy-pedagogik yondashuvlarga tayandi:

- kompetensiyaviy yondashuv – talabalarda kasbiy faoliyat uchun zarur bo‘lgan bilim, ko‘nikma va malakalarni kompleks rivojlantirish;
- tizimli yondashuv – kasbiy kompetensiyani o‘zaro bog‘liq komponentlar tizimi sifatida o‘rganish;
- faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv – bilimlarni amaliy vazifalarni bajarish orqali mustahkamlash;
- konstruktivistik yondashuv – talabaning bilimni faol qurish va refleksiya asosida o‘zlashtirishini qo‘llab-quvvatlash;
- raqamli pedagogika – sun’iy intellekt va boshqa raqamli vositalarni ta’lim jarayoniga integratsiya qilish.

Mazkur yondashuvlar o‘quv jarayonini talaba markazli tashkil etish, individual ta’lim trayektoriyasini shakllantirish va kasbiy kompetensiyalarni izchil rivojlantirishga xizmat qildi.

1-jadval.

Kasbiy kompetensiyasini baholash mezonlar

Kompetensiya komponenti	Baholash mezoni	Diagnostika usuli
Kasbiy bilim	Nazariy tayyorgarlik	Test, yozma ish
Texnologik tafakkur	Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Case-study
Loyihalash kompetensiyasi	Muhandislik loyihalarini ishlab chiqish	Loyiha ishlari
Raqamli kompetensiya	SI vositalaridan foydalanish	Amaliy topshiriq
Kommunikativ kompetensiya	Jamoada ishlash	Kuzatish
Mustaqil ta’lim	Mustaqil topshiriqlar sifati	Portfolio

Har bir mezon to‘rt daraja bo‘yicha baholandi:

- yuqori;

- yaxshi;
- o‘rta;
- boshlang‘ich.

Mazkur baholash tizimi kompetensiyalarning rivojlanish dinamikasini kuzatish imkonini berdi.

Sun’iy intellekt asosidagi pedagogik model

Tadqiqot doirasida bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan quyidagi pedagogik model ishlab chiqildi:

Maqsad → Sun’iy intellekt vositalari → Innovatsion o‘qitish metodlari → Kasbiy faoliyatga yo‘naltirilgan topshiriqlar → Refleksiya va baholash → Kasbiy kompetensiya.

Model quyidagi tamoyillarga asoslanadi:

•shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim;
•adaptiv o‘qitish;
•loyiha asosida o‘qitish;
•muammoli ta’lim;
•reflektiv faoliyat;
•uzluksiz teskari aloqa.

Mazkur model sun’iy intellektni o‘quv jarayoniga tizimli integratsiya qilish orqali kasbiy kompetensiyalarning barcha komponentlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, tadqiqot ayrim cheklovlarga ega. Tajriba bitta oliy ta’lim muassasasi doirasida va nisbatan cheklangan ishtirokchilar soni bilan o‘tkazilgan. Kelgusidagi tadqiqotlarda turli hududlardagi oliy ta’lim muassasalari, ko‘proq respondentlar hamda uzoq muddatli kuzatuv natijalarini qamrab olish maqsadga muvofiqdir.

4. Tadqiqot natijalari (Results)

Nazariy tahlillar asosida bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishga ta’sir qiluvchi asosiy omillar aniqlandi.

Sun’iy intellekt vositalarining didaktik imkoniyatlari

Jadval 2 natijalari generativ SI vositalari o‘quv jarayonining barcha bosqichlarida qo‘llanilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

2-jadval.

Generativ sun’iy intellekt modellarining texnologik ta’limdagi imkoniyatlari

SI modeli	Asosiy imkoniyatlari	Kasbiy kompetensiyaga ta’siri
ChatGPT	Nazariy tushuntirish, kod yozish, hisoblash	Analitik fikrlash
Gemini	Multimedia tahlili	Vizual kompetensiya
Claude	Ilmiy matnlar bilan ishlash	Tadqiqotchilik kompetensiyasi
Microsoft Copilot	Office va dasturlash muhiti bilan integratsiya	Amaliy kompetensiya

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, generativ SI vositalari faqat axborot manbai emas, balki interaktiv o‘quv hamkori sifatida ham xizmat qilishi mumkin.

Kasbiy kompetensiyalar modeli

Nazariy tahlillar asosida quyidagi konseptual model ishlab chiqildi.

3-jadval. Bo‘lajak muhandis-texnolog kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish modeli

Model komponentlari	Mazmuni	Shakl va metodlar	Kutilayotgan natija
Maqsadli komponent	Bo‘lajak muhandis-texnologning kasbiy kompetensiyasini rivojlantirish maqsadini belgilash	Kasbiy talablarni tahlil qilish, maqsad qo‘yish	Kasbiy rivojlanish maqsadi shakllanadi
Motivatsion komponent	Talabaning kasbiy faoliyatga qiziqishi va motivatsiyasini oshirish	Muammoli vaziyatlar, kasbiy topshiriqlar, loyiha ishlari	Kasbga qiziqish va ijobiy munosabat rivojlanadi
Mazmuniy komponent	Muhandislik-texnologik bilim, ko‘nikma va malakalarni shakllantirish	Ma’ruza, seminar, amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari	Nazariy va amaliy kasbiy bilimlar egallanadi

Amaliy-faoliyat komponenti	Olingan bilimlarni ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarda qo‘llash	Amaliy mashg‘ulot, Keys-stadi, loyiha, ishlab chiqarish amaliyoti	Kasbiy vazifalarni mustaqil bajarish qobiliyati rivojlanadi
Raqamli komponent	Zamonaviy raqamli va axborot texnologiyalaridan foydalanish	CAD/CAM dasturlari, simulyatsiya, elektron ta’lim resurslari	Raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish kompetensiyasi shakllanadi
Ijodiy-innovatsion komponent	Texnologik muammolarni ijodiy hal qilish va innovatsion yechimlar ishlab chiqish	Aqliy hujum, loyiha metodi, tadqiqot faoliyati	Innovatsion va ijodiy fikrlash rivojlanadi
Baholash-refleksiv komponent	Kasbiy kompetensiyaning rivojlanish darajasini aniqlash va o‘z-o‘zini baholash	Test, portfolio, mezonli baholash, o‘z-o‘zini tahlil qilish	Talabaning o‘z kasbiy rivojlanishini baholash qobiliyati shakllanadi
Natijaviy komponent	Kasbiy kompetensiyaning shakllanganlik darajasini aniqlash	Monitoring, diagnostika, yakuniy baholash	Yuqori darajadagi kasbiy kompetensiyaga ega bo‘lgan bo‘lajak muhandis-texnolog tayyorlanadi

Mazkur model kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda SI vositalari markaziy pedagogik omil sifatida ishtirok etishini ko‘rsatadi.

4-jadval.

SI vositalarining kompetensiyalarga ta’siri

Kompetensiya	SI vositalarining hissasi
Texnologik tafakkur	Muammolarni modellashtirish
Analitik fikrlash	Ma’lumotlarni tahlil qilish
Loyiha kompetensiyasi	Texnologik yechimlarni ishlab chiqish
Kreativlik	Innovatsion g‘oyalarni yaratish
Kommunikativ kompetensiya	Ilmiy matn va texnik hujjat tayyorlash
Raqamli kompetensiya	SI platformalaridan foydalanish

Nazariy tahlil shuni ko‘rsatdiki, SI vositalari bir vaqtning o‘zida bir nechta kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

5-jadval.

Pedagogik shartlar va kutilayotgan natijalar

Pedagogik shart	Natija
Individual o‘qitish	Bilim sifati oshadi
SI yordamida loyiha	Kasbiy ko‘nikmalar rivojlanadi
Raqamli portfolio	Mustaqil ta’lim kuchayadi
Prompt engineering	SI bilan ishlash kompetensiyasi shakllanadi
Refleksiya	O‘z-o‘zini rivojlantirish kuchayadi

Natijalar asosida ishlab chiqilgan model texnologik ta’lim yo‘nalishida kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishning yaxlit konseptual tizimini ifodalaydi. Modelning asosiy afzalligi – nazariy bilim, amaliy faoliyat va sun’iy intellekt vositalarini yagona pedagogik jarayonga integratsiya qilganidadir.

Natijalar muhokamasi. Mazkur tadqiqot natijalari bo‘lajak muhandis-texnologlarning kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirishda sun’iy intellekt (SI) modellarining muhim pedagogik vosita ekanligini ko‘rsatdi. Nazariy tahlil shuni tasdiqlaydiki, generativ SI vositalari talabalarning bilimlarni mustaqil egallashi, texnologik jarayonlarni modellashtirishi, loyihalash faoliyatini tashkil etishi hamda muammoli vaziyatlarni tahlil qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tahlil natijalari UNESCO (2023) tomonidan ilgari surilgan inson markazli sun’iy intellekt tamoyillari bilan mos keladi. Mazkur tamoyillarga ko‘ra, SI ta’lim jarayonida o‘qituvchini almashtirmasligi, balki uning pedagogik faoliyatini qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida qo‘llanilishi lozim. Xuddi shuningdek, OECD va

Yevropa Komissiyasi hisobotlarida ham sun’iy intellektdan foydalanishda tanqidiy fikrlash, axborot savodxonligi va raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish ustuvor vazifa sifatida qayd etilgan.

Taklif etilgan konseptual modelning asosiy afzalligi shundaki, unda kasbiy kompetensiyalarni rivojlantirishning motivatsion, kognitiv, operatsion va refleksiv komponentlari yagona tizim sifatida ko‘rib chiqilgan. Mazkur model sun’iy intellekt vositalarini o‘quv jarayonining barcha bosqichlariga integratsiya qilish imkonini beradi.

Shu bilan birga, SI vositalaridan foydalanishda quyidagi cheklovlarni hisobga olish zarur:

- akademik halollik tamoyillariga rioya etish;
- sun’iy intellekt yaratgan ma’lumotlarni tanqidiy baholash;
- shaxsiy ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash;
- mualliflik huquqlariga rioya qilish;
- talabalarda mustaqil fikrlash ko‘nikmalarini saqlab qolish.

Kelgusida ushbu modelni eksperimental tadqiqot orqali sinovdan o‘tkazish hamda statistik usullar yordamida uning samaradorligini aniqlash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Xulosa. Nazariy tahlil natijalariga ko‘ra, generativ SI modellarini ta’lim jarayoniga metodik va akademik halollik tamoyillari asosida integratsiya qilish bo‘lajak muhandis-texnologlarning *texnologik, analitik, raqamli, kreativ va refleksiv* kompetensiyalarini rivojlantirishda samarali pedagogik vosita hisoblanadi. Taklif etilgan konseptual model individual ta’lim va texnologik modellashtirishni qo‘llab-quvvatlash orqali muhandislik ta’limini raqamli transformatsiya qilishga xizmat qiladi. Kelgusidagi tadqiqotlar ushbu modelni eksperimental sinovdan o‘tkazish, baholash indikatorlarini va SI asosidagi adaptiv o‘quv muhitini ishlab chiqishga yo‘naltiriladi.

Adabiyotlar:

1. Soatova Shoxista Abdumusayevna, Farruxov Abdulatif Baxtiyor o‘g‘li “Ta’limga sun’iy intellektni joriy etishning samarali ahamiyati” International scientific and practical conference “Economics, management and digital innovation in education: modern trends and approaches” March 13, 2024.
2. Baratov Jo‘raqo‘zi Shukurjon o‘g‘li, “Bo‘lajak muhandislarni tayyorlashda tabiiy va aniq fanlarni o‘qitishda nostandart topshiriqlarni integrativ yondashuv asosida qo‘llash metodikasi” “Tibbiyot oliygohlarida tabiiy fanlarni interfaol usullarda o‘qitishning muammolari va yechimlari” ilmiy - amaliy konferensiya materiallari.
3. Abdullayev Elmurod Zaylobidinovich “Bo‘lajak o‘qituvchilarni sun’iy intellekt vositasida tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish metodikasi” falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Andijon 2025.
4. Luckin, R. (2018). Machine Learning and Human Intelligence. UCL IOE Press.
5. OECD. (2023). Artificial Intelligence and the Future of Skills.
6. UNESCO. (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO.
7. Zawacki-Richter, O., et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(39).
8. Kasneci, E., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103.