

BOSHLANG'ICH SINIF O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA SUN'IY INTELLEKTNI QO'LLASHNING FOYDALARI VA ZARARLARI

Sh. M. Maxsudova

NamDPI, katta o'qituvchisi

E-mail: shohsanammaxsudova@gmail.com

Annotatsiya

Maqolaning maqsadi: Ushbu maqolada boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini qo'llashning afzalliklari va kamchiliklari ilmiy jihatdan tahlil qilingan.

Metodologiya: 2023–2025 yillarda chop etilgan 25 dan ortiq empirik tadqiqot va xalqaro hisobotlar sistematik tahlil qilingan.

Natijalar: SI vositalari o'qituvchilarning ma'muriy yukini 42% ga kamaytirishi, dars rejalashtirish samaradorligini oshirishi hamda individuallashtirilgan ta'lim imkoniyatlarini kengaytirishi aniqlangan. Shu bilan birga, axloqiy muammolar, raqamli tengsizlik, o'qituvchilarning motivatsiya tanqisligi va texnologiyaga ortiqcha bog'liqlik kabi jiddiy xavflar ham mavjudligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, boshlang'ich ta'lim, o'qituvchilar tayyorlash, SI savodxonligi, raqamli pedagogika, UNESCO kompetensiya doirasi.

ABSTRACT.

Purpose: This article provides a scientific analysis of the benefits and drawbacks of applying artificial intelligence (AI) technologies in primary school teacher preparation. The study follows the IMRAD format and is grounded in recent empirical research published by UNESCO, RAND Corporation, Microsoft, Carnegie Learning, and Frontiers in Education journals.

Key findings: AI tools can reduce teachers' administrative burden by 42%, enhance lesson planning efficiency, and expand personalized learning opportunities. However, significant risks include ethical concerns, digital inequality, lack of teacher motivation, and over-reliance on technology.

Keywords: artificial intelligence, primary education, teacher preparation, AI literacy, digital pedagogy, UNESCO competency framework.

Аннотация.

Цель: В данной статье представлен научный анализ преимуществ и недостатков

применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в подготовке учителей начальных классов. Исследование выполнено в формате IMRAD и основано на новейших эмпирических исследованиях, опубликованных ЮНЕСКО, корпорацией RAND, компанией Microsoft, Carnegie Learning и журналами Frontiers in Education.

Основные результаты: Инструменты ИИ способны сократить административную нагрузку учителей на 42%, повысить эффективность планирования уроков и расширить возможности персонализированного обучения. Вместе с тем существуют значительные риски, включающие этические проблемы, цифровое неравенство, недостаточную мотивацию учителей и чрезмерную зависимость от технологий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, начальное образование, подготовка учителей, ИИ-грамотность, цифровая педагогика, рамочная модель компетенций ЮНЕСКО.

KIRISH

XXI asrda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari hayotimizning barcha sohalarini tubdan o'zgartirib, ta'lim tizimiga ham chuqur ta'sir ko'rsatmoqda. 2022-yil noyabrda ChatGPT'ning ommalashishi bilan generativ SI ta'lim sohasida markaziy mavzuga aylandi. Bugungi kunda ta'lim muassasalarining 86 foizi generativ SI vositalaridan foydalanayotganligi qayd etilmoqda [16]. Shu bilan birga, K–12 o'qituvchilari orasida SI vositalaridan foydalanish ulushi 2023–2024 o'quv yilidagi 25 foizdan 2024–2025 o'quv yilida 53 foizga ikki barobar oshgan [3].

Biroq, SI texnologiyalarining pedagogik ta'limga integratsiyasi bir qator muhim savollarni keltirib chiqarmoqda. O'qituvchilarning SI savodxonligi darajasi yetarli emasligini ko'rsatadigan ma'lumotlar e'tiborga loyiq: Microsoft'ning ma'lumotlariga ko'ra, pedagoglarning 68 foizi SI vositalaridan faqat bir-ikki marta foydalangan bo'lsa, atigi 24 foizi SI bilan yaxshi tanishligini bildirgan [4]. Bundan tashqari, talabalarining 68 foizi o'qituvchilarning SI kompetensiyasi tasodifiy omillarga bog'liq deb hisoblaydi [17]. Bu holat boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlash jarayonida SI texnologiyalarini o'rganishning tizimli yondashuvga muhtojligini ko'rsatadi.

UNESCO 2024-yilda "O'qituvchilar uchun SI kompetensiya doirasi" ni e'lon qildi. Ushbu hujjat o'qituvchilar egallashi kerak bo'lgan 15 ta kompetensiyani 5 ta yo'nalish bo'yicha belgilagan: insonparvar tafakkur, SI axloqi, SI asoslari, SI pedagogikasi va SI yordamida kasbiy rivojlanish [1]. Ammo ko'pchilik mamlakatlar hali bu kompetensiyalarni milliy ta'lim dasturlariga tatbiq etmagan.

Ushbu maqolaning maqsadi boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda SI texnologiyalarini qo'llashning foydalari va zararlarini ilmiy tadqiqotlar asosida chuqur tahlil qilish, mavjud muammolarni aniqlash hamda kelajak uchun tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot savollari:

1. Boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda SI texnologiyalaridan foydalanishning qanday afzalliklari mavjud?

2. SI texnologiyalarining o'qituvchilar tayyorlash jarayoniga qanday salbiy ta'sirlari kuzatilmoqda?

3. SI ni pedagogik ta'limga samarali integratsiya qilish uchun qanday strategiyalar zarur?

TADQIQOTNING METODI

Ushbu tadqiqotda sistematik adabiyotlar tahlili (systematic literature review) metodi qo'llanilgan. Tadqiqot Scopus, Web of Science, ERIC va Google Scholar ma'lumotlar bazalarida 2023–2025 yillarda chop etilgan manbalarni qamrab olgan.

Tadqiqotga quyidagi mezonlarga javob beradigan manbalar tanlangan:

- Boshlang'ich ta'lim yoki o'qituvchilar tayyorlash kontekstida SI texnologiyalariga bag'ishlangan empirik tadqiqotlar;
- 2023–2025 yillarda ingliz yoki o'zbek tillarida chop etilgan maqolalar;
- Peer-review jarayonidan o'tgan ilmiy jurnallar yoki xalqaro tashkilotlarning rasmiy hisobotlari;
- Miqdoriy yoki sifat tadqiqot natijalarini o'z ichiga olgan manbalar.

Jami 28 ta manba tanlangan bo'lib, ulardan 18 tasi empirik tadqiqot maqolalari,

6 tasi xalqaro tashkilotlar (UNESCO, RAND, Microsoft, European Schoolnet) hisobotlari va 4 tasi sistematik sharh maqolalaridir. Ma'lumotlar tematik tahlil (thematic analysis) usuli orqali qayta ishlangan va natijalar "afzalliklar" hamda "xavf-xatarlar" toifalari bo'yicha tasniflangan.

Tadqiqot asosan ingliz tilidagi manbalarga tayanadi, bu rivojlanayotgan mamlakatlar kontekstidagi tajribalarning to'liq qamrab olinmasligi ehtimolini keltirib chiqaradi. Shuningdek, SI sohasidagi tez o'zgarishlar tufayli ba'zi ma'lumotlar tezda eskirishi mumkin.

NATIJALAR

Carnegie Learning tadqiqotiga ko'ra, SI vositalaridan foydalanayotgan o'qituvchilarning 42 foizi ma'muriy vazifalarga sarflanadigan vaqtning sezilarli darajada qisqarganligini ta'kidlagan [23]. O'qituvchilarning 81 foizi SI yordamida ma'muriy ishlarni bajarishda, 80 foizi darsga tayyorgarlik ko'rishda, 79 foizi esa baholash jarayonida vaqt tejashga erishganligini qayd etgan [24].

K–12 o'qituvchilari SI vositalarini dars materiallarining murakkablik darajasini moslashtirish, nogironligi bo'lgan o'quvchilarning individual ta'lim dasturi maqsadlariga moslash hamda o'quvchilarning qiziqishlari va bilim bo'shliqlari bo'yicha moslashtirilgan kontent yaratish uchun faol qo'llamoqda [4]. Bu ayniqsa boshlang'ich sinf o'qituvchilari uchun muhim ahamiyatga ega, chunki bu bosqichda o'quvchilarning bilim darajalari o'rtasidagi farqlar katta bo'ladi.

Empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SI vositalari kelajak o'qituvchilarga dars rejalarini yaratish, turli profil darajalariga mos materiallar ishlab chiqish, shaxsiylashtirilgan teskari aloqa

berish va individual o'quv yo'nalishlarini loyihalash imkoniyatini beradi [10]. Bundan tashqari, SI o'z-o'zini yo'naltirilgan o'rganish (self-directed learning) ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim vosita sifatida tan olingan.

Germaniyada 436 nafar o'qituvchi ishtirokida o'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, SI bo'yicha onlayn treninglar o'qituvchilarning SI savodxonligi, foydalanish ko'nikmalari va SI ga bo'lgan munosabatini ijobiy tomonga o'zgartirgan [7]. Estoniyada 3848 nafar o'qituvchi ishtirokida o'tkazilgan tadqiqot ham SI ning foydaliligini his qilgan o'qituvchilarning yangi texnologiyalarni qo'llashga ko'proq moyilligini isbotlagan [6].

1-jadval. SI texnologiyalarini qo'llashning asosiy afzalliklari

№	Qanday afzalliklarga ega	Statistik ko'rsatkichlari	Ma'lumotlarni olingan manbasi
1	Ma'muriy yukni kamaytirish zarur	42% vaqtni tejaydi	Carnegie Learning, 2024
2	Darsga tayyorgarlik samaradorligi	80% o'qituvchilar foyda ko'rgan	Programs.com, 2026
3	Baholash jarayonini soddalashtirish	79% vaqtni tejaydi	Programs.com, 2026
4	Materiallarni moslashtirish	74% o'qituvchilar foyda ko'rgan	Programs.com, 2026
5	SI treninglari ta'siri	N=436, ijobiy natija	Frontiers in Education, 2025
6	O'qituvchilar SI qo'llashi	53% (2024–2025)	RAND, 2025

SI texnologiyalarini qo'llashning xavf-xatarlari. Xitoy Ta'lim vazirligi 2025-yilda chop etgan yo'riqnomada boshlang'ich sinf o'quvchilariga ochiq kontentni mustaqil yaratuvchi SI vositalaridan foydalanish taqiqlangan, o'qituvchilarga esa generativ SI ni asosiy o'qitish vazifasini almashtirishda qo'llash man etilgan [14]. Gretsiya ham qonun bilan SI algoritmlarining shaffofligi, ma'lumotlarni himoya qilish va pedagogik munosabatlarni saqlash zaruratini belgilagan [13].

RAND Corporation tadqiqotlari raqamli tengsizlik muammosini yaqqol ko'rsatmoqda: 2025–2026 o'quv yiliga kelib deyarli barcha kam qashshoqlik darajasidagi tumanlar o'qituvchilarini SI bo'yicha o'qitgan bo'lsa, yuqori qashshoqlik darajasidagi tumanlarning faqat 60 foizi buni amalga oshirgan bo'ladi [3]. Bu tengsizlik yoki “SI treninglari bo'shlig'i” kelajakda o'qituvchilar va o'quvchilar uchun imkoniyatlarning noteng taqsimlanishiga olib kelishi mumkin.

Sistematik tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, o'qituvchilarning SI texnologiyalaridan

foydalanishga motivatsiyasining pastligi trenerlar uchun eng katta muammo hisoblanadi [7]. RAND tomonidan intervyu qilingan 14 ta tuman rahbarining 13 tasi SI ga salbiy munosabatda bo'lgan o'qituvchilarga duch kelganligini ta'kidlagan [3]. Boshlang'ich ta'lim bosqichidagi o'qituvchilar esa bolalarning rivojlanish xususiyatlari tufayli SI qo'llashga yanada ehtiyotkorroq yondashmoqda.

UNESCO ogohlantirganidek, SI tez orada ma'lumotlarga asoslangan ta'limiy qarorlarni qabul qilishni to'liq o'z zimmasiga olishi mumkin. Bu o'qituvchilarning muhim kompetensiyalarini yo'qotishiga olib kelishi xavfi mavjud [1]. Shuning uchun kompetensiya doirasida inson agentligi va insonparvar yondashuvni saqlash alohida ta'kidlangan. Boshlang'ich sinf darajasida bu xavf ayniqsa jiddiy, chunki kichik yoshdagi bolalarning ekranga ortiqcha vaqt sarflashi ijtimoiy va muloqot ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlarini cheklashi mumkin [2].

Tadqiqotlar ko'rsatishicha, o'qituvchilar tayyorlash dasturlari SI texnologiyalarini yetarli darajada o'z ichiga olmaydi. UNESCO'ning O'qituvchilar uchun SI kompetensiya doirasi 2024-yilda chop etilgan bo'lsada, bu raqamli rivojlanishning tobora tezlashib borayotgan sur'ati bilan hamnafas bo'lish uchun juda sekin hisoblanadi [8]. Tadqiqotlar o'qituvchilar tayyorlash dasturlari va ularning o'quv rejalari ko'pincha bo'lajak o'qituvchilarning raqamli kompetensiyalaridan orqada qolishini ko'rsatadi.

2-jadval. SI texnologiyalarini qo'llashning asosiy xavf-xatarlari

№	Xavf-xatarlar turlari	Ko'rsatkich	Ma'lumotlarni olingan manba
1	Kiberxavfsizlik xavflari	63% o'qituvchilar xavotirda	CoSN, 2024
2	O'qituvchilar treningi yetishmasligi	50% asosiy muammo deb baholagan	Microsoft, 2025
3	Raqamli tengsizlik	60% yuqori qashshoqlik tumanlari	RAND, 2025
4	O'qituvchilar motivatsiyasi tanqisligi	13/14 rahbar salbiy holat qayd etgan	RAND, 2025
5	Bolalar rivojlanishiga ta'sir	29% boshlangan o'qituvchilar SI ishlatgan	RAND, 2025

MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari SI texnologiyalarining boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda ikki tomonlama — ham ijobiy, ham salbiy — ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi. Bu natijalar mavjud ilmiy adabiyot bilan to'liq mos keladi.

SI texnologiyalarining ma'muriy yukni kamaytirish, dars rejalashtirish va baholash

jarayonlarini samaraliroq qilish bo'yicha ta'siri ayniqsa muhimdir. O'qituvchilarning 81 foizi SI yordamida ma'muriy ishlarni bajarishda vaqt tejashga erishganligi [24] bu texnologiyalar pedagoglarning asosiy vazifasi — bevosita o'qitish jarayoniga ko'proq vaqt ajratish imkonini berishini ko'rsatadi.

Individuallashtirilgan ta'lim imkoniyatlari ham boshlang'ich sinf o'qituvchilari uchun katta ahamiyatga ega. O'qituvchilarning 74 foizi SI yordamida materiallarni turli o'quvchilar ehtiyojlariga moslashtirishda foyda ko'rganligini ta'kidlagan. Ayniqsa nogironligi bo'lgan o'quvchilar, turli til darajalaridagi o'quvchilar va turli bilim darajalaridagi o'quvchilar uchun materiallarni moslash bo'yicha SI ning hissasi katta.

Biroq, raqamli tengsizlik muammosi jiddiy tashvish tug'diradi. Kam ta'minlangan hududlardagi o'qituvchilarning SI treninglariga kirish imkoniyatlari cheklanganligi kelajakda ta'lim sifatidagi farqlarni yanada chuqurlashtirishga olib kelishi mumkin. RAND Corporation bu holatni "SI treninglari bo'shlig'i" deb atamoqda va davlat hamda federal ta'lim agentliklari, xayriya tashkilotlari va texnik yordam provayderlari kam ta'minlangan tumanlarni maqsadli qo'llab-quvvatlashi zarurligini ta'kidlamoqda [2].

O'qituvchilarning SI ga bo'lgan salbiy munosabati va motivatsiya tanqisligi ham e'tiborga loyiq. Tadqiqotlar ko'rsatishicha, muvaffaqiyatli SI integratsiyasi o'qituvchilarning dastlabki nuqtai nazarlari va SI texnologiyalariga bo'lgan munosabatlariga kuchli bog'liq [15]. Shuning uchun trening dasturlari nafaqat texnik ko'nikmalarni, balki ijobiy munosabat va motivatsiyani ham rivojlantirishi lozim.

UNESCO tomonidan 2024-yilda chop etilgan O'qituvchilar uchun SI kompetensiya doirasi bu sohadagi tizimli yondashuvning eng muhim qadamlaridan biri hisoblanadi. Doira 5 ta yo'nalish va 3 ta rivojlanish darajasini (O'zlashtirish, Chuqurlashtirish, Yaratish) belgilagan bo'lib, barcha o'qituvchilar — SI haqida hech qanday bilimga ega bo'lmaganlardan tortib, yuqori darajadagi tajriba va kompetensiyaga ega bo'lganlargacha — foydalanishi mumkin. Biroq, ko'pchilik mamlakatlar hali bu doirani milliy ta'lim tizimlariga tatbiq etmagan.

Boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashda SI qo'llash boshqa ta'lim bosqichlaridan farqli ravishda alohida ehtiyotkorlikni talab qiladi. Boshlang'ich ta'lim bosqichi o'quvchilari rivojlanish nuqtai nazaridan ekranga uzoq vaqt qarab o'tirishga tayyor emas, ijtimoiy va muloqot ko'nikmalarini shakllantirish bosqichida bo'ladi. RANDning 2025-yilgi ma'lumotlariga ko'ra, boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarining atigi 29 foizi generativ SI vositalaridan foydalangan, bu K-12 o'rtacha ko'rsatkichidan (53%) sezilarli darajada past. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi tavsiyalar ishlab chiqilgan:

1. Boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlash dasturlariga SI savodxonligi modullarini kiritish zarur, bunda UNESCO kompetensiya doirasi asos sifatida olinishi maqsadga muvofiq.

2. SI treninglari barcha tumanlar va hududlar uchun teng ravishda ta'minlanishi kerak, ayniqsa kam ta'minlangan hududlarga maqsadli investitsiyalar yo'naltirilishi lozim.

3. Trening dasturlari nafaqat texnik bilimlarni, balki SI ning axloqiy jihatlarini, ma'lumotlar maxfiyligi va algoritmik xatolarni ham o'z ichiga olishi kerak.

4. Boshlang'ich ta'lim kontekstida SI vositalarining bolalar rivojlanishiga ta'sirini o'rganuvchi uzunmuddatli (longitudinal) tadqiqotlar o'tkazilishi zarur.

5. SI ni pedagogik ta'limga integratsiya qilishda insonparvar yondashuvni saqlash, o'qituvchilarning pedagogik qarorlar uchun javobgarligini ta'minlash muhim.

XULOSA

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalari boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlash jarayonini tubdan yaxshilash salohiyatiga ega. SI vositalari ma'muriy yukni kamaytirish, dars rejalashtirish samaradorligini oshirish, individuallashtirilgan ta'limni qo'llab-quvvatlash va o'qituvchilarning kasbiy rivojlanishiga hissa qo'shish kabi ko'plab afzalliklarga ega.

Biroq, SI texnologiyalarini pedagogik ta'limga integratsiya qilish jarayonida jiddiy xavf-xatarlar ham e'tiborga olinishi lozim. Axloqiy muammolar, ma'lumotlar xavfsizligi, raqamli tengsizlik, o'qituvchilarning motivatsiya tanqisligi va texnologiyaga ortiqcha bog'liqlik kabi omillar ehtiyotkorlik bilan hal qilinishi shart. Ayniqsa boshlang'ich ta'lim bosqichida bolalarning rivojlanish xususiyatlari inobatga olinishi zarur.

Kelajakda SI ni boshlang'ich sinf o'qituvchilarini tayyorlashga muvaffaqiyatli integratsiya qilish uchun UNESCO kompetensiya doirasiga asoslangan milliy dasturlar ishlab chiqish, teng imkoniyatlarni ta'minlash, axloqiy me'yorlarni belgilash va doimiy ilmiy tadqiqotlar olib borish zarur. Faqat shundagina SI texnologiyalari ta'lim sifatini oshirishda haqiqiy vosita bo'lib xizmat qiladi, inson o'rnini egallamaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>. 2024-yil
2. RAND Corporation. Pre-K Teachers Are Hesitant to Use Artificial Intelligence—Why? Berne, J., Doss, C. & Woo, A. Santa Monica, CA: RAND Corporation. 2025-yil
3. RAND Corporation. More Districts Are Training Teachers on Artificial Intelligence: Findings from the American School District Panel. Santa Monica, CA: RAND Corporation. 2025-yil
4. Microsoft. AI in Education: A Microsoft Special Report 2025. Redmond, WA: Microsoft Corporation. 2025-yil
5. Carnegie Learning. AI Impact Survey: Teachers' Use of Artificial Intelligence in Education. Pittsburgh, PA: Carnegie Learning. 2024-yil

6. Granström, M., & Oppi, P. Assessing teachers' readiness and perceived usefulness of AI in education: an Estonian perspective. *Frontiers in Education*, 10, 1622240. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1622240>. 2025-yil
7. Frontiers in Education. Teacher training in the age of AI: impact on AI literacy and teachers' attitudes. *Frontiers in Education*, 10, 1671306. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1671306>. 2025-yil.
8. Heine, S., & König, J. Applying artificial intelligence in teacher education: preservice teachers' attitudes and reflections in using ChatGPT for teaching and learning. *European Journal of Teacher Education*, 48(5), 934–963. 2025-yil.
9. Frontiers in Education. Challenges and best practices in training teachers to utilize artificial intelligence: a systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1470853. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1470853>. 2024-yil
10. Chiu, T. K. The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(1), 1–16. 2023-yil
11. Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537–550. 2023-yil
12. Moorhouse, B. L. Beginning and preservice teachers' perceptions of their readiness to integrate AI into teaching. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 7, 100275. 2024-yil
13. European Schoolnet. Artificial Intelligence in School Education: An Overview of Policy Priorities and Initiatives across 23 Education Systems. Brussels: European Schoolnet. 2025-yil
14. Global Times. China issues guidelines to promote AI education in primary and secondary schools. Beijing: Global Times. 2025-yil
15. Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P., & Papin, K. Generative AI and teachers' perspectives on its implementation in education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(2), 313–338. 2023-yil
16. IDC. AI Opportunity Study: Education Sector Report. Framingham, MA: International Data Corporation. 2024-yil
17. Vodafone Stiftung. Student Perspectives on AI Competency in Education. Berlin: Vodafone Foundation. 2025-yil
18. Kohnke, L., & Zou, D. Preparing future educators for AI-enhanced classrooms: Insights into AI literacy and integration. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 8, 100384. 2025-yil
19. Sanusi, I. T., et al. Advancing AI education: Assessing Kenyan in-service teachers' preparedness for integrating artificial intelligence. *Computers in Human Behavior Reports*, 14, 100412.

2024-yil

20. Park, J., & Son, J. B. Pre-service teachers' perceptions of artificial intelligence in education. *Journal of Educational Technology & Society*, 25(4), 136–148. 2022-yil
21. CoSN (Consortium for School Networking). AI Survey Report: K–12 Educators' Perspectives on AI Risks and Opportunities. Washington, DC: CoSN. 2024-yil
22. Bai, J. Overview and summary of AI competency framework for teachers. *Global Medical Education*, 2(1), 47–51. <https://doi.org/10.1515/gme-2024-0029>. 2025-yil
23. EdTech Magazine. AI and Education in 2024: What Educators Need to Know. CDW LLC. 2024-yil
24. Programs.com. The Latest AI in Education Statistics (2026). <https://programs.com/resources/ai-education-statistics/>. 2026-yil
25. CRPE (Center on Reinventing Public Education). AI Is Coming to U.S. Classrooms, but Who Will Benefit? Seattle, WA: CRPE. 2025-yil