GENERATIV SUNʼIY INTELLEKT SHAROITIDA BO‘LAJAK UMUMIY O‘RTA TA’LIM MAKTABI O‘QITUVCHILARINING NEYROPEDAGOGIK KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH

Zaripova Dilnoza Anvarovna,
Nizomiy Ganjaviy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti mustaqil izlanuvchisi
e-mail: d.zaripova@tuit.uz
ORCID: 0000-0003-1991-7444

Annotatsiya: *Maqolada generativ sun’iy intellekt (SI) bilan ishlash, kognitiv boshqaruv, motivatsiya, o‘z-o‘zini boshqarish va akademik etika o‘rtasidagi bog‘liqlik bo‘lajak umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘qituvchilarining kasbiy tayyorgarligi nuqtayi nazaridan tahlil qilinadi. Empirik asos sifatida Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining 381 nafar kunduzgi ta’lim talabasidan olingan so‘rovnoma ma’lumotlari ishlatilgan; bu tanlanma aynan maktab o‘qituvchilaridan tuzilmagan. Yettita shkala va 30 banddan iborat instrumentning ichki muvofiqligi α = 0,717–0,895 oralig‘ida bo‘ldi. Bakalavrlar va magistrantlarning muvozanatlangan tanlanmasida (n = 302) Mann–Uitni U mezoni yetti shkaladan oltitasida ahamiyatli farqni aniqladi (p < 0,001), kognitiv yuklama bo‘yicha farq kuzatilmadi. Regressiyada neyropedagogik kompetensiya bilan eng kuchli bog‘langan omillar etika va akademik avtonomiya (β = 0,446), o‘z-o‘zini boshqarish (β = 0,279) hamda motivatsiya (β = 0,178) bo‘ldi; SIdan foydalanish chastotasi ahamiyatli prediktor emas. Ushbu natijalar asosida maktab o‘quvchilarining diqqatini, kognitiv yuklamasini va mustaqil fikrlashini hisobga oladigan bo‘lajak o‘qituvchilarni tayyorlashga doir metodik tavsiyalar ishlab chiqildi. Maktab amaliyotiga oid xulosalar mavjud universitet tanlanmasidan chiqarilgan didaktik talqin bo‘lib, ularning samaradorligi alohida sinovdan o‘tkazilishi lozim.*

Kalit so‘zlar: *generativ sun’iy intellekt, bo‘lajak maktab o‘qituvchisi, neyropedagogik kompetensiya, umumiy o‘rta ta’lim, o‘z-o‘zini boshqarib o‘rganish, kognitiv yuklama, akademik etika.*

Нейропедагогические компетенции будущих учителей общеобразовательной школы в условиях генеративного искусственного интеллекта

Зарипова Дилноза Анваровна,
самостоятельный соискатель Национального педагогического университета Узбекистана имени Низами Гянджеви

Аннотация: *В статье рассматривается связь применения генеративного искусственного интеллекта (ИИ) с когнитивной регуляцией, саморегуляцией, мотивацией и академической этикой в контексте подготовки будущих учителей общеобразовательной школы. Эмпирической основой послужили данные опроса 381 студента очной формы обучения Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хорезми; выборка не состояла непосредственно из школьных учителей. Использован опросник из 30 пунктов и семи шкал (α = 0,717–0,895). В сбалансированной подвыборке бакалавров и магистрантов (n = 302) различия обнаружены по шести шкалам из семи*

(p < 0,001), но не по когнитивной нагрузке. Наиболее выраженными предикторами нейропедагогической компетенции стали этика и академическая автономия (β = 0,446), саморегуляция (β = 0,279) и мотивация (β = 0,178); частота применения ИИ статистически значимым предиктором не оказалась. На этой основе предложены методические ориентиры для формирования компетенций будущего школьного учителя: проектирование посильной когнитивной нагрузки на уроке, критическая проверка ответов ИИ, защита самостоятельности школьников и рефлексивное оценивание. Рекомендации представляют собой интерпретацию университетских данных для школьного контекста и требуют отдельной практической проверки.

Ключевые слова: *генеративный искусственный интеллект, будущий школьный учитель, нейропедагогические компетенции, общеобразовательная школа, саморегуляция, когнитивная нагрузка, академическая этика.*

Developing future secondary school teachers' neuropedagogical competencies in the context of generative artificial intelligence

Zaripova Dilnoza Anvarovna,
Independent Researcher at Nizami Ganjavi Uzbekistan National Pedagogical University

Abstract: *This paper examines associations between generative artificial intelligence (AI) use, cognitive regulation, self-regulation, motivation and academic ethics from the perspective of preparing future secondary school teachers. The empirical basis is a survey of 381 full-time students at Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi; the sample did not specifically consist of school teachers. A 30-item, seven-scale instrument showed internal consistency of α = 0.717–0.895. In a balanced undergraduate and graduate subsample (n = 302), Mann–Whitney U tests showed significant differences on six of seven scales (p < .001), with no significant difference in cognitive load. Ethics and academic autonomy (β = 0.446), self-regulation (β = 0.279) and motivation (β = 0.178) were the strongest predictors of self-reported neuropedagogical competence, whereas frequency of AI use was not significant. The findings inform recommendations for future school teachers concerning age-appropriate cognitive load in lessons, critical checking of AI outputs, learners' independence, and reflective assessment. These school-focused implications are interpretations of university data and still require direct testing in school-based teacher education.*

Keywords: *generative artificial intelligence, future secondary school teachers, neuropedagogical competence, general secondary education, self-regulated learning, cognitive load, academic ethics.*

Oliy ta'limning raqamli transformatsiyasi o'quv jarayoniga yangi texnologiyalarni qo'shish bilan cheklanmaydi: u pedagog va talabaning rollarini, bilimga erishish yo'llarini va akademik mehnatning tuzilishini qayta belgilaydi [7]. Mamlakatimizda bu jarayon davlat siyosati darajasida qo'llab-quvvatlanadi. "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun masofaviy ta'limni huquqiy jihatdan mustahkamlagan bo'lsa [1], "O'zbekiston – 2030" strategiyasi va sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilgacha rivojlantirish strategiyasi SI texnologiyalarini ta'limga joriy etish bo'yicha aniq vazifalarni belgilab berdi [2; 3].

Generativ SI vositalari bugun talabalarning kundalik o'quv amaliyotiga aylangan: ulardan murakkab tushunchalarni o'zlashtirish, reja tuzish va g'oyalarni sinab ko'rishda muntazam foydalaniladi [15]. Shu bilan birga, kognitiv ishni talaba emas, SI bajarib qo'yishi, tushunishning yuzaki qolishi va akademik halollikni nazorat qilishning qiyinlashishi ko'plab tadqiqotlarda qayd etilgan [8; 10]. Kognitiv yuklama nazariyasiga ko'ra, o'rganish uchun

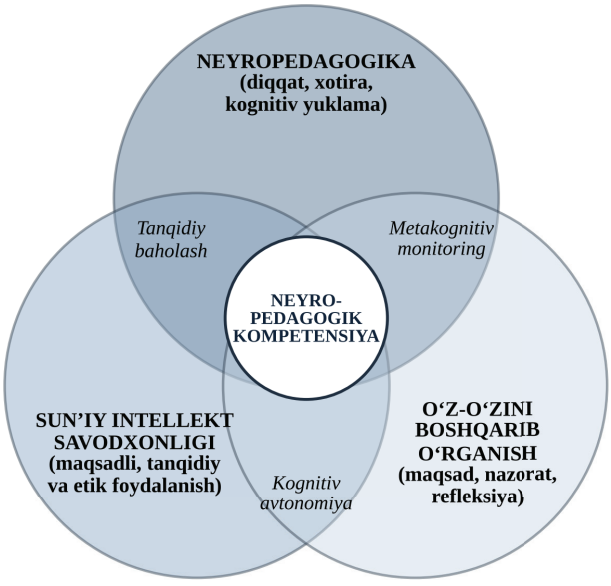
axborot hajmi emas, uning yaxlit aqliy modelni qurishga qanchalik xizmat qilishi muhim [17], raqamli muhitdagi doimiy chalg'ish esa bu jarayonni qiyinlashtiradi [14]. Demak, SI sharoitida talaba o'z diqqatini kuzatishi, maqsad qo'yib, uning bajarilishini nazorat qilishi va SI natijalariga tanqidiy yondashishi lozim [9; 18].

O'zbekiston universitetlaridagi tadqiqotlar talabalarning raqamli savodxonligi bir tekis emasligini ko'rsatadi [12; 16]. Bu holat bo'lajak umumiy o'rta ta'lim maktabi o'qituvchilarini tayyorlashda ham muhim: pedagog SI javobini tekshira olishi, uning cheklovlarini tushuntirishi va o'quvchilarning yoshiga mos topshiriqlarni mustaqil loyihalashi kerak. Masalan, 7-sinf o'quvchilariga beriladigan izohni SI yordamida tayyorlashda mazmunning ilmiy to'g'riligi bilan bir qatorda matn murakkabligi, diqqatni chalg'ituvchi unsurlar va o'quvchining mustaqil fikrlash imkoniyati ham baholanishi lozim. Bo'lajak o'qituvchi o'z o'rganish jarayonida SIga ortiqcha tayanish xavfini anglamasa, maktab o'quvchisiga undan mas'uliyatli foydalanishni o'rgatishi qiyinlashadi.

SI savodxonligi va raqamli kompetensiya konstruktlari asosan texnologik bilim va ko'nikmalarni tavsiflaydi [4; 13]; maktab darsini loyihalashda esa o'quvchilarning diqqatini boshqarish, kognitiv yuklamani me'yorlash, manbalarni tekshirish va pedagogik qarorni qayta ko'rib chiqish ham zarur. Mualliflar jamoasi ilgari "neyro-pedagogik kompetensiya" konstruktini oliy ta'lim talabalari misolida empirik tahlil qilgan [20]. Mazkur maqolada o'sha ma'lumotlarning statistik natijalari saqlanadi, ammo ularning amaliy talqini umumiy o'rta ta'lim maktabida dars berishga tayyorlanayotgan bo'lajak o'qituvchi kompetensiyalariga yo'naltiriladi. Shunday qilib, maqola maktab o'qituvchilari ishtirokida yangi tajriba o'tkazilganini da'vo qilmaydi.

Tadqiqotning maqsadi bakalavrlar va magistrantlarning generativ SIdan foydalanish xususiyatlari, diqqat, kognitiv yuklama, motivatsiya, o'z-o'zini boshqarish hamda etik ong o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash va olingan natijalar asosida bo'lajak umumiy o'rta ta'lim maktabi o'qituvchilarining neyropedagogik kompetensiyalarini rivojlantirish uchun metodik xulosalar ishlab chiqishdan iborat. Dastlabki empirik tadqiqotda magistrantlar bakalavrlarga nisbatan SIdan foydalanish (H1), o'z-o'zini boshqarish (H2), neyropedagogik kompetensiya (H3) hamda etika va akademik avtonomiya (H4) ko'rsatkichlari yuqoriroq bo'lishi haqidagi farazlar tekshirilgan. Maktab ta'limiga oid tavsiyalar mazkur farazlarni qayta sinash emas, balki natijalarning pedagogik talqinidir.

Neyro-pedagogik kompetensiya tushunchasi. Konstrukt uch nazariy asosga tayanadi (1-rasm): neyropedagogika, ya'ni talabaning o'z diqqati, xotirasi va kognitiv yuklamasini anglashi [11]; SI savodxonligi, ya'ni SIdan maqsadli, tanqidiy va etik foydalanish [13]; o'z-o'zini boshqarib o'rganish, ya'ni maqsad qo'yish, rivojlanishni kuzatish va refleksiya [18].



1-rasm. Neyro-pedagogik kompetensiyaning nazariy asoslar kesishmasida shakllanishi

“Neyro” qo‘shimchasi neyrofiziologik jarayonlarni bevosita o‘lchashni anglatmaydi. U talabaning o‘z kognitiv faoliyatini ongli kuzatishi, SI qachon fikrlashni qo‘llab-quvvatlayotganini va qachon uning o‘rnini egallayotganini sezishini ifodalaydi. Shu sababli konstrukt o‘z-o‘zini baholash bandlari orqali o‘lchandi, masalan: “SI bilan ishlashda diqqatim, xotiram va o‘rganishimning individual xususiyatlarini hisobga olaman”, “SI bergan javoblarni tanqidiy baholayman”. Hozircha bu konstrukt to‘liq validatsiya qilingan mustaqil o‘lchov emas, balki tadqiqot xarakteridagi shkala ekanini qayd etish lozim.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetida 2025–2026-o‘quv yilining kuzgi semestrida o‘tkazildi. Anonim onlayn so‘rovnomada ongli rozilik asosida 381 nafar kunduzgi ta’lim talabasi (230 nafar bakalavr, 151 nafar magistrant) ishtirok etdi; tadqiqot BERA tavsiyalariga muvofiq tashkil etildi [6]. Instrument yetti shkaladan iborat bo‘lib, har bir shkala tegishli nazariy asosda ishlab chiqildi [8; 9; 13; 17; 18]. Bandlar shkalalar ichida asosiy o‘qlar bo‘yicha faktor tahlili (Promax aylantirish) yordamida saralanib, faktor yuklamasi 0,40 dan past to‘rtta band chiqarib tashlandi (KMO = 0,667–0,877; Bartlett mezoni $p < 0,001$). Yakuniy 30 bandli instrumentda faktor yuklamalari 0,622–0,930 oralig‘ida, ichki muvofiqlik koeffitsiyenti esa $\alpha = 0,717–0,895$ oralig‘ida bo‘ldi (1-jadval).

Ma’lumotlar Python (scipy.stats) muhitida qayta ishlandi; taqsimotlar normal bo‘lmagani (Shapiro–Uilk testi) uchun guruhlar Mann–Uitni U mezoni bilan taqqoslandi, ta’sir kattaligi Koen d koeffitsiyenti bilan baholandi. Guruhlar hajmidagi nomutanosiblikni bartaraf etish uchun taqqoslash tasodifiy tanlangan muvozanatlangan tanlanmada (n = 302; har bir guruhda 151 nafar) bajarildi. O‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘liqlik Spirmen korrelyatsiyasi va ko‘p omilli regressiya (n = 372) orqali tahlil qilindi.

Tadqiqot natijalari. To‘liq tanlanmada eng yuqori o‘rtacha ballar SIdan foydalanish (M = 4,011) hamda etika va akademik avtonomiya (M = 3,966) shkalalarida qayd etildi. Guruhlararo taqqoslash natijalari 1-jadval va 2-rasmda keltirilgan.

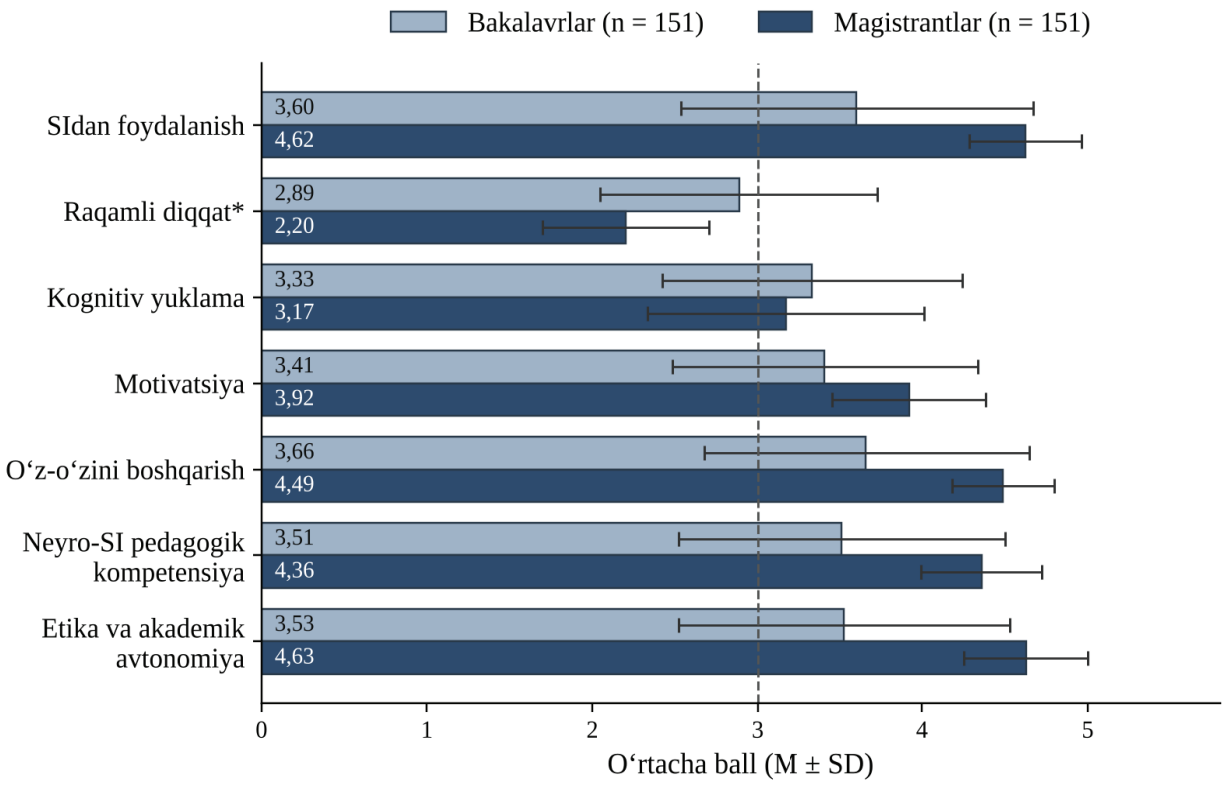
1-jadval.

Shkalalar ishonchliligi va bakalavr hamda magistrantlarni taqqoslash natijalari (n = 302)

Shkala	α	Bakalavrlar M (SD)	Magistrantlar M (SD)	U	p	d
SIdan foydalanish	0,895	3,604 (1,067)	4,624 (0,338)	4834,5	<0,001	1,29
Raqamli diqqat	0,717	2,890 (0,842)	2,202 (0,502)	17279,5	<0,001	0,99
Kognitiv yuklama	0,785	3,334 (0,910)	3,172 (0,840)	12027,0	0,296	0,19
Motivatsiya	0,782	3,411 (0,928)	3,922 (0,463)	6431,5	<0,001	0,70
O‘z-o‘zini boshqarish	0,869	3,662 (0,985)	4,490 (0,309)	5504,5	<0,001	1,14
Neyro-pedagogik kompetensiya	0,888	3,513 (0,990)	4,359 (0,365)	4974,0	<0,001	1,14
Etika va akademik avtonomiya	0,892	3,527 (1,003)	4,627 (0,373)	4009,0	<0,001	1,47

Yetti shkaladan oltitasida guruhlar o‘rtasidagi farq ahamiyatli ($p < 0,001$). Eng katta farq etika va akademik avtonomiya ($d = 1,47$) hamda SIdan foydalanish ($d = 1,29$), so‘ngra o‘z-o‘zini boshqarish va neyro-pedagogik kompetensiya ($d = 1,14$) shkalalarida kuzatildi. Motivatsiya bo‘yicha ta’sir o‘rtacha ($d = 0,70$), kognitiv yuklama bo‘yicha esa farq ahamiyatsiz ($p = 0,296$). Raqamli diqqat shkalasi teskari yo‘nalishda kodlangani uchun magistrantlarning pastroq ballari ular diqqatni jamlashda kamroq qiyinchilikka duch keladi ($d = 0,99$). Shunday qilib, H1–H4 farazlari tasdiqlandi. Bundan tashqari, magistrantlarning standart og‘ishi barcha yuqori ta’sirli shkalalarda ancha kichik: ular barqaror profilga ega bo‘lsa, bakalavrlar orasida ichki tafovut katta.

Spirmen korrelyatsiyasiga ko‘ra, neyro-pedagogik kompetensiya etika va akademik avtonomiya ($rs = 0,786$), o‘z-o‘zini boshqarish ($rs = 0,770$), motivatsiya ($rs = 0,712$) va SIdan foydalanish ($rs = 0,602$) bilan bog‘liq ($p < 0,001$). Regressiya modeli ahamiyatli bo‘ldi: $F(6; 365) = 241,66$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,799$. Etika va akademik avtonomiya ($\beta = 0,446$), o‘z-o‘zini boshqarish ($\beta = 0,279$), motivatsiya ($\beta = 0,178$) va kognitiv yuklama ($\beta = 0,099$) ahamiyatli prediktorlar bo‘ldi, SIdan foydalanish ($\beta = 0,030$; $p = 0,399$) va raqamli diqqat ($\beta = -0,003$; $p = 0,915$) esa boshqa omillar nazorat qilinganda ahamiyatini yo‘qotdi (VIF = 1,23–3,52). Shkalalar mazmunan qisman kesishgani sababli yuqori R^2 ehtiyotkorlik bilan talqin qilinishi lozim.



2-rasm. Bakalavr va magistrantlarning shkalalar bo‘yicha o‘rtacha ballari (M ± SD; n = 302)

Izoh: raqamli diqqat shkalasida (*) yuqori ball ko‘proq qiyinchilikni bildiradi; uzuq chiziq shkala o‘rtasini (3,0) ko‘rsatadi.

Natijalar muhokamasi. Empirik ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, neyropedagogik kompetensiya faqat SI vositasidan foydalanish chastotasi bilan emas, balki o‘z-o‘zini boshqarish va etik ong bilan yaqinroq bog‘langan. Magistrantlarning maqsadli va refleksiv faoliyatiga doir avvalgi kuzatuvlar ham shu fikrni qo‘llab-quvvatlaydi [19]. Buni bo‘lajak maktab o‘qituvchisining kasbiy tayyorgarligi nuqtayi nazaridan talqin qilsak, SI yordamida tezda dars ishlanmasi olishning o‘zi yetarli emas: o‘qituvchi avval darsning o‘quv maqsadini belgilashi, tayyorlangan materialning o‘quvchilar yoshiga mosligini baholashi va topshiriq ularning mustaqil bilish faoliyatini saqlashiga ishonch hosil qilishi kerak. Etika va akademik avtonomiya shkalasida bakalavrlarning natijalari keng tarqalgan (SD = 1,003), biroq kesma tadqiqot buning sababini yoki muayyan ta’lim dasturining ta’sirini aniqlashga imkon bermaydi. Shunga qaramay, kasbiy tayyorgarlikda refleksiya va akademik mas’uliyatga e’tiborni kuchaytirish uchun asosli didaktik ehtiyoj mavjud [5].

Umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘qituvchisini tayyorlash uchun bundan uchta amaliy yo‘nalish kelib chiqadi. Birinchisi – SI tayyorlagan matn, rasm yoki mashqning ishonchliligini tekshirish va uning o‘quvchi yoshiga mosligini asoslash. Ikkinchisi – o‘quvchini passiv javob oluvchiga aylantirmasdan, mustaqil savol berish, solishtirish va xulosa chiqarish imkonini saqlash. Uchinchisi – darsdan keyin o‘quvchi xatolari va tushunish qiyinchiliklariga qarab o‘z pedagogik qarorini qayta ko‘rib chiqish. Masalan, 6-7-sinflar uchun SI yaratgan murak-

2-jadval.

Bo‘lajak umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘qituvchilarining neyropedagogik kompetensiyalarini rivojlantirishga doir didaktik tavsiyalar

Yo‘nalish	Bakalavriat	Magistratura
O‘z-o‘zini boshqarish	SI bilan ishlash oldidan maktab darsi maqsadini qo‘yish; 5–9-sinf uchun tushuntirish rejasini tuzish va o‘z qarorini refleksiya qilish	5–11-sinf darsi uchun SI qo‘llash strategiyasini loyihalash; tanlangan yondashuvni o‘quv maqsadi va o‘quvchi yoshi bilan asoslash
Etika va akademik avtonomiya	Maktab o‘quvchilarining shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish, SI yordamidan foydalanishni ochiq ko‘rsatish va mualliflikni hurmat qilish bo‘yicha keyslar	Umumiy o‘rta ta’limda SI bilan ishlashning yoshga mos etik qoidalarini ishlab chiqish; o‘quvchi mustaqilligini himoya qilish
SI natijalarini tanqidiy baholash	SI taklif etgan fan izohlaridagi xatolar va neyromiflarni manbalar bilan tekshirish; 6–8-sinfga mosligini baholash	SI yaratgan maktab darsi materiali va baholash topshiriqlarining ilmiy ishonchliligi hamda didaktik mosligini ekspertiza qilish
Raqamli diqqat va kognitiv yuklama	Qisqa bo‘laklangan tushuntirish, asosiy g‘oyani ajratish, ortiqcha vizual unsurlarni kamaytirish va o‘quvchi diqqatini kuzatish	Maktab darsida kognitiv yuklamani rejalash; murakkab matn va SI materialini sinf yoshiga mos soddalashtirish
Baholash	Dars konspekti bilan birga SI javobini tahrirlash asoslari, o‘z-o‘zini baholash va darsdan keyingi refleksiyani tekshirish	Maktab darsi ssenariysini rubrika asosida baholash; o‘quvchi xatolarini tahlil qilib dars rejasini tuzatish

kab tushuntirish qismlarga ajratilib, bilimni tekshiruvchi savollar va mustaqil kichik topshiriqlar bilan boyitilishi mumkin. Bakalavriat bosqichida ana shu amallarni aniq rubrikalar asosida mashq qilish, magistraturada esa maktab darsi ssenariysini loyihalash va tanqidiy ekspertizadan o'tkazish maqsadga muvofiq (2-jadval).

Tadqiqotning cheklovlari. So'rovnoma bir texnika universitetining kunduzgi ta'lim talabalari orasida o'tkazilgan; barcha ishtirokchilar bo'lajak umumiy o'rta ta'lim maktabi o'qituvchilari sifatida tanlab olinmagan. Ma'lumotlar o'z-o'zini baholashga va kesma dizaynga asoslangani sababli ular maktab darsidagi real pedagogik mahoratni yoki SI qo'llashning sabab-oqibat ta'sirini bevosita ko'rsatmaydi. Neyropedagogik kompetensiya shkalasining diskriminant validligi mustaqil tanlanmada tekshirilishi kerak. Shuning uchun maktab ta'limiga oid metodik tavsiyalar empirik tasdiqlangan intervensiya emas, keyinchalik sinovdan o'tkazilishi zarur bo'lgan amaliy xulosalar sifatida taqdim etiladi.

Tadqiqotda generativ SIdan foydalanish bilan bog'liq ko'rsatkichlarning akademik darajaga qarab farqlanishi aniqlangan: yetti shkaladan oltitasida bakalavrlar va magistrantlar o'rtasidagi farq statistik ahamiyatli bo'ldi. Umumiy o'rta ta'lim maktabi uchun bu natija bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy tayyorgarligida bir xil texnologik topshiriq bilan cheklanmasdan, tayyorgarlik bosqichiga mos refleksiv va didaktik vazifalarni belgilash zarurligini ko'rsatadi.

Neyropedagogik kompetensiya bilan eng kuchli bog'langan omillar etika va akademik avtonomiya, o'z-o'zini boshqarish hamda motivatsiya bo'lib, SI vositalaridan foydalanish chastotasi boshqa ko'rsatkichlar nazorat qilinganda ahamiyatli prediktor bo'lmadi. Shuning uchun maktab o'qituvchisini tayyorlashda SI vositasini ishlatish tezligiga emas, uning javobini tekshirish, pedagogik maqsadga moslashtirish, o'quvchilarning mustaqil fikrlashini qo'llab-quvvatlash va akademik halollikni saqlash kompetensiyalariga ustuvor ahamiyat berish lozim.

Bakalavrlardagi ko'rsatkichlarning kattaroq tarqoqligi bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda individual qo'llab-quvvatlash va mezonli baholashni tashkil etish zarurligini ko'rsatadi. Umumiy o'rta ta'limning 5–11-sinflaridagi darslar uchun tavsiya etiladigan asosiy amallar SI yaratgan o'quv materialini ilmiy tekshirish, tushuntirishning murakkabligini o'quvchi yoshiga moslashtirish, kognitiv yuklamani kamaytirish, o'quvchi javobini mustaqil baholash va keyingi darsni shu dalillarga tayangan holda takomillashtirishdir. Bu yerda pedagogik qarorning yakuniy mas'uliyati o'qituvchining o'zida qoladi.

Kelgusida ushbu metodik tavsiyalarni aynan pedagogik yo'nalish talabalari va umumiy o'rta ta'lim maktablari bilan hamkorlikda sinovdan o'tkazish, neyropedagogik kompetensiyani faqat so'rovnoma emas, dars ishlanmalari va kuzatiladigan pedagogik harakatlar orqali ham baholash hamda instrumentni mustaqil tanlanmalarda validatsiya qilish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni. O'RQ-637-son, 2020-yil 23-sentabr.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "O'zbekiston – 2030" strategiyasi to'g'risida"gi PF-158-son Farmoni..

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi "2030-yilgacha sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PQ-358-son qarori.

4. Almatrafi O., Johri A., Lee H. A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023) // Computers and Education Open. – 2024. – Vol. 6. – Art. 100173.

5. Aure P.A., Cuenca O. Fostering social-emotional learning through human-centered use of generative AI in business research education: an insider case study // Journal of Research in Innovative Teaching & Learning. – 2024. – Vol. 17, № 2. – P. 168–181.

6. BERA. Ethical Guidelines for Educational Research. 4th ed. – London: British Educational Research Association, 2018.

7. Bygstad B., Øvrelid E., Ludvigsen S., Dæhlen M. From dual digitalization to digital learning space: exploring the digital transformation of higher education // Computers & Education. – 2022. – Vol. 182. – Art. 104463.

8. Cotton D.R.E., Cotton P.A., Shipway J.R. Chatting and cheating: ensuring academic integrity in the era of ChatGPT // Innovations in Education and Teaching International. – 2024. – Vol. 61, № 2. – P. 228–239.

9. Deci E.L., Ryan R.M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior // Psychological Inquiry. – 2000. – Vol. 11, № 4. – P. 227–268.

10. Deng R., Jiang M., Yu X., Lu Y., Liu S. Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies // Computers & Education. – 2025. – Vol. 227. – Art. 105224.

11. Howard-Jones P.A. Neuroscience and education: myths and messages // Nature Reviews Neuroscience. – 2014. – Vol. 15, № 12. – P. 817–824.

12. Kotamjani S.S., Shirinova S., Muratova K., Sharma M. Exploring students’ perspectives on generative AI for academic purposes in Uzbekistan’s higher education // Proceedings of the 8th International Conference on Future Networks & Distributed Systems (ICFNDS ’24). – New York: ACM, 2024. – P. 986–994.

13. 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. – Vol. 2. – Art. 100041.

14. Ophir E., Nass C., Wagner A.D. Cognitive control in media multitaskers // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. – 2009. – Vol. 106, № 37. – P. 15583–15587.

15. Otaboev M., Khodjamkulov U., Rajabov F., Makhmudov K., Susilawati A.A.Y. Integrating global ranking standards into national higher education: advancing science and technology in Uzbekistan’s reform agenda // Journal of Engineering Science and Technology. – 2025. – Vol. 20, № 4. – P. 166–173.

16. Rasulova N.Y., Zaripova D.A., Otaxonova B.I., Zakirova F.M., Tashmukhamedova G.K., Anufriyeva Y.G. The level of digital literacy among students in Uzbekistan: assessing skills and perspectives // 2024 International Symposium on Computer Science and Educational Technology (ISCSET). – IEEE, 2024. – DOI: 10.1109/ISCSET58624.2024.10808161.

17. Sweller J. Cognitive load during problem solving: effects on learning // Cognitive Science. – 1988. – Vol. 12, № 2. – P. 257–285.

18. Winne P.H., Hadwin A.F. Studying as self-regulated learning // Metacognition in Educational Theory and Practice / eds. D. Hacker, J. Dunlosky, A. Graesser. – Mahwah, NJ: Erlbaum, 1998. – P. 277–304.

19. Wood D., Moss S.H. Evaluating the impact of students’ generative AI use in educational contexts // Journal of Research in Innovative Teaching & Learning. – 2024. – Vol. 17, № 2. – P. 152–167.

20. Zaripova D., Zohirov K., Rasulova N., Khayitov U., Saidova D., Temirov Z., Nasimov R. Generative AI use, self-regulation, and Neuro-pedagogical competence in higher education: a comparative study of undergraduate and graduate students in Uzbekistan // Frontiers in Education. – 2026. – Vol. 11. – Art. 1846709. – DOI: 10.3389/feduc.2026.1846709.