



Boshlang'ich sinf matematika darslarida sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari

Jalilov Muhammadali Abdumutalibovich –

Farg'ona davlat universiteti,
Boshlang'ich ta'lim uslubiyoti kafedrasasi dotsenti,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1808-1913>

Erkinjonova Havasxon Zohidjon qizi –

Farg'ona davlat universiteti,
Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabasi

Annotatsiya. Maqolada boshlang'ich sinf matematika darslarida sun'iy intellekt vositalaridan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotning metodologik o'zagi – «pedagogik imkoniyat» tushunchasini operatsionallashtirish: vositaning biror qo'llanishi to'rtta filtdan (didaktik maqsadga bog'lanish, dalil bilan qo'llab-quvvatlanish, 7-10 yosh xususiyatlariga moslik, kognitiv yukning o'quvchida qolishi) o'tgandagina pedagogik imkoniyat deb qaraladi, aks holda u texnik imkoniyat darajasida qoladi. Shu asosda sun'iy intellekt vositalarining olti guruhli funksional tasnifi berildi va ularni darsga joylashtirishning ikki kontur modeli – o'qituvchi konturi (darsdan tashqarida, tayyorgarlik bosqichida) va o'quvchi konturi (darsda, o'qituvchi nazorati ostida) – ishlab chiqildi. Xalqaro dalillar yondashuvning hal qiluvchi ahamiyatini ko'rsatadi: 62 ta tadqiqotni qamragan meta-tahlilda chatbotlarning o'rtacha samarasi $g = 0,381$ bo'lgani, boshlang'ich ta'limda u oliy ta'limdagidan yuqori ekani aniqlangan, ammo erkin rejimdagi generativ sun'iy intellektidan foydalangan o'quvchilarning imtihon natijasi nazorat guruhiga nisbatan 17 foizga pasaygan. Maqolada pedagogik oqlanganlikning besh mezon va qaror qabul qilish qoidasi hamda «sun'iy intellekt xatosini toping» kabi amaliy topshiriq namunalari taklif etilgan.

Kalit so'zlar: boshlang'ich ta'lim, matematika, sun'iy intellekt, generativ modellar, adaptiv o'quv tizimlari, ikki kontur modeli, kognitiv yuk, pedagogik oqlanganlik mezonlari, raqamli xavfsizlik.

Педагогические возможности использования средств искусственного интеллекта на уроках математики в начальных классах

Аннотация. В статье проанализированы педагогические возможности использования средств искусственного интеллекта на уроках математики в начальных классах. Методологическое ядро исследования — операционализация понятия «педагогическая возможность»: то или иное применение средства

считается педагогической возможностью только при прохождении четырёх фильтров (связь с дидактической целью, подкреплённость доказательствами, соответствие возрастным особенностям 7-10 лет, сохранение когнитивной нагрузки за учеником), иначе оно остаётся технической возможностью. На этой основе предложена шестигрупповая функциональная классификация средств искусственного интеллекта и разработана двухконтурная модель их включения в урок – контур учителя (вне урока, на этапе подготовки) и контур ученика (на уроке, под контролем учителя). Международные данные подтверждают решающее значение подхода: в метаанализе 62 исследований средний эффект чат-ботов составил $g = 0,381$, причём в начальном образовании он выше, чем в высшем, однако у учащихся, работавших с генеративным ИИ в свободном режиме, результат экзамена оказался на 17% ниже, чем в контрольной группе. Предложены пять критериев педагогической обоснованности, правило принятия решения и образцы практических заданий, в том числе «найди ошибку искусственного интеллекта».

Ключевые слова: начальное образование, математика, искусственный интеллект, генеративные модели, адаптивные обучающие системы, двухконтурная модель, когнитивная нагрузка, критерии педагогической обоснованности, цифровая безопасность.

Pedagogical affordances of artificial intelligence tools in primary school mathematics lessons

Annotation. The article analyses the pedagogical affordances of artificial intelligence tools in primary school mathematics lessons. The methodological core of the study is the operationalization of the notion of a «pedagogical affordance»: a particular use of a tool counts as a pedagogical affordance only if it passes four filters (a link to a stated learning outcome, support from evidence, appropriateness for the 7-10 age range, and retention of the cognitive load by the pupil); otherwise it remains merely a technical possibility. On this basis a six-group functional classification of AI tools is proposed, together with a two-loop model of their place in the lesson – the teacher loop (outside the lesson, at the preparation stage) and the pupil loop (in the lesson, under the teacher's supervision). International evidence confirms that the approach is decisive: a meta-analysis of 62 studies found an average chatbot effect of $g = 0.381$, higher in primary than in tertiary education, yet pupils who used generative AI in an unrestricted mode scored 17% lower on the examination than the control group. Five criteria of pedagogical justification, a decision rule and sample classroom tasks – including «find the mistake made by the artificial intelligence» – are proposed.

Keywords: primary education, mathematics, artificial intelligence, generative models, adaptive learning systems, two-loop model, cognitive load, criteria of pedagogical justification, digital safety.

KIRISH

Sun'iy intellekt texnologiyalari ta'lim tizimiga shiddat bilan kirib kelmoqda va bu jarayon O'zbekistonda davlat siyosati darajasida tartibga solinmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son qarori bilan tasdiqlangan «Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi»da, boshqa vazifalar qatorida, erta yoshdan sun'iy intellektni tushunish va unga qiziqishni rivojlantirish uchun o'yin hamda tajribaga yo'naltirilgan dasturlar yaratish ko'zda tutilgan [2]. Bu vazifa

«Raqamli O'zbekiston – 2030» strategiyasi [3] va «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun [1] talablari bilan uyg'unlashadi. 2026/2027 o'quv yilidan joriy etilayotgan yangilangan davlat ta'lim standartlarida esa amaliy savodxonlik va ma'lumot bilan ishlash ko'nikmalari alohida o'rin egallaydi [20]. Shu bilan birga boshlang'ich sinf – sun'iy intellekt vositalarini joriy etishdagi eng nozik bosqich. 7–10 yoshli o'quvchi hali o'z fikrlash jarayonini nazorat qilishni o'rganmagan: unga tayyor javob beradigan vosita bilim o'rniga bilim illyuziyasini shakllantirishi mumkin. Shuning uchun savolni «sun'iy intellektidan foydalanish kerakmi?» tarzida emas, «uning qaysi imkoniyatlari pedagogik jihatdan oqlanadi, qaysilari esa zarar keltiradi?» tarzida qo'yish zarur. Aynan shu savol mazkur tadqiqotning muammosini belgilaydi. Xalqaro dalillar bu savolga aniq javob beradi: natija vositaning o'zidan emas, uni qo'llash rejimidan kelib chiqadi. M.Laun va F.Volfning 62 ta tadqiqot, 135 ta samara kattaligi va 8 945 nafar ishtirokchini qamrab olgan meta-tahlilida chatbotlarning o'rtacha samarasi $g = 0,381$ ni tashkil etgan; muhimi – boshlang'ich ta'limda samara oliy ta'limdagidan sezilarli yuqori bo'lgan, uch oydan uzoq davom etgan qo'llashlar eng kuchli natija bergan, matnli vositalar esa nutqli vositalardan ustun kelgan [10]. H. Bastani va hammualliflarining qariyb 1 000 nafar o'quvchi ishtirokidagi tajribasi buning ikkinchi tomonini ko'rsatadi: mashq jarayonida erkin rejimdagi generativ model natijani nazorat guruhiga nisbatan 48 foizga, maxsus cheklovlar qo'yilgan «tyutor» rejimi esa 127 foizga yaxshilagan; biroq vosita olib qo'yilgan imtihonda erkin rejimdan foydalanganlar nazorat guruhidan 17 foizga past natija ko'rsatgan, «tyutor» rejimidagi guruhda esa sezilarli farq qayd etilmagan [7]. Demak, sun'iy intellektga erkin kirish o'zlashtirishni pasaytirishi, pedagogik jihatdan loyihalangan kirish esa zarar keltirmasligi mumkin.

Adaptiv va intellektual o'quv tizimlari bo'yicha ma'lumotlar ham bir xil emas. J.Kulik va J.Fletcherining meta-tahlilida bunday tizimlar natijani mediana bo'yicha 0,66 standart og'ishga oshirgani, ammo bu ko'rsatkich qo'llanilgan test turiga kuchli bog'liq ekani aniqlangan [9]. S.Stinbergen-Xu va H.Kuperning K–12 bosqichi matematika bo'yicha meta-tahlilida esa samara $g = 0,01–0,09$ oralig'ida, ya'ni amalda sezilarsiz darajada baholangan; bundan tashqari, past o'zlashtiruvchi o'quvchilar bunday tizimlardan boshqalarga nisbatan kamroq foyda ko'rgani qayd etilgan [16]. Ziddiyatning sababi metodologik: tizim mazmuniga moslab tuzilgan testlar standartlashtirilgan testlarga qaraganda yuqori natija ko'rsatadi. Nihoyat, M. Gerlixning 666 nafar ishtirokchi ustida o'tkazgan tadqiqotida sun'iy intellekt vositalariga tayanish bilan tanqidiy fikrlash o'rtasida kuchli manfiy bog'liqlik ($r = -0,68$) borligi, bu bog'liqlik kognitiv yukni tashqariga o'tkazish (cognitive offloading) orqali vositalanishi va yosh guruhda kuchliroq namoyon bo'lishi aniqlangan [8]. Tadqiqot kattalar ustida o'tkazilgani uchun natijalarni bolalarga to'g'ridan-to'g'ri ko'chirib bo'lmaydi, biroq u e'tiborga molik ogohlantirishdir.

Me'yoriy-nazariy jihatdan tadqiqot uch manbaga tayanadi. Yuneskonning generativ sun'iy intellekt bo'yicha qo'llanmasi yosh chegarasi, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish va inson nazorati talablarini belgilaydi [13]; o'quvchilar uchun sun'iy intellekt kompetensiyalari ramkasi esa «insonga yo'naltirilgan tafakkur»ni birinchi o'ringa qo'yadi va muhim qarorlarda tanlov huquqi sun'iy intellektga berilmasligini ta'kidlaydi [17]; o'qituvchilar uchun mo'ljallangan ramka inson sub'ektligining markaziyliги tamoyilini ilgari suradi [12]. L.Vygotskiyning madaniy-tarixiy nazariyasiga ko'ra har qanday vosita faqat o'qituvchi tashkil etgan muloqot ichida rivojlantiruvchi vositachi bo'la oladi [19], R.Mayerning multimedia ta'limi nazariyasi esa ortiqcha vizual bezak kognitiv yuklamani oshirib, o'zlashtirishni pasaytirishini ko'rsatadi [11] – bu sun'iy intellekt yaratgan tasvirlarga ham tegishli. OECD tahlilida kompyuterdan o'rtacha darajada foydalanadigan o'quvchilar eng yaxshi natijani ko'rsatgani aniqlangan [15].

Milliy adabiyotlarda boshlang'ich sinf matematikasida axborot texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari [4], algebraik material ustida ishlashda ulardan foydalanish metodikasi [5] hamda matematika ta'limida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining

metodik asoslari [6] tahlil qilingan. Biroq bu ishlarda sun'iy intellekt vositalari umumiy raqamli vositalar qatorida qaralgan; ular kim tomonidan va qanday shartlarda qo'llanishi bo'yicha ajratilmagan, pedagogik oqlanganlikning tekshiriladigan mezonlari esa taklif etilmagan. TIMSS-2023 natijalariga ko'ra O'zbekiston 4-sinf o'quvchilarining «mulohaza yuritish» kognitiv sohasidagi ko'rsatkichi umumiy o'rtachadan past bo'lgani [18] fikrlash yukini o'quvchida saqlab qoladigan yondashuv zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Tadqiqot nazariy-analitik xarakterga ega. Unda ilmiy-pedagogik adabiyotlarni nazariy tahlil qilish va umumlashtirish, normativ hujjatlarni kontent-tahlil qilish, qiyosiy tahlil va modellash metodlaridan foydalanildi. Manbaviy baza uch qismdan iborat: O'zbekiston Respublikasining raqamlashtirish va sun'iy intellektga oid me'yoriy hujjatlari; 2013-2025-yillarda chop etilgan xalqaro meta-tahlillar, tajriba tadqiqotlari va xalqaro tashkilotlar hujjatlari; mavzuga oid milliy nashrlar. Topshiriq namunalari 2-4-sinf matematika o'quv dasturi materiali asosida ishlab chiqildi. Maqolada keltirilgan miqdoriy ko'rsatkichlar mualliflarning o'z tajribasi emas, tahlilga tortilgan xalqaro manbalar ma'lumotlariga tegishli. Mavzuga oid nashrlarda «imkoniyat» atamasi ko'pincha vositaning texnik qobiliyati ma'nosida ishlatiladi: dastur masala tuza oladi, demak «imkoniyat bor». Bunday talqin tahlilni tavsifga aylantiradi. Shu bois tadqiqotda pedagogik imkoniyat tor va tekshiriladigan ma'noda qo'llanadi: ***sun'iy intellekt vositasining biror qo'llanishi quyidagi to'rt filtrning barchasidan o'tgandagina pedagogik imkoniyat deb qaraladi.*** Birinchi filtr – didaktik maqsadga bog'lanish: qo'llanish muayyan o'quv natijasiga xizmat qilishi va bu natija oldindan nomlanishi kerak. Ikkinchi filtr – dalil: shu turdagi qo'llash bo'yicha empirik dalil mavjud bo'lishi yoki uning yo'qligi ochiq e'tirof etilishi lozim. Uchinchi filtr – yosh mosligi: vosita 7-10 yosh uchun qo'llanishi mumkin bo'lishi, o'quvchidan shaxsiy ma'lumot talab qilmasligi va yosh chegarasi talablariga zid kelmasligi shart [13]. To'rtinchi filtr – kognitiv yuk: fikrlash ishini o'quvchi bajarishi kerak; agar vosita o'quvchi o'rniga tahlil qilsa, taqqoslasa yoki xulosa chiqarsa, qo'llanish pedagogik imkoniyat emas, pedagogik xavf hisoblanadi [8]. To'rt filtdan o'tmagan qo'llanish *texnik imkoniyat* deb nomlanadi: u mumkin, lekin pedagogik jihatdan asoslanmagan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Boshlang'ich sinf matematika darsi sharoitida qo'llanishi mumkin bo'lgan sun'iy intellekt vositalari bajaradigan funksiyasiga ko'ra olti guruhga ajratildi (1-jadval). Tasnifning farqi shundaki, har bir guruh uchun qo'llanish sohasi bilan birga uning o'rni va sharti ham belgilanadi.

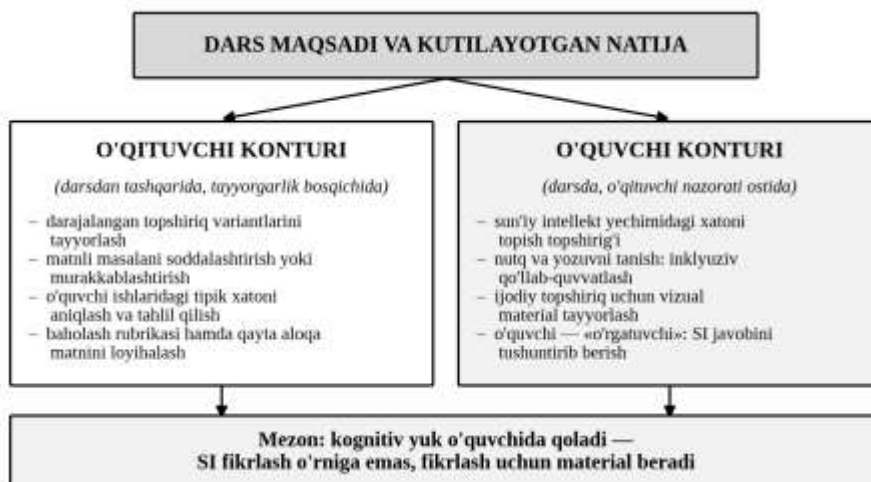
1-jadval.

Boshlang'ich sinf matematika darsida qo'llanishi mumkin bo'lgan sun'iy intellekt vositalarining funksional tasnifi.

№	Vositalar guruhi va funksiyasi	Darsdagi qo'llanishi	Qo'llash o'rni va sharti
1	Generativ matn modellari: matn yaratish va qayta ishlash	Darajalangan topshiriq variantlari, matnli masalani soddalashtirish yoki murakkablashtirish, tushuntirish qoralamasi	O'qituvchi konturi; har bir natija o'qituvchi tomonidan tekshiriladi
2	Adaptiv va intellektual o'quv tizimlari: mashqni darajaga moslash	O'quvchi darajasiga mos mashq ketma-ketligini avtomatik tanlash, takrorlashni rejalashtirish	Aralash; samarasi beqaror [16], o'qituvchi nazoratisiz qo'llanmaydi

№	Vositalar guruhi va funksiyasi	Darsdagi qo'llanishi	Qo'llash o'rni va sharti
3	Avtomatik baholash va qayta aloqa vositalari	Yopiq javoblarni tekshirish, sinf bo'yicha tipik xatoni jamlash va ko'rsatish	O'qituvchi konturi; natija baho qo'yish uchun emas, tashxis uchun
4	Nutq va qo'lyozmani tanish vositalari	Matnni ovozli berish, og'zaki javobni yozuvga aylantirish, yozuvni tanib olish	O'quvchi konturi; faqat inklyuziv qo'llab-quvvatlash maqsadida
5	Tasvir va vizual material generatorlari	Masala uchun chizma, kartochka va ko'rgazmali material tayyorlash	O'qituvchi konturi; ortiqcha bezaksiz, sodd tasvir [11]; virtual model predmetli ish bilan birga qo'llanadi [14]
6	«Yechim ko'rsatuvchi» ilovalar (rasm orqali masala yechish)	Masalaning tayyor yechimini chiqarib beradi	Cheklangan: faqat «xatoni toping» topshirig'i doirasida

Tahlil shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt vositalarining pedagogik qiymati, avvalo, ular kim tomonidan ishlatilishiga bog'liq. Shu asosda ikki kontur modeli ishlab chiqildi (1-rasm).



1-rasm. Sun'iy intellekt vositalarini darsga joylashtirishning ikki kontur modeli.

Modelning mantiqi quyidagicha. *O'qituvchi konturida* sun'iy intellekt dars tayyorlash mehnatini yengillashtiradi: bu yerda uning xatosi o'qituvchi tomonidan tuzatiladi va o'quvchiga yetib bormaydi, shu sababli xavf past, foyda esa aniq. *O'quvchi konturida* esa har bir qo'llanish qo'shimcha asoslashni talab qiladi, chunki bu yerda ikki xavf birlashadi: vositaning xato ma'lumot berishi va o'quvchining fikrlash yukini vositaga o'tkazib yuborishi. Shuning uchun o'quvchi konturiga faqat kognitiv yukni o'quvchida saqlab qoladigan yoki unga faqat texnik to'siqni (o'qish, yozish qiyinchiligini) yengishga yordam beradigan qo'llanishlar kiritiladi. Vygotskiy nazariyasi nuqtayi nazaridan bu tabiiy: vosita o'qituvchi tashkil etgan muloqotdan tashqarida rivojlantiruvchi vositachi bo'la olmaydi [19].

O'qituvchi konturidagi imkoniyatlar.

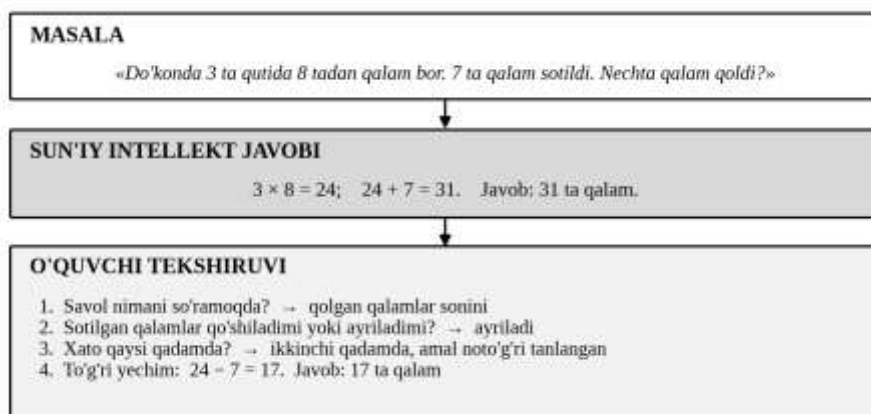
Vazifa: bir mavzu bo'yicha uch darajadagi mashq to'plamini tayyorlash o'qituvchidan ko'p vaqt talab qiladi. **Qo'llanish:** generativ model «3-sinf, uch xonali sonlarni maydalash bilan ayirish mavzusida uch darajali 12 tadan misol tuz: birinchi daraja maydalashsiz, ikkinchi daraja bir marta maydalash bilan, uchinchi daraja ikki marta maydalash bilan» kabi aniq ko'rsatma asosida variantlar beradi. **Metodik shart:** o'qituvchi har bir misolni shaxsan tekshiradi — generativ modellar ishonarli ko'rinishdagi xato natija berishi mumkin [13]; shuningdek, misollar sonlar diapazoni bo'yicha o'quv dasturiga mosligi nazorat qilinadi.

Filtrlar bo'yicha baho: qo'llanish to'rt filtdan ham o'tadi, chunki maqsad aniq, fikrlash ishi o'quvchida qoladi va o'quvchi vosita bilan bevosita ishlamaydi.

Vazifa: darslikdagi matnli masala ayrim o'quvchilar uchun og'ir, ayrimlari uchun yengil bo'lishi mumkin. **Qo'llanish:** model bir masalaning uch variantini tayyorlaydi – soddalashtirilgan (qisqa jumlar, bitta amal), asosiy va murakkablashtirilgan (ortiqcha ma'lumot qo'shilgan yoki ikki amalli) variant. Mahalliy kontekstga moslashtirish ham shu yerda amalga oshiriladi: masala shartidagi predmetlar o'quvchiga tanish bo'lgan narsalarga almashtiriladi. **Metodik shart:** soddalashtirish masalaning matematik mazmunini yo'qotmasligi kerak; ortiqcha ma'lumotli variant esa ataylab, ma'lumotni saralash ko'nikmasini mashq qildirish uchun tuziladi. Bunday yondashuv milliy nashrlarda ham qayd etilgan [5].

Vazifa: nazorat ishidan keyin o'qituvchi har bir ishini alohida tahlil qiladi, bu esa ko'p vaqt oladi va tizimli xato ko'pincha e'tibordan chetda qoladi. **Qo'llanish:** o'qituvchi javoblar ro'yxatini (ismsiz, kod bilan) modelga berib, qaysi xato necha marta takrorlanganini va ular orqasida qanday fikrlash mantiqi turishi mumkinligini jamlaydi. **Metodik shart:** o'quvchilarning ismi, sinfi va shaxsiy ma'lumotlari hech qanday tashqi xizmatga kiritilmaydi [13]; modelning taxmini o'qituvchi tomonidan tekshiriladi va yakuniy tashxis o'qituvchi zimmasida qoladi — bu insonning qaror qabul qilish huquqini saqlash talabiga mos keladi [17]. **Natija:** keyingi dars tipik xatoni tuzatishga yo'naltirilgan topshiriqdan boshlanadi.

Bu topshiriq modelning eng zaif tomonini xato qilish ehtimolini- didaktik vositaga aylantiradi. O'qituvchi oldindan sun'iy intellektdan matnli masalaning yechimini oladi va ichida xato bo'lgan variantni tanlaydi; o'quvchilar esa shu yechimni tekshiradi (2-rasm).



2-rasm. «Sun'iy intellekt xatosini toping» topshirig'ining tuzilishi

Topshiriqning didaktik qiymati bir necha jihatda. Birinchidan, kognitiv yuk to'liq o'quvchida qoladi: u tayyor javobni qabul qilmaydi, balki uni tekshiradi. Ikkinchidan, o'quvchi matematik amalni tanlash mantiqini og'zaki asoslashga majbur bo'ladi. Uchinchidan, o'quvchida texnologiyaga tanqidiy munosabat shakllanadi: u sun'iy intellekt «har doim to'g'ri» emasligini amalda ko'radi – bu Yunesko ramkasidagi «insonga yo'naltirilgan tafakkur» tamoyiliga bevosita xizmat qiladi [17]. **Metodik shart:** modelning javobi oldindan tayyorlanadi va qog'ozda yoki ekranda ko'rsatiladi – o'quvchilar vosita bilan bevosita muloqotga kirishmaydi, bu esa yosh chegarasi va ma'lumotlar xavfsizligi masalasini bartaraf etadi. Nutq va qo'lyozmani tanish vositalari o'qish yoki yozishda qiyinaladigan o'quvchi uchun matematik mazmunga yo'lni ochadi: masala sharti ovozli o'qib beriladi, javob esa og'zaki qabul qilinadi. Bu yerda vosita fikrlash ishini bajarmaydi – u faqat texnik to'siqni olib tashlaydi, shuning uchun to'rtinchi filtdan o'tadi. **Metodik shart:** bunday qo'llab-quvvatlash doimiy emas, vaqtinchalik bo'lishi va o'quvchining mustaqil o'qish ko'nikmasini rivojlantirish ishiga zid kelmasligi kerak.

Tahlil natijasida uchta qo'llanish texnik imkoniyat darajasida qolishi aniqlandi. *Birinchisi* – o'quvchining uy vazifasini yoki sinfdagi masalani sun'iy intellektga yechtirishi: bu to'rtinchi filtrni buzadi va Bastani va hammualliflarining tajribasida qayd etilgan imtihon natijasining pasayishiga olib keladi [7]. *Ikkinchisi* – o'quvchining shaxsiy akkaunt orqali generativ xizmatlardan mustaqil foydalanishi: bu yosh chegarasi va shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish talablariga zid [13]. *Uchinchisi* – o'quvchi ishini sun'iy intellekt orqali baholash va shu asosda baho qo'yish: baholash to'g'risidagi qaror pedagogik va huquqiy javobgarlik bilan bog'liq bo'lgani uchun u insonda qolishi shart [17]. Yuqorida bayon etilgan yondashuvning asoslanganligini tekshirish uchun xalqaro tadqiqotlar ma'lumotlari jamlandi (2-jadval).

2-jadval.

Sun'iy intellekt vositalarining o'quv natijalariga ta'siri bo'yicha tadqiqot ma'lumotlari

№	Tadqiqot va uning qamrovi	Samara kattaligi	Asosiy xulosa
1	Laun va Volf (2025): 62 ta tadqiqot, 8 945 ishtirokchi	$g = 0,381$	Boshlang'ich ta'limda samara oliy ta'limdagidan yuqori; uch oydan uzoq qo'llash eng samarali; matnli vositalar nutqlilardan ustun
2	Bastani va b. (2024): qariyb 1 000 o'quvchi, uch guruh	mashqda +48 % va +127 %	Erkin rejimdagi SI imtihon natijasini 17 % ga pasaytirgan; «tyutor» rejimida zarar qayd etilmagan
3	Kulik va Fletcher (2016): intellektual o'quv tizimlari	mediana 0,66 SD	Natija qo'llanilgan test turiga kuchli bog'liq
4	Stinbergen-Xu va Kuper (2013): K–12 matematika	$g = 0,01–0,09$	Standartlashtirilgan testlarda samara deyarli sezilmaydi; past o'zlashtiruvchilar kamroq foyda ko'radi
5	Gerlix (2025): 666 ta ishtirokchi (kattalar)	$r = -0,68$	SI ga tayanish tanqidiy fikrlash bilan manfiy bog'liq; bog'liqlik kognitiv yukni tashqariga o'tkazish orqali vositalanadi

Jadval ma'lumotlari bir xulosaga olib keladi. Bir tomondan, boshlang'ich ta'limda sun'iy intellekt vositalarining salohiyati yuqori va tizimli, uzoq muddatli qo'llash samaraliroq [10]; ikkinchi tomondan, nazoratsiz qo'llash o'zlashtirishni pasaytirishi [7] va past o'zlashtiruvchilar uchun kutilgan foydani bermasligi mumkin [16]. Ikkala yo'nalish ham qo'llash rejimi vositaning o'zidan muhimroq ekanini tasdiqlaydi.

Amaliyotda o'qituvchi har bir yangi vositani alohida baholashga majbur bo'ladi. Shu maqsadda 2.2-bandda bayon etilgan filtrlar asosida besh mezondan iborat qaror qoidasi taklif etiladi (3-jadval). Qoidaning mohiyati sodda: beshta savolning birortasiga qoniqarli javob bo'lmasa, vosita shu ko'rinishda qo'llanmaydi.

3-jadval.

Sun'iy intellekt vositasidan foydalanishning pedagogik oqlanganligini baholash mezonlari

№	Mezon	Tekshiruv savoli	Salbiy javobdagi qaror
1	Didaktik maqsad	Bu qo'llanish qaysi aniq o'quv natijasiga xizmat qiladi?	Maqsad nomlanmasa, vosita qo'llanmaydi
2	Dalil asosi	Shu turdagi qo'llash bo'yicha ijobiy dalil bormi yoki uning yo'qligi tan olinganmi?	Dalil bo'lmasa – faqat sinov tartibida va cheklangan hajmda
3	Yosh mosligi va xavfsizlik	Vosita 7-10 yosh uchun mosmi, shaxsiy ma'lumot talab qilmaydimi?	Mos bo'lmasa – faqat o'qituvchi konturida qo'llanadi

№	Mezon	Tekshiruv savoli	Salbiy javobdagi qaror
4	Kognitiv yuk	Fikrlash ishini kim bajaradi – o'quvchimi yoki vositami?	Vosita bajarsa – topshiriq qayta loyihalalanadi
5	Nazorat va javobgarlik	Natijani kim tekshiradi va yakuniy qaror kimda qoladi?	O'qituvchi tekshirmasa, qo'llanish rad etiladi

Taklif etilgan yondashuvning o'ziga xosligi uch jihatda. Birinchidan, «imkoniyat» tushunchasi tekshiriladigan to'rt filtr orqali operatsionallashtirildi, bu esa tahlilni tavsifdan ajratadi va har bir qo'llanishga aniq baho berish imkonini beradi. Ikkinchidan, vositalar emas, ularning qo'llanish konturlari tasniflandi: ayni bir vosita o'qituvchi qo'lida pedagogik imkoniyat, o'quvchi qo'lida esa pedagogik xavf bo'lishi mumkinligi ko'rsatildi. Uchinchidan, modelning zaif tomoni – xato qilish ehtimoli – didaktik vositaga aylantirildi. Bu xulosalar xalqaro hujjatlar mantiqiga mos keladi: Yunesko ramkalari ham inson sub'ektligi va javobgarligini markazga qo'yadi [12; 17].

Tadqiqotning cheklovlari ham ko'rsatilishi lozim. *Birinchidan*, ish nazariy-analitik xarakterga ega: taklif etilgan model va mezonlar keng ko'lamli tajriba-sinovda tekshirilmagan. *Ikkinchidan*, keltirilgan miqdoriy ko'rsatkichlar boshqa ta'lim tizimlarida, asosan yuqori sinf va oliy ta'lim sharoitida olingan; boshlang'ich sinfga oid to'g'ridan-to'g'ri tajriba ma'lumotlari hali kam. *Uchinchidan*, sun'iy intellekt vositalari tez o'zgaradi, shuning uchun tahlil aniq dasturlar nomiga emas, funksional guruhlariga tayandi. Keyingi tadqiqotlar taklif etilgan mezonlar asosida tajriba-sinov o'tkazishga va «sun'iy intellekt xatosini toping» turidagi topshiriqlarning o'quvchilar tanqidiy fikrlashiga ta'sirini baholashga yo'naltirilishi mumkin.

XULOSA

«Pedagogik imkoniyat» tushunchasi tekshiriladigan to'rt filtr – didaktik maqsadga bog'lanish, dalil asosi, 7–10 yosh xususiyatlariga moslik va kognitiv yukning o'quvchida qolishi – orqali operatsionallashtirildi. Bu filtrlardan o'tmagan qo'llanish texnik imkoniyat darajasida qoladi va pedagogik jihatdan tavsiya etilmaydi. Boshlang'ich sinf matematika darsida qo'llanishi mumkin bo'lgan sun'iy intellekt vositalari funksiyasiga ko'ra olti guruhga ajratildi; har bir guruh uchun qo'llanish o'rni va sharti belgilandi.

Ikki kontur modeli ishlab chiqildi. O'qituvchi konturida (darsdan tashqarida) sun'iy intellekt topshiriq tayyorlash, masalani moslashtirish, xatolarni tahlil qilish va qayta aloqa loyihalashda keng qo'llanishi mumkin; o'quvchi konturida (darsda, nazorat ostida) esa faqat kognitiv yukni o'quvchida saqlab qoladigan yoki texnik to'siqni yengishga yordam beradigan qo'llanishlar o'rinli.

Pedagogik oqlanganlikni baholashning besh mezoni va qaror qoidasi taklif etildi. Xalqaro dalillar qo'llash rejimi vositaning o'zidan muhimroq ekanini tasdiqlaydi: pedagogik jihatdan loyihalangan qo'llash ijobiy natija beradi, nazoratsiz qo'llash esa o'zlashtirishni pasaytirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Закон Республики Узбекистан «Об образовании» от 23 сентября 2020 года № ЗРУ-637.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года» от 14 октября 2024 года № ПП-358.

3. Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Стратегии „Цифровой Узбекистан — 2030“ и мерах по её эффективной реализации» от 5 октября 2020 года № УП-6079.
4. Babadjanova M. R. Boshlang'ich sinf matematika darslarida axborot texnologiyalaridan foydalanishning nazariy asoslari va didaktik imkoniyatlarini o'rganish. 2026.
5. Jalilov M. A., Orifjonova M. Z. Boshlang'ich sinf matematika darslarida zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanib algebraik material ustida ishlash metodikasi // International Journal of Scientific Researchers. 2026. Vol. 16, № 1. P. 124–129.
6. Mirzayeva Sh., Qodirova M., Rovshanova Y. Matematika ta'limida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishning metodik asoslari // Maktabgacha va maktab ta'limi. 2026. T. 4, № 5. B. 5–8.
7. Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI can harm learning. SSRN Working Paper № 4895486. 2024.
8. Gerlich M. AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking // Societies. 2025. Vol. 15, № 1. Article 6.
9. Kulik J. A., Fletcher J. D. Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review // Review of Educational Research. 2016. Vol. 86, № 1. P. 42–78.
10. Laun M., Wolff F. Chatbots in education: Hype or help? A meta-analysis // Learning and Individual Differences. 2025. Vol. 119. Article 102646.
11. Mayer R. E. Multimedia learning. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
12. Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024.
13. Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023.
14. Moyer-Packenham P. S., Westenskow A. Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning // International Journal of Virtual and Personal Learning Environments. 2013. Vol. 4, № 3. P. 35–50.
15. OECD. Students, computers and learning: Making the connection. Paris:
16. Steenbergen-Hu S., Cooper H. A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' mathematical learning // Journal of Educational Psychology. 2013. Vol. 105, № 4. P. 970–987.
17. UNESCO. AI competency framework for students. Paris: UNESCO, 2024.
18. von Davier M., Kennedy A., Reynolds K., Fishbein B., Khorramdel L., Aldrich C., Bookbinder A., Bezirhan U., Yin L. TIMSS 2023 international results in mathematics and science. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center, 2024.
19. Vygotsky L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
20. Jalilov K. Maktablar uchun qayta ko'rib chiqilgan davlat ta'lim standartlari va o'quv dasturlarining yangiligi nimada? 1-qism // Gazeta.uz. 31.08.2026.