# SUN’IY INTELLEKT ASOSIDA MATEMATIKA TA’LIMI NATIJALARINING STATISTIK TAHLILI

***Meyliyev Sobirjon Xolmurodovich***

*Nizomiy Ganjaviy nomidagi O‘zMPU Boshlang‘ich ta’lim nazariyasi va metodikasi kafedrasi p.f.f.d. (PhD), dotsent*

***Xudayberdiyeva Zulfizar Muxtorjon qizi***

*Nizomiy Ganjaviy nomidagi O‘zMPU “Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi” (Boshlang‘ich ta’lim) 2-bosqich magistranti*

**Annotatsiya.** Matematika ta’limida sun’iy intellekt integratsiyasi o‘quvchilar o‘zlashtirishini oshirish imkoniyatiga ega bo‘lsa-da, uning natijalariga ta’siri to‘liq o‘rganilmagan. Ushbu tadqiqot sun’iy intellekt texnologiyalarini matematika ta’limiga integratsiya qilish natijalarini statistik tahlil qilishni maqsad qilgan. Tizimli adabiyot sharhi metodologiyasi asosida, 2020-2024 yillar oralig‘ida 12 ta referi qilingan maqola tahlil qilindi. Natijalar sun’iy intellekt platformalarida bilim darajasi 22% ga o‘sganini, baholash tizimlari o‘zlashtirishni 34-42% ga oshirganini ko‘rsatdi. Qiziqish 91% ga, mustaqil ishlashga intilish 85% ga oshgan. Biroq, sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish tanqidiy fikrlash bilan manfiy bog‘liqlikni (r = -0,68) ko‘rsatdi. Xulosa qilib aytganda, sun’iy intellekt matematika ta’limida samarali, ammo uning qo‘llash rejimi tanqidiy fikrlashni rivojlantirish uchun ehtiyotkorlik bilan boshqarilishi lozim.

**Kalit so‘zlar:** sun’iy intellekt, matematika ta’limi, statistik tahlil, o‘zlashtirish, kognitiv rivojlanish, adaptiv o‘qitish, tanqidiy fikrlash

**Аннотация.** Хотя интеграция искусственного интеллекта в математическое образование имеет потенциал для повышения успеваемости учащихся, его влияние на результаты обучения изучено не полностью. Целью данного исследования является проведение статистического анализа результатов интеграции технологий искусственного интеллекта в математическое образование. На основе методологии систематического обзора литературы было проанализировано 12 рецензируемых статей, опубликованных в период с 2020 по 2024 год. Результаты показали, что уровень знаний на платформах искусственного интеллекта вырос на 22%, а системы

оценивания повысили успеваемость на 34–42%. Интерес учащихся вырос до 91%, а стремление к самостоятельной работе — до 85%. Однако чрезмерная опора на искусственный интеллект показала отрицательную корреляцию с критическим мышлением (r = -0,68). В заключение следует отметить, что искусственный интеллект эффективен в математическом образовании, однако режим его применения необходимо тщательно регулировать для развития критического мышления.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, математическое образование, статистический анализ, успеваемость, когнитивное развитие, адаптивное обучение, критическое мышление

**Abstract.** Although the integration of artificial intelligence into mathematics education has the potential to improve student academic performance, its impact on learning outcomes has not been fully studied. This study aims to conduct a statistical analysis of the outcomes of integrating artificial intelligence technologies into mathematics education. Based on a systematic literature review methodology, 12 peer-reviewed articles published between 2020 and 2024 were analyzed. The results showed that knowledge levels on artificial intelligence platforms increased by 22%, while automated assessment systems improved academic performance by 34–42%. Student engagement rose to 91%, and motivation for independent work reached 85%. However, over-reliance on artificial intelligence demonstrated a negative correlation with critical thinking (r = -0.68). In conclusion, artificial intelligence is effective in mathematics education, but its mode of application must be carefully managed to foster critical thinking.

**Keywords:** artificial intelligence, mathematics education, statistical analysis, academic performance, cognitive development, adaptive learning, critical thinking

**Kirish**. Sun’iy intellekt texnologiyalarining ta’lim jarayoniga integratsiyasi zamonaviy pedagogikaning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Xususan, matematika ta’limida sun’iy intellekt asosidagi adaptiv o‘qitish tizimlari va baholash mexanizmlari o‘quvchilarning o‘zlashtirishini sezilarli darajada oshirish imkoniyatiga ega ekanligi qayd etilgan. Sun’iy intellekt platformalari o‘quvchilarning qiziqishini (91%) va mustaqil ishlashga intilishini (85%) kuchaytirishi mumkin. Biroq, sun’iy intellektning matematika ta’limi natijalariga

ta’sirini statistik tahlil qilish va uning o‘quvchilarning bilish faoliyatiga ta’siri yetarlicha o‘rganilmagan. Ushbu tadqiqotning maqsadi sun’iy intellekt texnologiyalarini matematika ta’limiga integratsiya qilish natijalarini statistik tahlil qilishdan iborat.

1: Sun’iy intellekt asosidagi ta’lim platformalari o‘quvchilarning matematikadan o‘zlashtirish darajasiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

2: Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish o‘quvchilarning kognitiv rivojlanishiga qanday ta’sir ko‘rsatadi?

Matematika ta’limida sun’iy intellekt qo‘llanilishining statistik natijalari shuni ko‘rsatadiki, shaxsiylashtirilgan sun’iy intellekt ta’limi o‘zlashtirishda ijobiy samaraga ega, sun’iy intellekt asosidagi baholash tizimlari esa o‘zlashtirishni 34-42% ga oshirishi statistik tasdiqlangan. Hwang va Tu (2021) hamda Al-Emran va Shaalan (2022) tizimli tahlillarida sun’iy intellektning o‘quvchilar natijalariga ta’sirini o‘rganishgan. O‘quvchilarning bilish faoliyatiga ta’siri borasida Maxmudova (2023) sun’iy intellekt vositalari orqali bilish faoliyatini rivojlantirishni ta’kidlaydi, tadqiqotlar analitik tafakkur va muammoli vaziyatlarni hal qilishga ijobiy ta’sirini ko‘rsatadi. Biroq, Gerlix (2025) sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish tanqidiy fikrlash bilan manfiy bog‘liqligini qayd etgan, bu esa sun’iy intellekt vositalarining qo‘llash rejimi va pedagogik oqlanganligini tahlil qilish zarurligini ko‘rsatadi.

**Tadqiqot metodologiyasi:** Ushbu tadqiqot sun’iy intellektning matematika ta’limi natijalarini statistik tahlil qilish uchun tizimli adabiyot sharhi metodologiyasiga asoslandi. Google Scholar, Scopus va mahalliy ilmiy jurnallarda “sun’iy intellekt”, “matematika ta’limi” kalit so‘zlari bo‘yicha 2020-2024 yillar oralig‘ida qidiruv o‘tkazildi.

Kiritish mezonlari: Sun’iy intellektning matematika ta’limidagi statistik natijalari bo‘yicha referi qilingan maqolalar (2020 yildan keyin).

Chiqarish mezonlari: Nazariy ishlar, statistik tahlilsiz tadqiqotlar.

180 ta manbadan dublikatlar va mezonlarga mos kelmaganlari chiqarilgach, 11 tasi yakuniy tahlilga kiritildi.

**Tahlil va natijalar:** Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sun’iy intellekt asosidagi ta’lim platformalari o‘quvchilarning matematikadan o‘zlashtirish darajasiga sezilarli ta’sir

ko‘rsatadi. Tajriba guruhida bilim darajasi 22% ga o‘sgan bo‘lsa, nazorat guruhida bu ko‘rsatkich 6% ni tashkil etgan. Sun’iy intellekt asosidagi baholash tizimlari o‘zlashtirishni 34-42% ga oshirishi statistik tasdiqlangan. Shaxsiylashtirilgan sun’iy intellekt ta’limi an’anaviy usullarga nisbatan o‘rtacha ijobiy effektga ega ekanligi kuzatilgan, adaptiv o‘qitish tizimlari esa bilim bo‘shliqlarini 30% tezroq to‘ldirishga yordam beradi. Biroq, sun’iy intellekt vositasining qo‘llash rejimi muhim ahamiyatga ega ekanligi ta’kidlangan; erkin rejimdagi sun’iy intellekt imtihon natijasini 17% ga pasaytirishi mumkin, nazoratsiz qo‘llash esa o‘zlashtirishni pasaytirishi mumkin. Shuningdek, K-12 matematika ta’limida sun’iy intellekt samarasi deyarli sezilmaydi ($g = 0{,}01 - 0{,}09$).

Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish o‘quvchilarning kognitiv rivojlanishiga ham ta’sir ko‘rsatadi. O‘quvchilarning qiziqishi 91% ga, mustaqil ishlashga intilishi esa 85% ga oshishi mumkin. Maxmudova (2023) sun’iy intellekt orqali bilish faoliyatini rivojlantirishni ta’kidlaydi, tadqiqotlar analitik tafakkur va muammoli vaziyatlarni hal qilishga ijobiy ta’sirini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, Gerlix (2025) sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish tanqidiy fikrlash bilan manfiy bog‘liqligini ($r = -0{,}68$) qayd etgan. Umumiy natijalar 1-jadvalda umumlashtirilgan.

**1-jadval. Sun’iy intellektning matematika ta’limi natijalariga ta’siri**

| Ta’sir turi | Ko‘rsatkich | Natija |
|---|---|---|
| O‘zlashtirish | Bilim darajasining o‘sishiga (tajriba guruh) | 22% |
| O‘zlashtirish | Baholash tizimlari samaradorligi | 34-42% o‘sish |
| O‘zlashtirish | Bilim bo‘shliqlarini to‘ldirish | 30% tezroq |
| Kognitiv rivojlanish | Qiziqishning o‘shishi | 91% |
| Kognitiv rivojlanish | Mustaqil ishlashga intilish | 85% |
| Tanqidiy fikrlash | Sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish | Manfiy bog‘liqlik (r=-0,68) |

Ushbu tadqiqot sun’iy intellektning matematika ta’limida o‘zlashtirishni sezilarli oshirishini (tajriba guruhida 22% o‘sish, baholash tizimlarida 34-42% samaradorlik hamda kognitiv rivojlanishga (qiziqish 91%, mustaqil ishlashga intilish 85%, analitik tafakkur) ijobiy ta’sirini tasdiqladi. Bu natijalar Hwang va Tu hamda Al-Emran va Shaalan xulosalari bilan mos. Biroq, Gerlix sun’iy intellektga haddan tashqari tayanish tanqidiy fikrlash bilan manfiy bog‘liqligini ($r = -0{,}68$) ko‘rsatgan. Sun’iy intellekt vositalarining pedagogik

oqlanganligi va qo‘llash rejimi muhimdir. Kelajakda sun’iy intellektning turli yosh guruhlaridagi ta’sirini chuqurroq o‘rganish va pedagogik oqlanganlik mezonlarini amaliyotda sinash lozim.

**Xulosa**. Ushbu tadqiqot sun’iy intellektning matematika ta’limida o‘zlashtirishni sezilarli oshirishi, qiziqish va mustaqil ishlashni kuchaytirishi, biroq nazoratsiz qo‘llash tanqidiy fikrlashga salbiy ta’sir etishini ko‘rsatdi. Sun’iy intellektni samarali integratsiya qilish uchun pedagogik yondashuvlar va o‘qituvchilarning metodik tayyorgarligi takomillashtirilishi zarur.

## Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

3. O‘qituvchilarning tayyorgarligi: Xalqaro miqyosdagi SI bo‘yicha o‘qituvchilarning kasbiy rivojlanish dasturlari va O‘zbekistond... – https://zenodo.org/records/20439687/files/aiphil-s3-20439687.pdf?download=1

4. Raqamli ta’lim platformalarida matematika o‘qitishda sun’iy intellekt yordamida baholash tizimini takomillashtirish – https://zenodo.org/records/20132404