



Oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyalarini sun'iy intellekt vositalari asosida rivojlantirish metodikasi

Davronov Xudoyor Ulug'bek o'g'li –

BTPJ Mirzo Ulug'bek tumani bo'limi ish yurituvchisi

E-mail: davronovxudoyor@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolaning maqsadi oliy ta'lim muassasalarining “Professional ta'lim” yo'nalishida tahsil olayotgan bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik kompetensiyalarini generativ sun'iy intellekt (SI) vositalari asosida rivojlantirishning nazariy-metodik modelini, bosqichma-bosqich o'qitish metodikasini va haqqoniy baholash mezonlarini ilmiy asoslashdan iborat. Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot nazariy-metodologik va loyihaviy-konseptual dizaynga asoslangan. Ishda xalqaro va milliy ilmiy-me'yoriy manbalarning tizimli-qiyosiy tahlili, strukturaviy-funksional modellash (PCK va Intelligent-TPACK modellari sintezi) hamda “tayanch yordamni bosqichma-bosqich kamaytirish” (scaffolding and fading) tamoyili asosida didaktik algoritmlashtirish metodlaridan foydalanildi. Asosiy natijalar. SI vositalaridan uslubiy rahbarlik foydalanish oqibatida yuzaga keladigan “kognitiv yukni texnologiyaga topshirish” (cognitive offloading) va “metakognitiv sustlik” xavflari aniqlandi. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy-metodik kompetensiyasi tuzilmasi instrumental-didaktik (AI-integrativ) hamda refleksiv-verifikatsion komponentlar bilan boyitilgan 5 tarkibli model sifatida asoslandi. Shuningdek, C-R-T-P-C pedagogik prompt-muhandislik formulasi, kasbiy vaziyatlarni SI-simulyatsiya qilish va “teskari muhandislik” (SI gallyutsinatsiyalarini didaktik ekspertizadan o'tkazish) topshiriqlarini qamrab olgan 7 bosqichli metodika ishlab chiqildi. Ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati. Baholash fokusini SI generatsiya qilgan tayyor matndan talabaning metodik qaror qabul qilish jarayoniga ko'chiruvchi 4 blokli “Jarayon portfeli” (Process Portfolio) va SIsiz jonli mikro-o'qitish mezonlari hamda 3 guruhli kvazi-eksperimental tekshiruv protokoli taklif etildi.

Kalit so'zlar: professional ta'lim, bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilari, kasbiy-metodik kompetensiya, generativ sun'iy intellekt, raqamli pedagogika, pedagogik prompt-muhandislik, didaktik verifikatsiya, tayanch yordamni kamaytirish (scaffolding), jarayon portfeli.

Методика развития профессионально-методических компетенций будущих педагогов профессионального обучения в вузе на основе инструментов искусственного интеллекта

Аннотация. Научно-теоретическое обоснование структурно-функциональной модели, поэтапной методики и критериально-диагностического

аппарата развития профессионально-методических компетенций будущих педагогов направления «Профессиональное образование» на основе инструментов генеративного искусственного интеллекта (ИИ). Методология исследования. Работа выполнена в формате концептуально-методологического и проектного исследования (Conceptual & Design-Based Research). Применены методы системно-сравнительного анализа нормативных и научных источников, структурного моделирования (синтез концепций РСК и Intelligent-TPACK), а также дидактического проектирования на основе принципа поэтапного снижения педагогической поддержки (scaffolding and fading). Основные результаты. Выявлены дидактические риски бессистемного использования генеративного ИИ студентами, включая феномены «когнитивной разгрузки» (cognitive offloading), «метакогнитивной лени» и некритического восприятия галлюцинаций ИИ. Уточнена пятикомпонентная структура профессионально-методической компетенции путем интеграции инструментально-дидактического (ИИ-интегративного) и рефлексивно-верификационного компонентов с трехуровневыми индикаторами. Разработана семиэтапная методика, включающая алгоритм педагогического промпт-инжиниринга (C-R-T-P-C), ИИ-симуляцию профессиональных ситуаций и задания по «обратному инжинирингу» (дидактической экспертизе дефектных ИИ-материалов). Научная новизна и практическая значимость. Предложена система оценивания на основе четырехблочного «Портфолио процесса» (Process Portfolio) и очного микрообучения без участия ИИ, а также разработан протокол трехгруппового квазиэкспериментального испытания.

Ключевые слова: профессиональное образование, будущие педагоги профессионального обучения, профессионально-методическая компетенция, генеративный искусственный интеллект, цифровая педагогика, педагогический промпт-инжиниринг, дидактическая верификация, скаффолдинг, портфолио процесса.

Methodology for developing professional-methodological competencies of pre-service vocational teachers in higher education based on artificial intelligence tools

Annotation. This study aims to theoretically substantiate a structural-functional competence model, a staged instructional methodology, and an authentic assessment framework for developing the professional-methodological competencies of pre-service vocational teachers in higher education using generative artificial intelligence (GenAI) tools. Design/methodology/approach. Adopting a conceptual and design-based research approach, this study synthesizes international pedagogical frameworks (PCK, Intelligent-TPACK, and UNESCO AI Competency Frameworks) with vocational didactics. The instructional architecture is designed around the cognitive-constructivist principle of scaffolding and fading to prevent over-reliance on technology. Findings. The analysis demonstrates that unguided GenAI use in lesson planning induces cognitive offloading, metacognitive laziness, and uncritical acceptance of domain-specific AI hallucinations. To address this gap, a five-component professional-methodological competence model is proposed, integrating instrumental-didactic (AI-integrative) and reflective-verification dimensions across three proficiency levels. Furthermore, a seven-stage methodology is developed, incorporating a structured pedagogical prompt formula (C-R-T-P-C), dual theory-workshop task co-design, AI-simulated classroom scenarios, and "reverse

engineering" tasks (didactic auditing of intentionally flawed AI-generated lesson plans). Originality/value. To overcome the invalidity of traditional product-based grading in the GenAI era, the study introduces a four-block Process Portfolio rubric combined with AI-free live micro-teaching defenses, alongside a rigorous three-group quasi-experimental protocol for empirical validation.

Keywords: vocational teacher education, pre-service teachers, professional-methodological competence, generative artificial intelligence, digital pedagogy, pedagogical prompt engineering, didactic verification, scaffolding and fading, process portfolio.

KIRISH

Zamonaviy ta'lim tizimining raqamli transformatsiyasi generativ sun'iy intellekt (SI) va katta til modellarining o'quv jarayoniga jadal kirib kelishi bilan sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarildi. An'anaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari tayyor ma'lumotlarni saqlash, uzatish va namoyish etish vazifasini bajargan bo'lsa, generativ SI vositalari o'quv dasturlari, dars texnologik xaritalari, tabaqalashtirilgan topshiriqlar, amaliy keyslar hamda baholash rubrikalarini soniyalar ichida loyihalash imkoniyatini yaratdi. Ushbu texnologik o'zgarish oliy ta'lim muassasalarida (OTM) bo'lajak pedagoglarni tayyorlash metodikasini tubdan qayta ko'rib chiqishni, o'qituvchining raqamli kompetensiyasini oddiy foydalanuvchi darajasidan sun'iy intellekt bilan didaktik hamkorlik qiluvchi va uni tanqidiy boshqaruvchi subyekt darajasiga olib chiqishni taqozo etmoqda.

O'zbekiston Respublikasida oliy va professional ta'lim tizimini raqamlashtirish hamda ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash sifatini oshirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni professional ta'lim bosqichlari hamda o'quv jarayoniga innovatsion pedagogik va raqamli texnologiyalarni joriy etishning huquqiy asoslarini belgilab berdi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 16-oktabrdagi "Kasbiy ta'limda malakali kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish va xalqaro ta'lim dasturlarini joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-158-son Farmonida professional ta'lim muassasalari uchun zamonaviy didaktik va raqamli kompetensiyalarga ega pedagog kadrlar tayyorlash vazifasi qo'yildi. Shuningdek, Prezidentning 2024-yil 14-oktabrdagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-358-son qarorida oliy va professional ta'lim tizimiga SI texnologiyalarini maqsadli integratsiyalash hamda pedagoglarning SI savodxonligini oshirish ustuvor vazifa sifatida belgilandi. Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 22-maydagi 304-son qarori bilan tasdiqlangan "Oliy ta'limdan keyingi ta'lim to'g'risida davlat talablari" (1-ilova) va "Oliy ta'limdan keyingi ta'lim to'g'risidagi Nizom" (2-ilova) talablariga ko'ra esa, falsafa doktori (PhD) darajasini olish uchun bajariladigan pedagogik tadqiqotlar ta'lim amaliyotidagi aniq ilmiy muammoni hal etishga qaratilgan, ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyati asoslangan metodik yechimlarni taqdim etishi shart.

Oliy ta'lim muassasalarining "Professional ta'lim" bakalavriat yo'nalishlarida tahsil olayotgan bo'lajak pedagoglar (muhandis-pedagoglar, kasb ta'limi o'qituvchilari) tayyorgarligi o'ziga xos dual (nazariy va amaliy-ishlab chiqarish) tabiatga ega. Ular kelgusida texnikum va kollejlarda nafaqat umumkasbiy va maxsus fanlardan nazariy dars berishlari, balki o'quv-ustaxona hamda laboratoriya mashg'ulotlarida amaliy kasbiy ko'nikmalarni shakllantirishlari, ishlab chiqarish vaziyatlarini modellashtirishlari va mehnat muhofazasi me'yorlariga rioya etilishini ta'minlashlari lozim.

Biroq, ta'lim amaliyotining tahlili va xalqaro empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, bo'lajak pedagoglar tomonidan generativ SI vositalarining metodik rahbarliksiz qo'llanilishi uchta jiddiy pedagogik ziddiyatni yuzaga keltirmoqda:

Kognitiv yukni texnologiyaga topshirish (cognitive offloading) va metakognitiv sustlik (metacognitive laziness): Talabalar SI yordamida bir necha soniyada dars ishlanmasi yoki test tuzib topshiradilar, biroq o'quv maqsadini mustaqil tahlil qilish, metod tanlash va didaktik qaror qabul qilish jarayonidan chetda qoladilar.

Sohaviy-texnik va metodik gallyutsinatsiyalarni tanqidiy tekshirmaslik: Umumiy maqsadli til modellari tor kasbiy-texnik kontekstda, asbob-uskunalar bilan ishlash ketma-ketligida va dars vaqti taqsimotida (xronometrajda) jiddiy xatolarga yo'l qo'yadi. Bazaviy metodik tajribasi yetarli bo'lmagan talabalar ushbu xatolarni aniqlash (verifikatsiya qilish) algoritmgiga ega emaslar.

An'anaviy baholash tizimining validlik inqirozi: Talaba topshirgan yakuniy matn (konspekt yoki kurs ishini) baholash orqali uning haqiqiy kasbiy-metodik kompetensiyasini SI generatsiyasidan ajratib olish imkonsiz bo'lib qolmoqda.

Mazkur ziddiyatlar oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyalarini SI vositalari asosida rivojlantirishning ilmiy asoslangan modelini yaratish, texnologiyaga qaramlikning oldini oluvchi bosqichma-bosqich metodikani ishlab chiqish hamda talabaning metodik qaror qabul qilish jarayonini o'lchovchi valid baholash mezonlarini asoslash zaruratini yuzaga keltiradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik kompetensiyalarini sun'iy intellekt vositalari asosida rivojlantirish muammosi bir nechta ilmiy yo'nalishlar tutashmasida joylashgan bo'lib, mavjud adabiyotlar quyidagi konseptual yo'nalishlarda tahlil qilindi. Kasbiy-metodik kompetensiya va pedagogik bilimlar integratsiyasi. O'qituvchining fan mazmunini ta'lim oluvchilar tushunadigan didaktik shakllarga aylantira olish qobiliyati L.Shulman tomonidan PCK kontsepsiyasi sifatida asoslangan. L.Shulman sohaviy bilimning o'zi o'qitish uchun yetarli emasligini, haqiqiy pedagogik mahorat fan mazmuni va o'qitish metodikasining sintezida shakllanishini isbotlagan. D.Schön o'zining "Refleksiv amaliyotchi" nazariyasida kasbiy kompetentlikning asosi sifatida mutaxassisning o'z faoliyatini jarayon davomida va jarayondan so'ng tanqidiy tahlil qilish qobiliyatini ko'rsatib o'tdi.

O'zbekiston pedagogika fanida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetentligini shakllantirish masalalari N.A.Muslimov va Q.T.Olimov tadqiqotlarida fundamental o'rganilgan. N.A.Muslimov kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy shakllanishida muhandislik-texnik bilimlar bilan didaktik loyihalash ko'nikmalarining uzviyligini asoslagan bo'lsa, Q.T.Olimov maxsus fanlarni o'qitishda o'quv-metodik majmualarni yaratish mezonlarini ishlab chiqqan. Pedagogik ta'limni axborotlashtirish va raqamli ta'lim muhitini yaratishning nazariy asoslari U.Sh. Begimqulov hamda A.A.Abduqodirov va A.X.Pardayev ishlarida tizimlashtirilgan. Biroq, ushbu tadqiqotlar determinatsiyalashgan axborot texnologiyalari davrida bajarilgan bo'lib, ularda yangi metodik kontent generatsiya qiluvchi sun'iy intellekt tizimlari bilan ishlashning didaktik shartlari qamrab olinmagan.

Raqamli pedagogikadan *Intelligent-TPACK* va *SI savodxonligiga o'tish*. Ta'limda raqamli texnologiyalarning rivojlanishi P.Mishra va M.Koehler tomonidan TPACK modelining yaratilishiga, Yevropa Ittifoqida esa o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalari ramkasi – DigCompEdu ishlab chiqilishiga asos bo'ldi. Biroq, generativ SI vositalarining paydo bo'lishi klassik TPACK modelini qayta ko'rib chiqishni talab qildi. I.Celik o'z tadqiqotida SI tizimlarining adaptiv va generativ tabiatini hisobga olgan holda Intelligent-TPACK modelini taklif etdi. Muallifning empirik xulosasiga ko'ra, o'qituvchining SI vositalarini texnik jihatdan bilishi o'z-o'zidan ta'lim sifatini oshirmaydi; buning uchun SI imkoniyatlari pedagogik metodlar, fan mazmuni va etik xabardorlik bilan integratsiyalashishi shart. D.Ng va boshqalar qayta ko'rib chiqilgan Blum taksonomiyasiga tayangan holda "SI savodxonligi" tushunchasini 4 darajaga – SIni bilish va tushunish, SIni

qo'llash, SIning baholash va yaratish hamda SI etikasiga ajratdilar. Ushbu yondashuv 2024-yilda YUNESKOning "AI competency framework for teachers" xalqaro standartida o'qituvchi kompetensiyasining O'zlashtirish, Chuqurlashtirish va Yaratish darajalari sifatida me'yorlashtirildi. Shunga qaramay, mavjud ishlarning aksariyatida o'qituvchilarning kompetensiyasi subyektiv so'rovnomalar orqali o'lchangan bo'lib, bo'lajak pedagoglarning amaliy-metodik mahsulotlarini obyektiv baholash mezonlari ochiq qolgan.

Generativ SIning didaktik imkoniyatlari va kognitiv xavflari o'rtasidagi ilmiy bahs. Zamonaviy ilmiy adabiyotlarda generativ SIning bo'lajak pedagoglar tayyorgarligiga ta'siri bo'yicha ikki qarama-qarshi ilmiy yondashuv kuzatiladi. Optimistik-instrumental yondashuv generativ SIning o'qituvchining "intellektual kopiloti" sifatida baholaydi. E.Mollick va L.Mollick SI vositalaridan o'quv jarayonida 7 xil rolda foydalanish usullarini taklif etib, to'g'ri tuzilgan so'rovlar o'quv materiallarini individuallashtirish va formativ qayta aloqa sifatini oshirishini asoslaydilar. Kognitiv-tanqidiy yondashuv vakillari esa eksperimental dalillar asosida jiddiy xavflarni ko'rsatmoqda. A.Darvishi va boshqalar SI ko'magi olib tashlanganda talabalarning mustaqil ishlash qobiliyati va o'z-o'zini nazorat qilish ko'nikmasi sezilarli pasayishini aniqladilar. Y.Fan va boshqalar esa generativ SIdan tayyor yechim olish vositasi sifatida foydalanish talabalarda "metakognitiv dangasalik" ma'lumotni rejalashtirish, monitoring qilish va tanqidiy baholash jarayonlarining so'nishiga olib kelishini isbotladilar.

Ushbu ziddiyatning tahlili shuni ko'rsatadiki, muammo SI texnologiyasining o'zida emas, balki uni qo'llash didaktik dizaynidadir. D.Wood, J.Bruner va G.Ross tomonidan asoslangan "tayanch yordam" (scaffolding) nazariyasiga binoan, har qanday o'rgatuvchi vosita ta'lim oluvchining mustaqilligi oshgani sayin bosqichma-bosqich kamaytirib borilishi shart. Adabiyotlar tahlili 13.00.06 – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi ixtisosligi doirasida to'rtta ilmiy bo'shliqni (research gaps) yuzaga chiqardi: (1) nazariy ta'lim bilan ustaxona/laboratoriya amaliyotini bog'lovchi OTM "Professional ta'lim" yo'nalishi talabalari uchun maxsus SI metodikasining yo'qligi; (2) talabani SI mahsulotining passiv iste'molchisidan mustaqil metodistga aylantiruvchi Scaffolding & Fading algoritmiga asoslangan bosqichma-bosqich metodik tizimning ishlab chiqilmaganligi; (3) bo'lajak pedagoglarda SI generatsiya qilgan o'quv materiallaridagi didaktik, xronometraj va sohaviy-texnik xatolarni aniqlash ("teskari muhandislik") ko'nikmasini shakllantirish usullarining asoslanmaganligi; (4) generativ SI sharoitida talabaning o'z kompetensiyasini SI matnidan ajratib baholash imkonini beruvchi jarayonga yo'naltirilgan mezonlar tizimining mavjud emasligi.

Tadqiqot obyekti: Oliy ta'lim muassasalarining "Professional ta'lim" bakalavriat yo'nalishlarida bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik kompetensiyalarini rivojlantirish jarayoni.

Tadqiqot predmeti: Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyalarini generativ sun'iy intellekt vositalari asosida rivojlantirishning tarkibiy modeli, bosqichma-bosqich metodikasi, o'quv-metodik topshiriqlar tizimi va baholash mezonlari.

Tadqiqot maqsadi: Oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyalarini sun'iy intellekt vositalari asosida rivojlantirishning nazariy-metodik modelini, bosqichma-bosqich o'qitish metodikasini hamda jarayonga yo'naltirilgan baholash mezonlarini ilmiy asoslash va empirik sinov protokolini ishlab chiqish. Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi tadqiqot savollari (RQ) va ilmiy gipotezalar (H) ilgari surildi:

RQ1: Generativ SI muhitida kognitiv yukni texnologiyaga topshirish (cognitive offloading) xavfini bartaraf etish uchun bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy-metodik kompetensiyasi qanday tarkibiy komponentlar va darajaviy indikatorlardan iborat bo'lishi lozim?

RQ2: SI vositalarini “tayyor javob generatori”dan “intellektual-didaktik tayanch” (scaffold) vositasiga aylantiruvchi bosqichma-bosqich metodika va o'quv-metodik topshiriqlar tizimi qanday algoritmik ketma-ketlikda qurilishi kerak?

RQ3: O'quv-metodik materiallar SI yordamida yaratilishi mumkin bo'lgan sharoitda bo'lajak pedagogning haqiqiy kasbiy-metodik kompetensiyasini va mustaqil metodik qaror qabul qilish qobiliyatini qanday mezonlar asosida haqqoniy (valid) baholash mumkin?

Empirik tekshiruv uchun ilgari suriladigan ilmiy gipotezalar:

H₁ (Asosiy metodik effekt gipotezasi): Agar bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlash jarayoniga SI vositalari “pedagogik prompt-loyihalash (C-R-T-P-C) → hamkorlikda loyihalash → kasbiy vaziyatlarni SI-simulyatsiya qilish → tanqidiy verifikatsiya (teskari muhandislik) → SI ko'magini cheklab mustaqil himoya qilish (fading)” ketma-ketligidagi 7 bosqichli metodika asosida integratsiya qilinsa, talabalarning kasbiy-metodik kompetensiyasi ko'rsatkichlari an'anaviy o'qitish (NG₁) hamda SIDan uslubiy rahbarliksiz erkin foydalanish (NG₂) guruhlariga nisbatan statistik ahamiyatli darajada yuqori bo'ladi ($p < 0,05$).

H₂ (Kognitiv avtonomiya gipotezasi): O'quv jarayoniga ataylab metodik va texnik nuqsonlar kiritilgan SI materiallarini ekspertizadan o'tkazish (“Didaktik detektiv”) hamda SIsiz jonli mikro-o'qitish (micro-teaching) topshiriqlarining kiritilishi talabalarda texnologiyaga haddan tashqari tayanish xavfini kamaytirib, nostandart vaziyatlarda mustaqil metodik qaror qabul qilish qobiliyatini shakllantiradi.

H₃ (Kognitiv baza moderatorligi gipotezasi): Bo'lajak pedagogning SI gallyutsinatsiyalarini va metodik xatolarini aniqlash samaradorligi uning bazaviy kognitiv-didaktik va mutaxassislik fanini bilish darajasiga ijobiy korrelyatsion bog'liq bo'lib, bazaviy nazariy bilimi past talabalarda uslubiy rahbarliksiz SI qo'llanilganda metodik xatolar soni ortadi.

H₀ (Nol gipoteza): Taklif etilayotgan 7 bosqichli metodika asosida o'qitilgan tajriba guruhi (TG) va nazorat guruhlar (NG₁, NG₂) talabalarining kasbiy-metodik kompetensiyasi darajalarida statistik ahamiyatli farq kuzatilmaydi ($p \geq 0,05$).

Tadqiqot metodlari. Mazkur tadqiqot nazariy-metodologik va loyihaviy-konseptual xarakterga ega bo'lib, unda to'rtta asosiy ilmiy metod qo'llanildi: (1) ilmiy va normativ-huquqiy manbalarning tizimli-qiyosiy tahlili; (2) PCK, TPACK, Intelligent-TPACK va kasb ta'limi didaktikasi kontsepsiyalarini sintez qilish asosida strukturaviy-funksional modellash; (3) scaffolding and fading nazariyasi asosida didaktik loyihalash va algoritmash; (4) refleksiv amaliyot nazariyasiga tayangan holda mezonli-dagnostik loyihalash.

Metodikaning samaradorligini empirik tekshirish protokoli. Vazirlar Mahkamasining 304-son qarori talablariga muvofiq, PhD tadqiqotining keyingi bosqichida ishlab chiqilgan metodikani amaliyotda sinovdan o'tkazish uchun 3 guruhli kvazi-eksperimental aralash dizayn protokoli belgilandi:

Tadqiqot bazasi: OTMlarning “Professional ta'lim” (axborot texnologiyalari, muhandislik yoki iqtisodiyot tarmoqlari) bakalavriat yo'nalishi 3- va 4-bosqich talabalari (“Kasbiy ta'lim metodikasi” va “Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi” fanlari doirasida).

Eksperimental shartlar: 1-nazorat guruhi (NG₁) an'anaviy o'qitish metodikasi asosida o'qitiladi. 2-nazorat guruhi (NG₂) o'quv topshiriqlarini bajarishda generativ SI vositalaridan erkin foydalanish huquqiga ega bo'ladi, biroq maxsus pedagogik prompt-muhandislik, didaktik verifikatsiya va fading algoritmlari o'rgatilmaydi (texnologiyaning o'z-o'zidan mavjudlik omilini metodikaning sof ta'siridan ajratish uchun). Tajriba guruhi (TG) mazkur maqolada taklif etilayotgan 7 bosqichli metodika va maxsus topshiriqlar tizimi asosida o'qitiladi.

Statistik tahlil va etika: Natijalarning normal taqsimotga mosligi Shapiro-Wilk mezoni orqali tekshiriladi; guruhlararo farqlar ANCOVA yoki noparametrik Kraskel-Uollis

(H) va Mann-Uitni (U) mezonlari hamda Pirsonning xi-kvadrat (χ^2) mezoni yordamida hisoblanadi. Tadqiqot jarayonida O'zbekiston Respublikasining "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi Qonuni talablariga qat'iy rioya qilinadi: talabalarning shaxsiy ma'lumotlari ochiq SI platformalariga kiritilmaydi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy-metodik kompetensiyasi modeli (RQ1 yechimi). Tadqiqotning birinchi savoli doirasida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy-metodik kompetensiyasi tuzilmasi generativ SI sharoitiga moslashtirildi. Taklif etilayotgan modelda sun'iy intellekt bilan ishlash ko'nikmasi kasbiy-metodik faoliyatdan uzilgan alohida texnik blok sifatida emas, balki barcha metodik harakatlarni bog'lovchi instrumental-didaktik (AI-integrativ) hamda refleksiv-verifikatsion komponentlar sifatida asoslandi (1-jadval).

1-jadval.

Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchisining kasbiy-metodik kompetensiyasi tarkibiy-mazmuniy modeli

Komponentlar	Tayanch nazariy asoslar	Kasbiy-metodik ko'rsatkichlar (Indikatorlar)
Motivatsion-qadriyatli va etik komponent	Aksiologik yondashuv; UNESCO AI Ethics; O'RQ-547	Pedagogik faoliyatga barqaror ichki motivatsiya; SIn o'qituvchi mas'uliyatini almashtiruvchi emas, balki metodik ijodni kengaytiruvchi vosita sifatida qabul qilish; akademik halollik va ta'lim oluvchilarning shaxsiy ma'lumotlari maxfiyligiga rioya etish.
Kognitiv-didaktik komponent	PCK (Shulman; Kasb ta'limi didaktikasi (Muslimov, Olimov)	Maxsus fanlar mazmuni hamda nazariy va amaliy-ustaxona mashg'ulotlari didaktikasini bilish; katta til modellarning (LLM) ishlash tamoyillari, didaktik imkoniyatlari hamda tizimli cheklovlarini (faktik gallyutsinatsiyalar, tor texnik kontekstni tushunmaslik, algoritmik noxolislik) tushunish.
Metodik-loyihaviy (amaliy) komponent	Konstruktivizm; Qayta ko'rib chiqilgan Blum taksonomiyasi	Professional ta'lim o'quv dasturlari asosida dars maqsadlarini diagnostik qo'yish; nazariy dars va ishlab chiqarish ta'limi uchun optimal metodlarni tanlash; tabaqalashtirilgan topshiriqlar, amaliy keyslar va baholash rubrikalarini loyihalash.
Instrumental-didaktik (AI-integrativ) komponent	Intelligent-TPACK (Celik); AI Literacy (Ng va boshq)	Konkret metodik vazifaga mos SI vositasini tanlash; didaktik parametrlarga ega tizimli so'rovlar (pedagogical prompt engineering) tuzish; SI bilan iterativ muloqot orqali umumiy generatsiyani aniq kasbiy ta'lim kontekstiga moslashtirish.
Refleksiv-verifikatsion (baholash) komponent	Refleksiv amaliyot (Schön); Metakognitsiya (Flavell)	SI generatsiya qilgan o'quv-metodik materiallarni davlat ta'lim standartlari, texnik xavfsizlik me'yorlari va didaktik tamoyillar asosida tanqidiy tekshirish (verifikatsiya qilish); xatolarni aniqlash va bartaraf etish; o'z metodik qarorlarini refleksiv tahlil qilish.

Kompetensiyaning shakllanganlik darajasini diagnostika qilish uchun uch darajali mezonlar shkalasi ishlab chiqildi:

Reproduktiv-imitatsion (Quyi daraja): Talaba metodik vazifalarni tayyor shablon asosida bajaradi yoki SI bergan dastlabki javobni didaktik tahlilsiz ko'chirib oladi (cognitive offloading). Promptlar bir qatorli va mavhum bo'lib, SI yo'l qo'ygan metodik yoki texnik-sohaviy xatolar aniqlanmaydi. SI siz mustaqil himoyada o'z dars loyihasini asoslab bera olmaydi.

Produktiv-adaptiv (O'rta daraja): Talaba dars maqsadi va o'quvchilar xususiyatini hisobga olgan holda SIga tuzilmali so'rov bera oladi; generatsiya qilingan materialdagi

yaqqol faktik va didaktik xatolarni aniqlab, uni o'quv dasturiga moslashtiradi. Biroq, nazariy bilimni amaliy-ustaxona vaziyatlari bilan bog'lovchi nostandart muammoli topshiriqlarni loyihalashda qisman qiyinchilikka duch keladi.

Kreativ-refleksiv (Yuqori daraja): Talaba SI vositalaridan “intellektual hamkor” sifatida ongli va tanqidiy foydalanadi. Murakkab pedagogik promptlar tuzadi, SI natijalarini chuqur sohaviy va didaktik verifikatsiyadan o'tkazadi, nazariy va amaliy mashg'ulotlar uchun original metodik majmualar yaratadi. SI ko'magi olib tashlangan sharoitda ham kasbiy-pedagogik vaziyatlarni mustaqil va ilmiy asoslangan holda hal qila oladi.

Kasbiy-metodik kompetensiyalarni rivojlantirishning 7 bosqichli metodikasi va topshiriqlar tizimi (RQ2 yechimi)

Taklif etilayotgan metodika to'rtta didaktik tamoyilga tayanadi: Inson markazlilik (Human-in-the-loop), Tanqidiy verifikatsiya ustuvorligi (Zero-Trust Didactics), Dual (nazariy-amaliy) bog'lanish hamda Kognitiv mustaqillikka bosqichma-bosqich o'tish (Fading). Metodika mantiqan o'zaro bog'langan 7 bosqichda amalga oshiriladi (2-jadval).

2-jadval.

Bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik kompetensiyalarini SI vositalari asosida rivojlantirishning bosqichma-bosqich metodikasi

Bosqich nomi va maqsadi	O'qituvchi (Trenor) faoliyati	Talaba (Bo'lajak pedagog) faoliyati	SI vositasining didaktik roli
Diagnostik-motivatsion bosqich	Kirish diagnostikasini (SIsiz dars rejalashtirish sinovi) o'tkazadi; SI etikasi, akademik halollik va ma'lumotlar maxfiyligi qoidalarini tushuntiradi.	O'zining boshlang'ich metodik bo'shliqlarini anglaydi; SI vositalaridan foydalanishning huquqiy va etik chegaralarini o'zlashtiradi.	Diagnostika jarayonida qo'llanilmaydi (bazaviy darajani sof o'lchash uchun).
Kognitiv-orientatsion bosqich	Umumiy so'rov bilan didaktik so'rovning farqini namoyish etadi; C-R-T-P-C prompt formulasini o'rgatadi.	Mutaxassislik fani bo'yicha turli didaktik maqsadlar uchun strukturalangan promptlar tuzishni mashq qiladi.	Demonstrator: so'rov parametrlariga qarab natija sifati o'zgarishini ko'rsatuvchi obyekt.
Hamkorlikda loyihalash (Co-design) bosqichi	Nazariy va amaliy-ustaxona mashg'ulotlari uchun texnologik xarita va tabaqalashtirilgan topshiriqlar loyihalash vazifasini beradi.	SI bilan iterativ muloqot orqali dars ssenariysi, 3 darajali topshiriqlar va baholash rubrikalarini yaratadi hamda tahrirlaydi.	Intellektual kopilot: qoralama variantlar va didaktik muqobillar generatori.
Simulyatsion - modellash tizimi sh bosqichi	SIni muayyan pedagogik rollarga dasturlovchi tizimli promptlar (system prompts) shablonini taqdim etadi.	SIni “motivatsiyasi past o'quvchi”, “xavfsizlik qoidasini buzgan amaliyotchi” yoki “metodist” rolida ishga tushirib, pedagogik muloqotni mashq qiladi.	Interaktiv simulyator: real vaqtda javob qaytaruvchi virtual mashq muhiti.
Tanqidiy verifikatsiya va “Teskari muhandislik” bosqichi	SI tomonidan generatsiya qilingan, ammo ichida ataylab qoldirilgan metodik va texnik xatolari bor dars ishlanmalarini tarqatadi.	Materialni davlat ta'lim standarti va darsliklar bilan solishtiradi; SI gallyutsinatsiyalarini topadi, xatolar sababini asoslaydi va qayta tiklaydi.	Tahlil va tanqid obyekti: tekshirilishi lozim bo'lgan nomukammal manba.
Mustaqil metodik ijod	SIdan foydalanishni cheklagan holda mustaqil	Asosiy metodik majmuani mustaqil yakunlaydi va	Yordamchi ma'lumotnoma

Bosqich nomi va maqsadi	O'qituvchi (Trener) faoliyati	Talaba (Bo'lajak pedagog) faoliyati	SI vositasining didaktik roli
(Fading) bosqichi	metodik loyiha tayyorlash va auditoriyada jonli dars fragmentini (micro-teaching) o'tish talabini qo'yadi.	auditoriya oldida SIsiz himoya qiladi (kutilmagan metodik savollarga javob beradi).	(jonli himoya va mikro-o'qitishda SI to'liq o'chiriladi).
Refleksiv-baholash va korreksiya bosqichi	Talabani "Jarayon portfeli"ni rubrika asosida baholaydi; individual qayta aloqa beradi.	O'zining dastlabki promptidan yakuniy dars ishlanmasigacha bo'lgan yo'lini tahlil qiladi; refleksiv hisobot yozadi.	Arxivlangan protokol: talabani fikrlash traektoriyasini aks ettiruvchi muloqot tarixi.

Maxsus o'quv-metodik topshiriqlar majmuasi. Metodikaning amaliy yadrosini ikkita asosiy kognitiv-metodik vosita tashkil etadi:

C-R-T-P-C algoritmi asosida pedagogik prompt-loyihalash: Talabalarga SIga bir qatorli ibtidoiy buyruqlar berish taqiqlanadi va 5 ta didaktik parametrlarni o'z ichiga olgan formula qo'llaniladi: C – ta'lim muassasasi turi (texnikum), fan va mashg'ulot turi (masalan, 80 daqiqalik o'quv-amaliy mashg'ulot); R– SIga beriladigan kasb ta'limi metodisti va soha muhandisi roli; T – o'quvchilarning yoshi, kognitiv profili va guruhdagi o'zlashtirish tafovutlari; P – Blum taksonomiyasining aniq darajasi va tanlangan ta'lim metodi; C xronometraj, mehnat muhofazasi va texnik xavfsizlik qoidalari hamda texnologik xarita jadvali formati.

“Didaktik detektiv” (Teskari muhandislik / Reverse Engineering) topshirig'i: 5-bosqichda talabani refleksiv-verifikatsion kompetensiyasini shakllantirish uchun unga SI tomonidan generatsiya qilingan, ammo ichida 4 ta yashirin nuqson (didaktik maqsad va metod nomuvofiqligi, xronometraj illyuziyasi, sohaviy-texnik gallyutsinatsiya hamda baholash validligi xatosi) mavjud bo'lgan dars ishlanmasi beriladi. Talaba SIDan foydalanmasdan, o'quv dasturi va darslikka tayanib ushbu 4 ta xatoni topishi, ularning pedagogik xavfini izohlashi va dars ishlanmasini qayta tiklashi shart.

Kompetensiyani baholashning “Jarayon portfeli” (Process Portfolio) rubrikasi (RQ3 yechimi)

Generativ SI davrida yakuniy matnni baholash o'z validligini yo'qotgani sababli, baholash obyekti metodik qaror qabul qilish jarayoniga ko'chiriladi (3-jadval).

3-jadval.

Bo'lajak pedagogning kasbiy-metodik kompetensiyasini “Jarayon portfeli” va jonli himoya asosida baholash rubrikasi

Baholash bloki va vazni	Tekshiriladigan kompetensiya komponenti	Baholash ko'rsatkichlari (Rubrika mezonlari)
1-blok. Pedagogik prompt arxitekturasini (20%)	Instrumental-didaktik va Kognitiv-didaktik	Dastlabki va iterativ promptlarning C-R-T-P-C formulasiga mosligi; didaktik maqsad, o'quvchilar profili va kasbiy ta'lim xususiyatlarining so'rovda aniq aks ettirilganligi (muloqot protokoli ilova qilinadi).
2-blok. Tanqidiy verifikatsiya va tahrir protokoli (30%)	Refleksiv-verifikatsion va Kognitiv-didaktik	SI bergan birlamchi javobdagi faktik, texnik va metodik kamchiliklarning aniqlanganligi; kiritilgan har bir metodik o'zgartirishning o'quv dasturi va didaktik tamoyillar bilan ilmiy asoslab berilishi.
3-blok. Yakuniy metodik	Metodik-loyihaviy va Motivatsion-etik	Ishlab chiqilgan dars ishlanmasi, tabaqalashtirilgan topshiriqlar va baholash mezonlarining texnikum/kollej

Baholash bloki va vazni	Tekshiriladigan kompetensiya komponenti	Baholash ko'rsatkichlari (Rubrika mezonlari)
mahsulotning amaliy qiymati (25%)		ustaxona va nazariy dars sharoitiga mosligi, xavfsizlik va etik me'yorlarga to'liq javob berishi.
4-blok. SI-siz jonli mikro-o'qitish (Micro-teaching) va refleksiya (25%)	Barcha komponentlarning integrativ namoyon bo'lishi	Talabning auditoriyada SI va konspektlarsiz darsning 10–15 daqiqalik fragmentini o'tib berishi; o'qituvchi tomonidan berilgan kutilmagan metodik savollarga mustaqil javob bera olishi.

Natijalar muhokamasi, ilmiy yangilik va cheklovlar. Taklif etilgan nazariy-metodik model xalqaro adabiyotlarda qayd etilgan ziddiyatlarni hal etishga xizmat qiladi. L.Shulman hamda P.Mishra va M.Koehler tomonidan yaratilgan klassik PCK va TPACK modellardan farqli o'laroq, bizning modelimizda I.Celik ilgari surgan Intelligent-TPACK g'oyasi professional ta'limning dual xususiyatiga moslashtirildi. Bunda SI oddiy axborot vositasi emas, balki talabadan didaktik verifikatsiya kompetensiyasini talab qiluvchi generativ agent sifatida talqin qilindi. Shuningdek, A. Darvishi va boshqalar hamda Y.Fan va boshqalar tomonidan aniqlangan "SI yordami to'xtatilganda talaba mustaqilligining pasayishi va metakognitiv sustlik" muammosi bizning metodikamizda "Teskari muhandislik" va SI ko'magini bosqichma-bosqich cheklab, jonli mikro-o'qitishga o'tish (Fading) mexanizmlari orqali metodik jihatdan bartaraf etildi.

Vazirlar Mahkamasining 304-son qarori talablari asosida mazkur tadqiqotning 13.00.06 – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi ixtisosligi doirasidagi ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

- Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarining kasbiy-metodik kompetensiyasi tuzilmasi generativ SI sharoitida kognitiv yukni texnologiyaga topshirish (cognitive offloading) xavfini neytrallashtiruvchi instrumental-didaktik (AI-integrativ) hamda reflektiv-verifikatsion komponentlarni kiritish va ularni uch darajali (reproduktiv-imitatsion, produktiv-adaptiv, kreativ-refleksiv) diagnostik indikatorlar bilan bog'lash asosida aniqlashtirildi.

- Oliy ta'limda bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasi "tayanch yordamni bosqichma-bosqich kamaytirish" (scaffolding and fading) tamoyili asosida pedagogik prompt-loyihalash (C-R-T-P-C), kasbiy vaziyatlarni SI-simulyatsiya qilish hamda "teskari muhandislik" (nuqsonli SI mahsulotini didaktik ekspertizadan o'tkazish) bosqichlarini yagona pedagogik tizimga integratsiyalash orqali takomillashtirildi.

- Bo'lajak pedagoglarning kasbiy-metodik tayyorgarligini baholash mezonlari baholash fokusini yakuniy generatsiya qilingan matndan talabning metodik qaror qabul qilish trayektoriyasiga ko'chiruvchi 4 blokli "Jarayon portfeli" (Process Portfolio) va SI-siz jonli mikro-o'qitish ko'rsatkichlari asosida ishlab chiqildi.

Amaliy ahamiyati va tadqiqot cheklovlari. Ishlab chiqilgan 7 bosqichli metodika, prompt-loyihalash algoritmi va baholash rubrikalaridan OTMlarning "Professional ta'lim" bakalavriat yo'nalishlarida "Kasbiy ta'lim metodikasi", "Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi", "Ta'limda raqamli texnologiyalar" fanlarining amaliy mashg'ulotlarini tashkil etishda hamda pedagogik amaliyotni baholashda bevosita foydalanish mumkin. Tadqiqotning cheklovi shundan iboratki, mazkur maqolada metodik tizimning nazariy-konseptual modeli va diagnostik apparati asoslangan bo'lib, uning statistik effekt hajmi tadqiqotning keyingi bosqichida 3 guruhli kvazi-eksperimental protokol asosida tajriba-sinovdan o'tkazilishi talab etiladi.

XULOSA

Oliy ta'lim muassasalarida bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini tayyorlash jarayoniga generativ sun'iy intellekt vositalarini integratsiyalash shunchaki axborot texnologiyalarini o'rgatish emas, balki bo'lajak pedagogning didaktik tafakkurini qayta qurish masalasidir. Maxsus pedagogik metodikasiz SI dan foydalanish talabalarda kognitiv yukni texnologiyaga topshirish va "soxta kompetentlik" holatini keltirib chiqaradi.

Bo'lajak pedagogning kasbiy-metodik kompetensiyasi tuzilmasiga instrumental-didaktik (AI-integrativ) va reflektiv-verifikatsion komponentlarning kiritilishi SI imkoniyatlarini kasb ta'limining dual (nazariy va amaliy-ustaxona) xususiyatlari bilan uzviy bog'lash imkonini beradi.

"Tayanch yordamni bosqichma-bosqich kamaytirish" (scaffolding and fading) tamoyiliga asoslangan 7 bosqichli metodika hamda C-R-T-P-C prompt-muhandislik, SI-simulyatsiya va "teskari muhandislik" topshiriqlari tizimi talabani SI mahsulotining passiv iste'molchisidan uni tanqidiy tekshiruvchi va mustaqil metodik qaror qabul qiluvchi subyektga aylantirishga xizmat qiladi.

SI davrida bo'lajak pedagoglarning metodik tayyorgarligini baholashda an'anaviy yakuniy konspektni tekshirish usulidan voz kechib, 4 blokli "Jarayon portfeli" (Process Portfolio) va SI siz jonli mikro-o'qitish kombinatsiyasiga o'tish baholashning haqqoniyligi va validligini ta'minlaydi.

Amaliy tavsiyalar:

OTM "Professional ta'lim" kafedralariga: "Kasbiy ta'lim metodikasi" va "Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi" fanlari o'quv dasturlariga generativ SI yordamida dars loyihalash hamda SI natijalarini didaktik ekspertizadan o'tkazishga ("Didaktik detektiv") bag'ishlangan amaliy mashg'ulotlarni kiritish.

Professor-o'qituvchilarga: Mustaqil ta'lim va kurs ishlarida talabalardan tayyor dars ishlanmasi bilan birga, SI bilan olib borilgan muloqot protokolini (promptlar evolutsiyasi va kiritilgan tahrirlar asosnomasini) "Jarayon portfeli" shaklida qabul qilish amaliyotini joriy etish.

Ilmiy izlanuvchilarga: Tadqiqotning keyingi empirik bosqichida 3 guruhli (NG₁, NG₂, TG) kvazi-eksperimental protokol asosida tajriba-sinov ishlarini o'tkazish va talabalarning bazaviy fan bilimlari darajasi ularning SI xatolarini aniqlash qobiliyatiga ko'rsatadigan moderatorlik ta'sirini statistik tekshirish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrdagi O'RQ-637-son "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.
2. O'zbekiston Respublikasining 2019-yil 2-iyuldagi O'RQ-547-son "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi Qonuni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 16-oktabrdagi PF-158-son "Kasbiy ta'limda malakali kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish va xalqaro ta'lim dasturlarini joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarori // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.
5. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 22-maydagi 304-son "Oliy ta'limdan keyingi ta'lim tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori // Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi.
6. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. –

7. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research / F. Miao, W. Holmes. – Paris: UNESCO, 2023.
9. Abduqodirov A. A., Pardayev A. X. Pedagogik texnologiyalarga oid atamalarning izohli lug'ati. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2012.
10. Anderson L. W., Krathwohl D. R. (eds.). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. – New York: Longman, 2001.
11. Begimqulov U. Sh. Pedagogik ta'lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti: ped. fan. dokt. ... diss. – Toshkent, 2007.
12. Celik I. Towards Intelligent-TPACK: An Empirical Study on Teachers' Professional Knowledge to Ethically Integrate Artificial Intelligence (AI)-Based Tools into Education // Computers in Human Behavior. – 2023. – Vol. 138. – Art. 107468.
13. Crompton H., Burke D. Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2023.
14. Darvishi A., Khosravi H., Sadiq S. [et al.]. Impact of AI Assistance on Student Agency // Computers & Education. – 2024. – Vol. 210. – Art. 104967.
15. Fan Y., Tang L., Le H. Beware of Metacognitive Laziness: Effects of Generative Artificial Intelligence on Learning Motivation, Processes, and Performance // British Journal of Educational Technology. – 2025. – Vol. 56, No. 2. – P. 489–530.
16. Flavell J. H. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive–Developmental Inquiry // American Psychologist. – 1979. – Vol. 34, No. 10. – P. 906–911.
17. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112.
18. Kasneci E., Seßler K., Küchemann S. [et al.]. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274.
19. Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge Teachers College Record. – 2006.
20. Muslimov N. A. Bo'lajak kasb ta'limi o'qituvchilarini kasbiy shakllantirishning nazariy-metodik asoslari: ped. fan. dokt. ... diss. – Toshkent, 2007.
21. Ng D. T. K., Leung J. K. L., Chu S. K. W., Qiao M. S. Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2021.
22. Olimov Q. T. Maxsus fanlardan o'quv adabiyotlari yangi avlodini yaratishning nazariy-uslubiy asoslari. – Toshkent: Fan, 2011.
23. Schön D. A. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. – New York: Basic Books, 1983.
24. Shulman L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching Educational Researcher. – 1986. – Vol. 15, No. 2. – P. 4–14.
25. Wood D., Bruner J. S., Ross G. The Role of Tutoring in Problem Solving Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 1976. – Vol. 17, No. 2. – P. 89–100.
26. Mollick E. R., Mollick L. Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts. – The Wharton School Research Paper, 2023.