



SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINING MATEMATIKA DARSLARIDAGI O'RNI VA ULARNING SAMARADORLIGI

Jumabaev Adilbay Xojabaevich

To'rtkul tumani 67-sonli umumta'lim maktabi o'qituvchisi

ORCID: 0009-0009-3955-6878

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt vositalarining matematika ta'limidagi o'rnini, ularning o'quvchilarning matematik bilimlarini o'zlashtirishi, masala yechish kompetensiyasi va mustaqil fikrlashga ta'siri ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Tadqiqotning asosiy e'tibori sun'iy intellektning oddiy matematik hisoblash yoki tayyor javob olish vositasi sifatida emas, balki o'quvchilarning individual ta'lim ehtiyojlarini aniqlash, matematik xatolarni diagnostika qilish, tezkor teskari aloqa berish va murakkab matematik tushunchalarni o'zlashtirish jarayonini qo'llab-quvvatlovchi pedagogik texnologiya sifatida baholashga qaratilgan. Zamonaviy empirik tadqiqotlar va meta-tahlillar tahlili generativ sun'iy intellektdan pedagogik maqsadga muvofiq foydalanish matematika fanidan o'quv natijalariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi mumkinligini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga, sun'iy intellektdan nazoratsiz foydalanish o'quvchilarning tayyor yechimga qaramligini kuchaytirishi va mustaqil matematik fikrlashni susaytirishi mumkinligi asoslangan. Maqolada sun'iy intellekt samaradorligini baholashda faqat yakuniy natijani emas, balki matematik fikrlash jarayoni, xatolarni tuzatish qobiliyati, bilimlarni yangi vaziyatga ko'chirish va texnologiyasiz mustaqil masala yechish darajasini hisobga olish zarurligi asoslanadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, generativ sun'iy intellekt, matematika ta'limi, matematik tafakkur, matematik kompetensiya.

Kirish

Ta'lim jarayoniga sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal kirib kelishi matematika fanini o'qitish metodikasida yangi ilmiy va amaliy masalalarni yuzaga keltirmoqda. Matematik bilimlarni o'zlashtirish jarayoni boshqa fanlarga nisbatan o'ziga xos bo'lib, unda mantiqiy izchillik, abstrakt tafakkur, matematik modellash, algoritmik fikrlash va olingan natijani asoslash muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli sun'iy intellektning matematika ta'limiga joriy qilinishi uning texnik imkoniyatlarini oddiy ravishda dars jarayoniga qo'shish bilan cheklanmasligi kerak. Generativ sun'iy intellektning rivojlanishi natijasida o'quvchi matematik masalani tabiiy tilda ifodalashi, masala yechimini bosqichma-bosqich tahlil qilishi, xatolariga izoh olishi va muayyan mavzu bo'yicha qo'shimcha topshiriqlar yaratishi mumkin bo'lgan



yangi ta'lim muhiti shakllanmoqda. Bunday imkoniyatlar matematika ta'limida individual yondashuvni kuchaytirish uchun muhim shart-sharoit yaratadi.

Biroq texnologik imkoniyatlarning mavjudligi uning avtomatik ravishda ta'limiy samaradorlikka olib kelishini anglatmaydi. Matematik masalaning tayyor yechimini olish bilan uni mustaqil ravishda yecha olish o'rtasida sezilarli farq mavjud. O'quvchi sun'iy intellekt yordamida murakkab masalani to'g'ri yechishi mumkin, biroq keyinchalik shu bilimni boshqa vaziyatda mustaqil qo'llay olmasligi ehtimoli mavjud. Shuning uchun zamonaviy matematika ta'limida asosiy ilmiy muammo sun'iy intellektning mavjudligi emas, balki undan foydalanish natijasida o'quvchining matematik kompetensiyasida qanday o'zgarish yuz berishini aniqlashdan iborat.

2026-yilda e'lon qilingan meta-tahlil natijalarida 2023–2025-yillarda olib borilgan 22 ta empirik tadqiqot, 46 ta mustaqil tanlanma va 5232 nafar ishtirokchi ma'lumotlari umumlashtirilgan. Tadqiqotda generativ sun'iy intellektning matematika ta'limidagi umumiy ta'sir hajmi $g = 0,534$ darajasida qayd etilgan bo'lib, bu o'rtacha ijobiy ta'sir mavjudligini ko'rsatadi. Tadqiqotchilar ta'sir kuchi sun'iy intellektning ta'lim jarayoniga qanday integratsiya qilingani, o'quv mazmuni va o'quvchilar guruhining xususiyatlariga bog'liq ekanligini aniqlagan.

Mazkur holat matematika ta'limida sun'iy intellektidan foydalanishni texnologik emas, balki pedagogik nuqtayi nazardan o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Asosiy Qism

Sun'iy intellekt vositalarining matematika darslaridagi o'rni, avvalo, o'quv jarayonining individuallasuvi bilan bog'liq. An'anaviy sinf sharoitida o'qituvchi bir vaqtning o'zida ko'plab o'quvchilarning individual xatolarini chuqur tahlil qilish va har bir o'quvchiga alohida topshiriq berish imkoniyatiga cheklangan darajada ega. Sun'iy intellekt asosidagi tizimlar esa o'quvchining avvalgi javoblari, bajarish tezligi va xatolari asosida keyingi topshiriqlarni moslashtirish imkonini beradi. Matematika ta'limida bunday adaptiv yondashuv ayniqsa muhimdir. Chunki bir xil matematik mavzuni o'zlashtirish jarayonida o'quvchilarning qiyinchiliklari turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, bir o'quvchi tenglamani tuzishda, boshqa o'quvchi algebraik almashtirishda, yana bir o'quvchi esa hisoblash jarayonida xatoga yo'l qo'yishi mumkin. An'anaviy baholashda bu o'quvchilarning barchasi "oto'g'ri javob" kategoriyasiga tushadi. Sun'iy intellektning diagnostik imkoniyatlari esa xatoning kelib chiqish bosqichini ajratib ko'rsatishga yordam beradi. Shu jihatdan sun'iy intellektning matematika ta'limidagi muhim vazifalaridan biri matematik xatolarni tasniflash va ular asosida keyingi ta'lim mazmunini moslashtirishdan iborat. Bunda texnologiyaning qiymati o'quvchiga xatosini



shunchaki ko'rsatishda emas, balki xatoga olib kelgan fikrlash bosqichini aniqlashda namoyon bo'ladi.

Sun'iy intellektning yana bir muhim pedagogik imkoniyati tezkor teskari aloqani ta'minlashdir. Matematik topshiriq bajarilgandan keyin o'quvchi o'z xatosining sababini darhol bilsa, noto'g'ri matematik tasavvurning mustahkamlanish ehtimoli kamayadi. Biroq teskari aloqa tayyor javob shaklida berilganda uning pedagogik samarasi cheklanishi mumkin. O'quvchiga xatoning sababini tushunishga yordam beruvchi savollar, qarama-qarshi misollar yoki yo'naltiruvchi tavsiyalar berilishi matematik tafakkurni rivojlantirish uchun samaraliroq bo'lishi mumkin. Shuning uchun matematika darslarida sun'iy intellektdan foydalanishning ikki xil modeli mavjudligini ko'rish mumkin. Birinchi modelda o'quvchi masalani sun'iy intellektga beradi va tayyor yechimni oladi. Ikkinchi modelda esa o'quvchi avval mustaqil fikrlaydi, qiyinchilikni aniqlaydi, sun'iy intellektdan faqat yo'naltiruvchi yordam oladi va masalani o'zi yakunlaydi. Ta'limiy nuqtayi nazardan ikkinchi modelning ustunligi shundaki, bunda texnologiya o'quvchining kognitiv faoliyatini almashtirmaydi, balki uni qo'llab-quvvatlaydi. Matematik masalalarni yechishda generativ sun'iy intellektdan foydalanishning yana bir muhim jihati matematik asoslash kompetensiyasini shakllantirishdir. O'quvchi sun'iy intellekt tomonidan berilgan yechimni tekshirishi, undagi matematik amallarning mantiqiy izchilligini aniqlashi va yakuniy natijaning masala shartiga mosligini asoslay olishi kerak. Bunday faoliyat o'quvchini texnologiya tomonidan berilgan javobni passiv qabul qiluvchi emas, balki uni tahlil qiluvchi subyektg aylaniradi.

So'nggi tadqiqotlarda generativ sun'iy intellektning matematika ta'limidagi ijobiy imkoniyatlari bilan bir qatorda uning muayyan cheklovlari ham ko'rsatilmogda. Xususan, tizimlar murakkab mantiqiy fikrlashni talab qiladigan ayrim matematik topshiriqlarda noto'g'ri yoki yetarlicha asoslanmagan javoblarni ishlab chiqarishi mumkin. Shu sababli sun'iy intellekt tomonidan berilgan matematik natijani tekshirish o'quv jarayonining majburiy qismiga aylanishi lozim. Bu holat matematika ta'limida yangi kompetensiya — sun'iy intellekt tomonidan ishlab chiqarilgan matematik axborotni tanqidiy baholash kompetensiyasini shakllantirish zaruratini yuzaga keltiradi. O'quvchi "sun'iy intellekt shunday dedi" degan fikrni matematik isbot o'rnida qabul qilmasligi kerak. Aksincha, u texnologik javobni matematik qonuniyatlar, formulalar va mantiqiy bog'lanishlar asosida tekshirishi lozim. Sun'iy intellektning samaradorligini baholash masalasida ham yangi yondashuv talab qilinadi. Odatdagi nazorat ishlarida o'quvchining yakuniy javobi asosiy mezon sifatida olinadi. Biroq SI yordamida bajarilgan topshiriqda yuqori natija o'quvchining matematik kompetensiyasi haqidagi to'liq tasavvurni bermaydi.



Shu sababli sun'iy intellektdan foydalanish samaradorligini baholashda yakuniy natija bilan bir qatorda yechim jarayoni, mustaqil fikrlash va bilimni yangi vaziyatga ko'chirish darajasini ham hisobga olish lozim.

Mazkur maqolada sun'iy intellekt samaradorligini **“natija–jarayon–transfer–mustaqillik”** birligi asosida baholash konsepsiyasi taklif etiladi. Natija o'quvchining matematik topshiriqni qanchalik to'g'ri bajarganini ko'rsatadi. Jarayon uning masalani qanday strategiya asosida yechganini va matematik fikrlarini qay darajada asoslaganini ifodalaydi. Transfer o'zlashtirilgan matematik usulni yangi shartli masalaga qo'llay olishni anglatadi. Mustaqillik esa o'quvchining texnologik yordam bo'lmagan sharoitda matematik bilimdan foydalanish qobiliyatini tavsiflaydi. Mazkur yondashuvning ilmiy ahamiyati shundan iboratki, sun'iy intellekt yordamida olingan yuqori natija bilan haqiqiy bilim o'rtasidagi farqni aniqlash imkonini beradi. Agar o'quvchi SI yordamida masalani yechib, keyingi mustaqil topshiriqda shu matematik usulni to'g'ri qo'llay olsa, texnologiya o'quv jarayoniga real pedagogik hissa qo'shgan deb hisoblash mumkin. Aksincha, o'quvchi faqat SI tomonidan berilgan tayyor yechimni takrorlay olsa, yuqori test natijasiga qaramay, ta'limiy samaradorlik cheklangan bo'ladi.

2026-yilgi tizimli tadqiqotlar matematika ta'limida generativ sun'iy intellektdan foydalanish bo'yicha ilmiy ishlarning ko'payib borayotganini, biroq tadqiqotlarning muayyan qismi oliy ta'lim, algebra va kalkulus kabi yo'nalishlarda jamlanganini ko'rsatmoqda. Bu esa umumiy o'rta ta'limda, xususan, geometriya, matematik modellash, ehtimollar nazariyasi va real hayotiy masalalarni yechish bo'yicha qo'shimcha empirik tadqiqotlar olib borish zarurligini ko'rsatadi. Matematika darslarida sun'iy intellektdan foydalanish o'qituvchining rolini ham o'zgartiradi. Texnologiya matematik axborotni taqdim etish, topshiriqlarni moslashtirish va tezkor teskari aloqa berish kabi jarayonlarda yordam berishi mumkin. Biroq ta'lim maqsadini belgilash, o'quvchining rivojlanish darajasini baholash, noto'g'ri SI javoblarini aniqlash va o'quvchining mustaqil fikrlashini nazorat qilish o'qituvchining asosiy vazifasi bo'lib qoladi. Shu sababli sun'iy intellektni o'qituvchining muqobili sifatida emas, balki o'qituvchining pedagogik faoliyatini kuchaytiruvchi vosita sifatida ko'rish maqsadga muvofiq. UNESCOning generativ sun'iy intellekt bo'yicha tavsiyalarida ham ta'lim jarayonida inson markazidagi yondashuv, ma'lumotlarni himoya qilish, pedagogik nazorat va o'qituvchilarni yangi texnologiyalar bilan ishlashga tayyorlash zarurligi ta'kidlangan.

Muhokama Va Natijalar

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar tahlili sun'iy intellektning matematika ta'limidagi samaradorligi bir xil darajada namoyon bo'lmashligini ko'rsatadi.



Uning ta'siri, avvalo, texnologiyaning dars jarayoniga qanday integratsiya qilinganiga bog'liq. Agar SI o'quvchining barcha kognitiv operatsiyalarini o'z zimmasiga olsa, o'quvchi qisqa muddatda yuqori natijaga erishishi mumkin, biroq mustaqil fikrlash kompetensiyasining rivojlanishi kafolatlanmaydi. Agar texnologiya o'quvchining o'z fikrini shakllantirishiga yordam beruvchi vosita sifatida qo'llansa, uning ta'limiy samaradorligi yuqoriroq bo'lishi mumkin.

2026-yilgi meta-tahlilda aniqlangan $g = 0,534$ ta'sir hajmi generativ sun'iy intellektning matematika o'quv natijalariga o'rtacha ijobiy ta'sirini ko'rsatadi. Ushbu natija SI vositalaridan foydalanish o'z-o'zidan yuqori natijani kafolatlamasligini, balki pedagogik integratsiya shakli muhim ekanligini ko'rsatadi. Tadqiqotda o'quv mazmuni, guruh hajmi va SI integratsiyasi usuli ta'sirni o'zgartiruvchi omillar sifatida qayd etilgan. Yangi tadqiqotlarning yana bir muhim xulosasi shundan iboratki, sun'iy intellektidan foydalanishda tezkor teskari aloqa va individual yordam o'quvchilar uchun sezilarli afzallik yaratishi mumkin. Biroq ayni vaqtda o'quvchining texnologiyaga ortiqcha tayanishi, SI tomonidan ishlab chiqarilgan noto'g'ri javoblarni tekshirmasdan qabul qilishi va mustaqil fikrlashning susayishi ehtimoli mavjud. Shu asosda matematika darslarida sun'iy intellektidan foydalanishning samaradorligi uchun texnologik yordam miqdorini emas, balki o'quvchi tomonidan o'zlashtirilgan mustaqil kompetensiyani asosiy mezon sifatida qabul qilish taklif etiladi. Bunday yondashuvda o'quvchi dastlab masalani mustaqil yechishga harakat qiladi. Qiyinchilik yuzaga kelgan taqdirda SI unga tayyor javob emas, balki yo'naltiruvchi savol yoki qisqa tushuntirish beradi. O'quvchi masalani qayta yechadi va o'z yechimini asoslaydi. Shundan keyin unga mazmunan o'xshash, ammo shartlari o'zgartirilgan yangi topshiriq beriladi. Ushbu topshiriqni texnologiyasiz bajarish o'quvchining haqiqiy o'zlashtirish darajasini aniqlash imkonini beradi. Bunday metodik yondashuv matematika ta'limida "sun'iy intellekt yordamida masalani yechish" va "sun'iy intellekt yordamida matematikani o'rganish" tushunchalarini farqlashga imkon beradi. Birinchi holatda texnologiya natijani ishlab chiqaradi, ikkinchi holatda esa texnologiya o'quvchining bilim hosil qilish jarayonini qo'llab-quvvatlaydi. Ilmiy nuqtayi nazardan ikkinchi holat pedagogik jihatdan muhimroq hisoblanadi. Tadqiqot natijalarining tahlili shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt matematika darslarida individual ta'limni kuchaytirish, o'quvchilarning xatolarini tezroq aniqlash va o'qituvchiga qo'shimcha diagnostik ma'lumot berish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu bilan birga, texnologiyadan foydalanish akademik mustaqillik va matematik fikrlashni zaiflashtirmasligi uchun nazorat mexanizmlari zarur.

Demak, matematika ta'limida SI samaradorligi texnologiyaning "aqliligi" bilan emas, balki uning o'quvchi fikrlash faoliyatiga qanday ta'sir ko'rsatishi



bilan belgilanadi. Mazkur xulosa sun'iy intellektni ta'lim jarayoniga integratsiya qilishning yangi mezonini shakllantiradi: texnologiya o'quvchi bajara olmaydigan ishni uning o'rniga bajarishi emas, balki o'quvchini shu ishni mustaqil bajara oladigan darajaga olib chiqishi kerak.

Xulosa

Sun'iy intellekt vositalarining matematika darslaridagi o'rni zamonaviy ta'lim texnologiyalarining rivojlanishi bilan tobora kengayib bormoqda. Tadqiqot natijalari sun'iy intellektdan matematik hisob-kitoblarni avtomatlashtirish vositasi sifatida foydalanishdan tashqari, o'quvchilarning individual ehtiyojlarini aniqlash, matematik xatolarni diagnostika qilish, tezkor teskari aloqa berish va o'quv jarayonini individuallashtirish uchun foydalanish mumkinligini ko'rsatdi.

Zamonaviy meta-analitik ma'lumotlar generativ sun'iy intellektning matematika o'quv natijalariga o'rtacha ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqlamoqda. Biroq ushbu ijobiy ta'sir texnologiyaning o'zidan ko'ra uni pedagogik jihatdan qanday qo'llashga ko'proq bog'liq. Shuning uchun sun'iy intellektni matematika darsiga shunchaki texnik vosita sifatida kiritish yetarli emas. Tadqiqot asosida sun'iy intellektdan foydalanish samaradorligini baholashda o'quvchining yakuniy natijasi bilan bir qatorda matematik fikrlash jarayoni, xatolarni mustaqil tuzatish qobiliyati, bilimlarni yangi vaziyatga ko'chira olishi va texnologiyasiz masala yecha olishi asosiy mezon sifatida olinishi taklif etildi.

Matematika ta'limida eng maqbul yondashuv sun'iy intellektning o'quvchi o'rniga masalani yechishi emas, balki o'quvchini mustaqil yechimga yo'naltirishidan iborat. Bunday modelda o'quvchi asosiy subyekt, o'qituvchi pedagogik boshqaruvchi, sun'iy intellekt esa yordamchi intellektual vosita sifatida namoyon bo'ladi. Shunday qilib, sun'iy intellekt matematika ta'limining samaradorligini oshirish uchun katta imkoniyatlarga ega bo'lsa-da, uning haqiqiy pedagogik qiymati tayyor javoblar soni bilan emas, balki o'quvchining mustaqil matematik kompetensiyasini rivojlantirish darajasi bilan belgilanadi. Kelgusida umumiy o'rta ta'lim maktablarida turli matematik mavzular bo'yicha nazorat va tajriba guruhlari asosida eksperimental tadqiqotlar o'tkazish, SI yordamida va SI yordamisiz bajarilgan topshiriqlar natijalarini statistik jihatdan taqqoslash mazkur yo'nalishdagi ilmiy izlanishlarning muhim istiqboli hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chao, Z., & Han, T. (2026). Applications, multidimensional challenges, and innovative pedagogical practices of generative AI in mathematics education: A systematic review 2022–2026. *Frontiers in Education*.



2. Muhamad Sani, N. S. A., Omar, M. A. A., & Abdullah, M. R. (2026). Exploring the Role of Generative Artificial Intelligence in Transforming Mathematics Teaching and Learning: A Systematic Mapping Review. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 10(2), 155–174.
3. Mudjib, R., Rizqiyani, R., Rachmawati, T. K., & Susilawati, W. (2026). Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review of Students' Mathematical Problem-Solving and Self-Directed Learning. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 10(2).
4. Maryati, I., Harun, M., Gumilar, S., & Rahayu, A. P. (2026). Adaptive Learning and Generative AI in Mathematics Teacher Education: A Systematic Review. *International Journal of Review in Mathematics Education*.
5. Turmuzi, M., Azmi, S., & Kertiyani, N.