GENERATIV SUN’IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH ASOSIDA MATEMATIKA MASALALARINI YECHISH KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI

BDTU akademik litseyi matematika o’qituvchisi Po‘lotov Suxrob Surat o‘g‘li

Annotatsiya. Mazkur maqolada generativ sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish asosida matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirishning didaktik imkoniyatlari va metodik asoslari yoritilgan. Matematika ta’limida ChatGPT kabi generativ sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish orqali o‘quvchilarning masala shartini tahlil qilish, matematik model tuzish, yechim strategiyasini tanlash, hisoblash natijalarini tekshirish va mustaqil xulosa chiqarish ko‘nikmalarini rivojlantirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan topshiriqlar tizimi, o‘qituvchi va o‘quvchi faoliyatining o‘zaro aloqasi hamda mazkur texnologiyalardan foydalanishda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan metodik muammolar tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: generativ sun’iy intellekt, matematika ta’limi, matematik masala, masala yechish ko‘nikmasi, matematik tafakkur, raqamli ta’lim, individual ta’lim, interfaol metod, tanqidiy fikrlash.

Kirish

Bugungi kunda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi ta’lim mazmuni, o‘qitish metodlari va o‘quvchilarning bilim olish faoliyatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, generativ sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga kirib kelishi o‘qitishning yangi shakllari va usullarini ishlab chiqish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. Bunday texnologiyalar matn yaratish, savollarga javob berish, misol va masalalarni tahlil qilish, turli yechim usullarini tushuntirish hamda o‘quv materiallarini individual ehtiyojlarga moslashtirish imkoniyatiga ega.

Matematika fanini o‘qitishda asosiy vazifalardan biri o‘quvchilarga tayyor formulalar va qoidalarni o‘rgatish bilangina cheklanmasdan, ularda mustaqil fikrlash, mantiqiy mushohada yuritish va muammoli vaziyatlarni matematik usullar

yordamida hal etish ko‘nikmalarini shakllantirishdan iborat. Buning uchun o‘quvchi masala shartini tushunishi, berilgan va izlanayotgan miqdorlar orasidagi bog‘lanishni aniqlashi, mos matematik model tuzishi, yechim rejasini ishlab chiqishi va natijani tekshira olishi zarur.

Generativ sun’iy intellekt ushbu jarayonni tashkil etishda qo‘shimcha didaktik vosita sifatida xizmat qilishi mumkin. Biroq undan foydalanish o‘quvchining o‘rniga masalani to‘liq yechib berishga emas, balki uning fikrlash jarayonini qo‘llab-quvvatlashga yo‘naltirilishi lozim. UNESCO tomonidan ishlab chiqilgan generativ sun’iy intellektdan ta’lim va tadqiqotda foydalanish bo‘yicha tavsiyalarda ham inson manfaatlarini ustuvor qo‘yish, pedagogik maqsadga muvofiqlik, xavfsizlik va mas’uliyatli foydalanish masalalariga alohida e’tibor qaratilgan.

Shu nuqtayi nazardan, generativ sun’iy intellektdan foydalanish asosida matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirishning metodik asoslarini ishlab chiqish zamonaviy matematika ta’limining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Mazkur maqolaning maqsadi generativ sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish orqali matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirishning metodik imkoniyatlarini asoslash hamda ta’lim jarayonida qo‘llash mumkin bo‘lgan metodik yondashuvlarni taklif etishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

Generativ sun’iy intellektning matematika ta’limidagi didaktik imkoniyatlarini aniqlash.

Matematika masalalarini yechish jarayonining asosiy bosqichlarini tavsiflash.

Sun’iy intellekt yordamida o‘quvchilarning mustaqil fikrlashi va muammoli vaziyatlarni hal etish ko‘nikmalarini rivojlantirish usullarini ishlab chiqish.

Generativ sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan topshiriqlar tizimini taklif etish.

Sun’iy intellektdan foydalanishdagi cheklovlar va metodik xavflarni aniqlash.

Asosiy qism

1. Generativ sun’iy intellektning matematika ta’limidagi imkoniyatlari

Generativ sun’iy intellekt — foydalanuvchi bergan so‘rov asosida matn, tushuntirish, misol, savol va boshqa turdagi mazmunni yaratishga qodir texnologiyalar majmuasidir. ChatGPT kabi vositalar o‘quvchilarning savollariga javob berish, matematik tushunchalarni turli usullarda izohlash, qo‘shimcha mashqlar tuzish va yechimning ayrim bosqichlarini tushuntirishda qo‘llanilishi mumkin.

Matematika ta’limida ushbu texnologiyalardan foydalanish quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

Birinchidan, individual yondashuvni amalga oshirish. O‘quvchilarning bilim darajasi va o‘zlashtirish sur’ati bir xil emas. Generativ sun’iy intellekt yordamida bir mavzu bo‘yicha sodda, o‘rta va murakkab darajadagi topshiriqlar tayyorlash, tushuntirishlarni o‘quvchining tayyorgarligiga moslashtirish mumkin.

Ikkinchidan, tezkor qayta aloqa tashkil etish. O‘quvchi o‘z yechimini taqdim etib, qaysi bosqichda xato qilganini aniqlashga yordam so‘rashi mumkin. Bunda sun’iy intellekt faqat to‘g‘ri javobni ko‘rsatish emas, xato sababini tushuntirish uchun ham ishlatiladi.

Uchinchidan, turli yechim strategiyalarini taqqoslash. Ayrim matematik masalalarni arifmetik, algebraik, grafik yoki mantiqiy usullar orqali yechish mumkin. Sun’iy intellekt ushbu usullarni taqqoslash uchun material yaratishda yordam beradi.

To‘rtinchidan, mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlash. O‘quvchi darsdan tashqari vaqtda qo‘shimcha mashqlar bajarishi, tushunmagan mavzusini qayta izohlashni so‘rashi va o‘z bilimini nazorat qilishi mumkin.

2026-yilda e’lon qilingan matematika ta’limidagi generativ sun’iy intellekt bo‘yicha meta-tahlilda 2023–2025-yillarda o‘tkazilgan 22 ta empirik tadqiqot va 5232 ishtirokchi ma’lumotlari umumlashtirilgan. Unda matematika ta’limi natijalariga umumiy ijobiy ta’sir aniqlangan, biroq natijalar sun’iy intellektning

darsga qanday integratsiya qilinishi va o‘quv mazmuniga ham bog‘liq ekani ko‘rsatilgan. Bu natijalar texnologiyaning o‘zi emas, balki undan pedagogik jihatdan maqsadga muvofiq foydalanish muhimligini anglatadi.

2. Matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirish bosqichlari

Matematika masalasini yechish murakkab aqliy faoliyat bo‘lib, bir-biri bilan uzviy bog‘langan bir nechta bosqichlarni qamrab oladi. Generativ sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan metodikada quyidagi bosqichlarni ajratish maqsadga muvofiq.

Birinchi bosqich — masala shartini tushunish. O‘quvchi masalada nima berilganini, nimani topish kerakligini va qanday shartlar mavjudligini aniqlaydi. Sun’iy intellektdan masala shartini sodda tilda izohlash yoki asosiy ma’lumotlarni ajratib ko‘rsatish so‘ralishi mumkin.

Ikkinchi bosqich — matematik model tuzish. O‘quvchi masaladagi vaziyatni tenglama, tengsizlik, funksiya, jadval, chizma yoki boshqa matematik ifoda yordamida ifodalaydi. Sun’iy intellekt tayyor modelni darhol berish o‘rniga, modelni tuzishga yo‘naltiruvchi savollar taklif qilishi mumkin.

Uchinchi bosqich — yechim strategiyasini tanlash. O‘quvchi masalani qanday usulda yechish mumkinligini aniqlaydi. Bu bosqichda sun’iy intellekt bir nechta yondashuvni taklif qilishi mumkin, lekin ulardan qaysi biri maqsadga muvofiqligini o‘quvchi asoslab berishi kerak.

To‘rtinchi bosqich — hisoblash va yechimni bajarish. O‘quvchi tanlangan usul asosida amallarni bajaradi, algebraik o‘zgartirishlarni amalga oshiradi va oraliq natijalarni tekshiradi.

Beshinchi bosqich — natijani tekshirish va xulosa chiqarish. Olingan javob masala shartiga mosligi, matematik jihatdan to‘g‘riligi va mazmunan mantiqiyligi tekshiriladi. Sun’iy intellekt bergan javob ham mustaqil tekshirilishi lozim.

Mazkur yondashuvda sun’iy intellekt tayyor javoblar manbai emas, balki o‘quvchining fikrlash faoliyatini faollashtiruvchi raqamli yordamchi vazifasini bajaradi.

3. Generativ sun’iy intellekt asosida masala yechish metodikasi

Matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun “Muammoni anglash — yo‘naltiruvchi savol — mustaqil yechim — sun’iy intellekt yordamida tekshirish — refleksiya” ketma-ketligiga asoslangan metodik yondashuvni taklif etish mumkin.

Ushbu metodikada o‘qituvchi dastlab o‘quvchilarga muammoli masala beradi. O‘quvchilar masalani mustaqil tahlil qiladi va dastlabki yechim rejasini tuzadi. Keyin generativ sun’iy intellektdan foydalanib, o‘z rejasini tekshiradi, muqobil yondashuvlarni o‘rganadi yoki xatolarini aniqlaydi. Yakunda esa o‘quvchi o‘z yechimini asoslab beradi.

Masalan, quyidagi algebraik masalani ko‘rib chiqamiz:

1-bosqich. Masalani tahlil qilish. O‘quvchi tenglamada kasrlar mavjudligini aniqlaydi va maxrajlarni yo‘qotish uchun umumiy maxrajdan foydalanish mumkinligini tushunadi.

2-bosqich. Mustaqil yechim rejasini tuzish. O‘quvchi 3 va 4 sonlarining eng kichik umumiy karralisi 12 ekanini aniqlaydi.

3-bosqich. Tenglamani yechish. Tenglamaning har ikki tomonini 12 ga ko‘paytiramiz:

$4(2x-1)+3(x+2)=60$

Qavslarni ochamiz:

$8x-4+3x+6=60$

O‘xshash hadlarni ixchamlaymiz:

$11x+2=60$ $11x+2=60$ $11x=58$

Demak,

$x=\frac{58}{11}$

4-bosqich. Sun’iy intellekt yordamida tekshirish. O‘quvchi sun’iy intellektga o‘z yechimini kiritib, har bir algebraik o‘zgartirishning to‘g‘riligini izohlashni so‘raydi. Bunda faqat yakuniy javob emas, yechim bosqichlari ham tekshiriladi.

5-bosqich. Refleksiya. O‘quvchi nima uchun tenglamaning har ikki tomoni 12 ga ko‘paytirilganini, yechimning qaysi qoidaga asoslanganini va natijani qanday tekshirish mumkinligini tushuntiradi.

Mazkur misol generativ sun’iy intellektning matematik yechimni tekshirish va izohlashdagi rolini ko‘rsatadi. Biroq o‘quvchining ko‘nikmasi faqat AI bergan natijani takrorlash bilan emas, balki yechimni mustaqil bajarishi va asoslay olishi bilan baholanadi.

4. Generativ sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan topshiriqlar tizimi

Matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun topshiriqlarni murakkablik darajasiga va o‘quvchining bajaradigan faoliyatiga ko‘ra tabaqalashtirish mumkin.

Topshiriq turi	O‘quvchi faoliyati	Kutiladigan natija
Tahliliy topshiriq	Masala shartidagi ma’lumotlarni ajratadi	Shartni tushunish
Modellash topshirig‘i	Tenglama yoki chizma tuzadi	Matematik model yaratish
Strategik topshiriq	Ikki xil yechim usulini taqqoslaydi	Usul tanlash ko‘nikmasi
Xatoni aniqlash	AI taklif qilgan yechimdagi xatoni topadi	Tanqidiy fikrlash
Tekshirish topshirig‘i	Javobni boshqa usulda tekshiradi	Matematik nazorat
Ijodiy topshiriq	Berilgan shart asosida yangi masala tuzadi	Ijodiy yondashuv

Ushbu topshiriqlarni qo‘llashda o‘quvchilarning faqat javobni topish tezligiga emas, balki fikrlash jarayoniga, yechimni asoslashiga va o‘z xatolarini aniqlay olishiga ham e’tibor berish zarur.

Masalan, o‘qituvchi o‘quvchilarga sun’iy intellekt tomonidan yechilgan tenglamani taqdim etib, unda ataylab bitta noto‘g‘ri algebraik o‘zgartirish kiritilgan variantni tahlil qilishni topshirishi mumkin. O‘quvchilar xatoni aniqlaydi, to‘g‘ri yechimni yozadi va o‘z xulosasini asoslaydi. Bunday topshiriq sun’iy intellekt javoblarini tanqidiy baholashga ham o‘rgatadi.

5. O‘qituvchi va o‘quvchi faoliyatining o‘zaro bog‘liqligi

Generativ sun’iy intellektdan foydalanish o‘qituvchining vazifasini bekor qilmaydi, aksincha, uning metodik faoliyatiga yangi talablarni qo‘yadi. O‘qituvchi topshiriqni tanlaydi, o‘quv maqsadini belgilaydi, sun’iy intellektdan foydalanish qoidalarini tushuntiradi va o‘quvchilarning mustaqil faoliyatini nazorat qiladi.

O‘quvchi esa masalani mustaqil tahlil qilishi, AI tavsiyalarini tekshirishi, matematik qoidalarni qo‘llashi va yakuniy xulosani o‘zi asoslab berishi kerak.

Ushbu jarayonni samarali tashkil etish uchun quyidagi metodik tamoyillarga amal qilish maqsadga muvofiq:

Maqsadga yo‘naltirilganlik: AI vositasidan foydalanish aniq matematik ta’lim maqsadiga xizmat qilishi kerak.

Mustaqillik: o‘quvchi dastlab masalani o‘zi tahlil qilishga harakat qilishi lozim.

Bosqichma-bosqich yordam: sun’iy intellekt darhol to‘liq yechimni bermasdan, avval yo‘naltiruvchi savollar yoki kichik ko‘rsatmalar taqdim etishi mumkin.

Tekshirish: matematik natijalar formulalar, hisoblashlar yoki muqobil usullar yordamida tekshirilishi zarur.

Refleksiya: o‘quvchi qanday fikrlagani, qayerda xato qilgani va qanday xulosaga kelganini tushuntirishi kerak.

Mas’uliyatli foydalanish: shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish, akademik halollik va sun’iy intellekt imkoniyatlarining cheklanganligini hisobga olish lozim.

6. Metodik yondashuvning samaradorligini baholash

Generativ sun’iy intellektdan foydalanishga asoslangan metodikaning samaradorligini aniqlash uchun tajriba-sinov ishlarini tashkil etish mumkin. Bunda o‘quvchilarning dastlabki va yakuniy natijalari taqqoslanadi. Tajriba guruhida AI vositalari maxsus metodika asosida qo‘llanadi, nazorat guruhida esa odatdagi o‘qitish usullari saqlanadi. Guruhlar imkon qadar boshlang‘ich bilim darajasi va boshqa muhim sharoitlar bo‘yicha taqqoslanadigan bo‘lishi lozim.

Baholashda quyidagi mezonlardan foydalanish mumkin:

Masala shartini tushunish — berilgan va izlanayotgan miqdorlarni to‘g‘ri ajratish.

Matematik modellashtirish — masala shartiga mos tenglama, ifoda yoki chizma tuzish.

Yechim strategiyasini tanlash — maqsadga muvofiq usulni tanlash va izohlash.

Amallarni to‘g‘ri bajarish — hisoblash va matematik o‘zgartirishlarning aniqligi.

Natijani tekshirish — olingan javobni mustaqil usulda nazorat qilish.

Yechimni asoslash — bajarilgan amallarning sababini tushuntirish va xulosa chiqarish.

Har bir mezon bo‘yicha, masalan, 0 dan 3 ballgacha bo‘lgan baholash shkalasini ishlab chiqish mumkin. Bunda 0 ball — ko‘nikma namoyon bo‘lmagan, 1 ball — ko‘nikma katta yordam bilan bajarilgan, 2 ball — asosan mustaqil bajarilgan, 3 ball — to‘liq mustaqil va asoslangan holda bajarilgan holatni ifodalaydi. Ushbu shkala tadqiqot maqsadi va o‘quvchilarning yoshiga mos ravishda sinovdan o‘tkazilishi kerak.

Tajriba-sinov yakunida olingan natijalar statistik usullar yordamida tahlil qilinishi mumkin. Bunda faqat umumiy ball o‘zgarishi emas, balki qaysi ko‘nikmalar rivojlangani, qaysi ko‘nikmalarda qiyinchiliklar saqlanib qolganligi ham aniqlanadi.

Shuni alohida ta’kidlash lozimki, mazkur maqolada keltirilgan metodik yondashuv va baholash mezonlari mualliflik taklifi hisoblanadi. Haqiqiy tajriba-sinov o‘tkazilmaguncha, ularning samaradorligi isbotlangan natija sifatida talqin qilinmasligi kerak.

7. Generativ sun’iy intellektdan foydalanishdagi muammolar

Generativ sun’iy intellektdan foydalanish bir qator imkoniyatlar bilan birga metodik va tashkiliy muammolarni ham yuzaga keltiradi.

Birinchidan, sun’iy intellekt ayrim hollarda matematik jihatdan noto‘g‘ri javob yoki ishonchli ko‘rinadigan, lekin xato izoh berishi mumkin. Shu sababli uning javoblarini tekshirish o‘quv jarayonining ajralmas qismi bo‘lishi zarur.

Ikkinchidan, o‘quvchining tayyor yechimga ortiqcha tayanishi mustaqil fikrlash va masala yechish tajribasining shakllanishiga to‘sqinlik qilishi mumkin. Buning oldini olish uchun dastlabki urinish, yechimni asoslash va yakuniy refleksiya talab etilishi kerak.

Uchinchidan, barcha o‘quvchilarning internet, qurilma va raqamli vositalardan foydalanish imkoniyatlari bir xil emas. Shuning uchun AI yordamidagi topshiriqlarni an’anaviy usullar bilan ham bajarish mumkin bo‘lgan shaklda rejalashtirish muhimdir.

To‘rtinchidan, o‘quvchilarning shaxsiy ma’lumotlarini himoya qilish va raqamli xavfsizlik talablariga rioya qilish zarur.

Mazkur muammolarni hisobga olgan holda, generativ sun’iy intellektni matematika ta’limida o‘qituvchining o‘rnini bosuvchi vosita sifatida emas, balki pedagogik maqsadlar asosida boshqariladigan yordamchi texnologiya sifatida qo‘llash maqsadga muvofiq.

Xulosa

Generativ sun’iy intellekt texnologiyalari matematika masalalarini yechish ko‘nikmalarini rivojlantirish uchun yangi didaktik imkoniyatlarni taqdim etadi. Ular masala shartini tahlil qilish, matematik model tuzish, yechim strategiyalarini

taqqoslash, xatolarni aniqlash va natijalarni tekshirish jarayonlarini qo‘llab-quvvatlashi mumkin.

Maqolada taklif etilgan metodik yondashuvning asosiy xususiyati o‘quvchining mustaqil fikrlashini markazga qo‘yishdan iborat. Bunda generativ sun’iy intellekt tayyor javob beruvchi vosita sifatida emas, balki o‘quvchining izlanishi, savol berishi, xatolarini anglash va matematik xulosalar chiqarishiga ko‘maklashuvchi raqamli yordamchi sifatida qaraladi.

Matematika ta’limida ushbu yondashuvni amalga oshirish uchun topshiriqlarni o‘quvchilarning bilim darajasiga moslashtirish, bosqichma-bosqich yordamdan foydalanish, sun’iy intellekt javoblarini tekshirish va mustaqil yechimni baholash muhim hisoblanadi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda taklif etilgan metodikaning samaradorligini turli sinf va ta’lim bosqichlarida tajriba-sinov orqali tekshirish, baholash mezonlarini takomillashtirish hamda generativ sun’iy intellektdan foydalanishning o‘quvchilarning uzoq muddatli matematik kompetensiyalariga ta’sirini o‘rganish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

- Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, 2023. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693
- Awang, L. A., Yusop, F. D., Danaee, M. Current Practices and Future Direction of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review. International Electronic Journal of Mathematics Education, 2025, 20(2), Article em0823. https://eric.ed.gov/?id=EJ1469663
- Dela Torre, J., Sayco, J. Generative Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Literature Review Using the PRISMA Framework. The Asian Conference on Education & International Development 2026 Official Conference Proceedings, 2026, pp. 591–606. https://doi.org/10.22492/issn.2189-101X.2026.48

- Nanda, S. B., Pradhan, D. K. Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review of Global Trends and Emerging Themes. Journal of Mathematics and Science Teacher Education, 2025. https://doi.org/10.12973/jmste.2.2.153
- Can Generative Artificial Intelligence Effectively Enhance Students' Mathematics Learning Outcomes? A Meta-Analysis of Empirical Studies from 2023 to 2025. Education Sciences, 2026, 16(1), Article 140. https://www.mdpi.com/2227-7102/16/1/140