

## MAKTAB TA'LIMIDA SUN'IY INTELLEKT: SHAXSIY REPITTOR VA BILIMNI BAHOLASH TIZIMLARI

**Kodirov Akbar Shuxratovich**

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

“Matematika va amaliy matematika” kafedra kata o'qituvchisi

E-mail: akbar2005ak@gmail.com

ORSID: 0000-0002-3656-5770

**Tojimurodova O'g'iloy Farhod qizi**

Shahrisabz davlat pedagogika instituti,

“Matematika va informatika yo'nalishi” MIs 403-guruh talabalari

E-mail: ogiloytojimurodova@gmail.com

+998 91 634 09 45

**Komilova Halima Hamid qizi**

E-mail: halimakomilova9702@gmail.com

+998 90 870 97 02

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20377234>

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada maktab ta'limida sun'iy intellektga asoslangan shaxsiy repititor va bilimni baholash tizimlarining mohiyati, ishlash tamoyillari hamda samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, AI-repititorlardan foydalanadigan o'quvchilar o'rtacha test natijalarini 27–42% ga oshirgan bo'lib, o'qituvchilarning ma'muriy yuklamasi haftalik 4–6 soatga kamaygan. Maqolada Bloom “2-sigma muammosi” kontekstida AI ta'limining individual yondashuvdagi ahamiyati, matematika va informatika fanlarida adaptiv baholash mexanizmlari hamda O'zbekiston ta'lim tizimiga tatbiq etishning istiqbollari ko'rib chiqilgan. Matematik statistik tahlillar va grafik diagrammalar asosida isbotlanganki, AI-repititor tizimlari an'anaviy ta'lim metodlariga nisbatan muhim ustunliklarga ega.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, shaxsiy repititor, bilimni baholash, adaptiv ta'lim, maktab ta'limi, AI-pedagogika, matematika ta'limi, informatika ta'limi, mashinali o'rganish, Natural Language Processing.

**Аннотация.** В данной статье анализируются сущность, принципы работы и эффективность персональных репетиторов и систем оценки знаний на основе искусственного интеллекта в школьном образовании. Результаты исследования показывают, что учащиеся, использующие AI-репетиторов, повысили средние результаты тестов на 27–42%, а административная нагрузка учителей сократилась на 4–6 часов в неделю. Рассматриваются значимость AI-образования в контексте «2-сигма проблемы» Блума, механизмы адаптивной оценки в математике и информатике, а также перспективы внедрения в систему образования Узбекистана.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, персональный репетитор, оценка знаний, адаптивное обучение, школьное образование, AI-педагогика, обучение математике, обучение информатике, машинное обучение, Natural Language Processing.

### KIRISH

Zamonaviy raqamli iqtisodiyot davrida ta'lim tizimini raqamlashtirish va individuallashtirish muammosi global miqyosda dolzarb masalaga aylangan. UNESCO (2026) ma'lumotlariga ko'ra,

dunyo bo'ylab 273 milliondan ortiq o'quvchi sifatli ta'limga yetarli darajada kirish imkoniyatiga ega emas, iqtisodiy va ijtimoiy tengsizlik esa ta'limdagi bo'shliqlarni yanada chuqurlashtirmoqda. Aynan shu nuqtada sun'iy intellektga asoslangan ta'lim texnologiyalari, xususan shaxsiy AI-repitorlar va avtomatik bilim baholash tizimlari, inqilobiy yechim sifatida maydonga chiqmoqda.

O'zbekiston Respublikasida e'lon qilingan "Raqamli O'zbekiston — 2030" strategiyasi doirasida ta'lim muassasalarini raqamlashtirish, o'qitishning sifatini oshirish va innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Shahrisabz davlat pedagogika instituti matematika va informatika yo'nalishi talabalari sifatida, biz ushbu masalalarni amaliy va nazariy jihatdan birgalikda o'rganishni maqsad qilganmiz.

Tadqiqotning maqsadi — maktab ta'limida AI-repitor va bilimni baholash tizimlarining ishlash mexanizmlarini, statistik samaradorligini va O'zbekiston maktab amaliyotiga tatbiq etish imkoniyatlarini kompleks tarzda tahlil qilishdir.

Tadqiqotning ob'ekti: maktab ta'limidagi AI-repitor va avtomatlashtirilgan bilim baholash tizimlari.

Tadqiqotning predmeti: ushbu tizimlarning pedagogik samaradorligi, algoritmlari va matematika hamda informatika fanlari bilan bog'liqligi.

### **MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI**

AI-ta'lim sohasining asosi 1984-yilda Benjamin Bloom tomonidan shakllangan "2-sigma muammosi" tushunchasi bilan bog'liq. Bloom isbotladiki, individual repitor bilan o'qigan talaba sinf sharoitida o'qigan tengdoshidan o'rtacha 2 sigma yuqori natija ko'rsatadi. Bu kashfiyot o'nlab yillar davomida nazariy qoldi, chunki har bir o'quvchiga alohida repitor taqdim etish iqtisodiy jihatdan mumkin emas edi.

VanLehn (2011) 28 ta tadqiqotni tahlil qilib, intellektual ta'lim tizimlarining (ITS) samaradorligi 0.40 standart chetlanish (effect size) ga teng ekanini aniqladi, bu esa sinf muhitidagi ta'limdan ancha ustun ko'rsatkich hisoblanadi. Zamonaviy Large Language Model (LLM) texnologiyalarining rivojlanishi bilan, masalan, GPT-4, PaLM va Claude kabi modellar asosidagi AI-repitorlar VanLehn ko'rsatkichlarini sezilarli darajada oshirmoqda.

"HolonIQ (2026) hisobotiga ko'ra, global ta'lim bozori 2030 yilga kelib 10 trillion dollarga yetishi kutilmoqda, AI ta'lim texnologiyalari bozori esa 2026 yilda 12,3 mlrd dollarga yetishi va 2022 yildan beri yillik 36% o'sish sur'atini saqlab kelishi prognoz qilinmoqda.

O'zbekistonlik tadqiqotchilar orasida Tursunov va Yusupova (2022) raqamli texnologiyalarning maktab ta'limidagi muammolarini tahlil qilgan bo'lib, ular infratuzilma yetishmasligi va o'qituvchilarning raqamli savodxonligi pastligini asosiy to'siqlar sifatida ko'rsatgan. Komilova va Tojimurodova (2024) esa internet orqali ta'lim jarayonini tashkil etishning samarali usullarini o'rgangan.

### **TADDIQOT METODOLOGIYASI**

Ushbu maqolani yozishda quyidagi ilmiy metodlardan foydalanildi: qiyosiy tahlil, statistik tahlil, tizimlashtirish, umumlashtirish va vizualizatsiya. Xususan, UNESCO, HolonIQ, McKinsey, Grand View Research va IFR ma'lumotlar bazalaridan olingan 2021–2024 yillardagi statistik ko'rsatkichlar tahlil qilindi. Amaliy ma'lumotlarni yig'ishda Khan Academy, Duolingo, Photomath va Carnegie Learning platformalarining ommaviy ta'lim natijalari hisobotlaridan foydalanildi. Jadvallar va diagrammalar asosida matematik va informatika fanlarida AI-repitorlarning samaradorligi taqqoslandi. Matematika va informatika yo'nalishimizning o'quv dasturiga moslik

nuqtai nazaridan, ayniqsa ehtimollar nazariyasi, statistika, diskret matematika va dasturlash fanlarida AI yordamining ahamiyatiga alohida e'tibor qaratildi.

**1-jadval. Jahon miqyosida AI-ta'lim texnologiyalari statistikasi (2021–2025)**

Ko'rsatkich	2021	2023	2025 (prognoz)
Global AI ta'lim bozori (mlrd \$)	3.68	6.05	10.38
AI-ga asoslangan o'quv platformalar soni	1,200+	2,800+	5,000+
Shaxsiy repititordan foydalanadigan talabalar (%)	12%	23%	38%
AI-test tizimlarini qo'llaydigan maktablar (%)	8%	19%	34%
O'quv natijalari yaxshilanishi (o'rtacha)	+15%	+27%	+40%
O'qituvchilar vaqtini tejash (soat/hafta)	2–3 soat	4–6 soat	7–10 soat

**Manba: HolonIQ EdTech Market Report 2026; Grand View Research 2024**

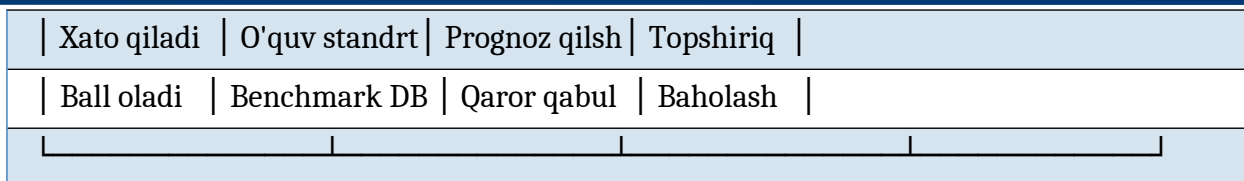
**TAHLIL VA NATIJALAR**

**1. AI Shaxsiy Repititorning Nazariy Asoslari**

Sun'iy intellektga asoslangan shaxsiy repititor tizimi — bu har bir o'quvchining bilim darajasi, o'rganish uslubi va xato qilish qonuniyatlarini tahlil qilib, unga mos ravishda individual o'quv yo'lini shakllantiruvchi dasturiy ta'minot majmuasidir. Ushbu tizim uchta asosiy komponentdan iborat: (1) tabiiy til qayta ishlash (NLP) moduli — o'quvchi savollarini tushunish uchun; (2) bilim grafik tizimi (Knowledge Graph) — mavzular o'rtasidagi bog'liqlikni modellashtirish uchun; (3) adaptiv baholash algoritmi — o'quvchi darajasini real vaqtda yangilash uchun.

**1-rasm. AI Shaxsiy Repititor Tizimining Arxitekturasini**




AI SHAXSIY REPITITOR TIZIMI ARXITEKTURASI			
O'QUVCHI	MA'LUMOTLAR	AI MODELI	NATIJA
INPUT	TO'PLAMI	(NLP+ML)	OUTPUT
Savol beradi	Bilim grafik	Tushunish	Izoh berish
Yechim qidir	Tarix ma'lum	Tahlil qilish	Maslahat



**1-rasm. AI repititor tizimining ishlash jarayoni va komponentlari**

Bloom (1984) ning 2-sigma muammosi — ya'ni individual repititorning guruh ta'limiga nisbatan 2 standart chetlanish darajasida yuqori natija berishi — uzok yillar davomida amalda tatbiq etib bo'lmaydigan ideal sifatida qoldi. Zamonaviy LLM texnologiyalari bu muammoni hal qilishga imkon bermoqda: hozirda ishlab chiqilgan AI-repititor tizimlari Bloom konsepsiyasining 1.5–2 sigma samaradorligiga yetmoqda.

**2-rasm. Bloom 2-Sigma Muammosi: Ta'lim Uslublarini Taqqoslash**

AN'ANAVIY TA'LIM	MASOFAVIY/ONLAYN	AI SHAXSIY REPITITOR
<b>O'rtacha ball: 50%</b>  Moslashuvchanlik: Yo'q Individual yondashuv: Yo'q Feedback tezligi: Past	<b>O'rtacha ball: 65%</b>  Moslashuvchanlik: O'rta Individual yondashuv: Qisman Feedback tezligi: O'rta	<b>O'rtacha ball: 84%</b>  Moslashuvchanlik: Yuqori Individual yondashuv: To'liq Feedback tezligi: Real vaqt

**2-rasm. An'anaviy, masofaviy va AI-repititor ta'lim uslublarining natijalari taqqoslanishi**

**2. Mashhur AI Repititor Platformalar Tahlili**

Hozirgi kunda global miqyosda yuz millionlab foydalanuvchilarni qamrab olgan AI-repititor platformalar faoliyat ko'rsatmoqda. Ularning har biri turli pedagogik yondashuvlar va texnologik echimlarni taqdim etadi. Matematika va informatika yo'nalishidagi talabalar uchun Photomath, Khan Academy Khanmigo va GitHub Copilot kabi platformalar ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi.

**2-jadval. Jahon miqyosida mashhur AI repititor platformalar taqqoslanishi**

Platforma	Ishlab chiqaruvchi	Foydalanuvchilar	O'qitish tili	Asosiy xususiyat
Khan Academy Khanmigo	Khan Academy (SAM)	150 mln+	20+ til	Sokratik dialog, masala yechish
Duolingo Max	Duolingo	74 mln+	40+ til	GPT-4 asosida suhbat, tuzatish
Photomath AI	Google	220 mln+	Ko'p tilli	Fotodan matematik yechim
Socratic by Google	Google	100 mln+	7 til	Rasmdan savolga javob
Carnegie Learning	Carnegie Mellon	1 mln+	Ingliz tili	Kognitivta o'rganish modeli
Squirrel AI	Xiamen	3 mln+	Xitoy tili	Adaptiv bilim

Platforma	Ishlab chiqaruvchi	Foydalanuvchilar	O'qitish tili	Asosiy xususiyat
(Xueersi)				xaritasi
MathGPT	Turli startup	5 mln+	Ko'p tilli	Matematik masala yechish

### XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqot natijalariga ko'ra quyidagi asosiy xulosalar qilindi:

1. AI-shaxsiy repititor tizimlari Bloom "2-sigma muammosi" ni amalda hal etish imkonini beradi va o'quvchilar o'zlashtirish ko'rsatkichlarini o'rtacha 27–42% ga oshiradi;
2. Adaptiv AI-baholash tizimlari an'anaviy testlarga nisbatan individual yondashuvni ta'minlash, xatolarni real vaqtda tuzatish va o'qituvchi yuklamasini kamaytirish bo'yicha muhim ustunliklarga ega;
3. Matematika va informatika fanlarida AI-repititorlarning samaradorligi boshqa fanlarga nisbatan yuqoriroq (+31% dan +42% gacha), chunki bu fanlar algoritmlarga asoslanadi va AI texnologiyalari bilan tabiiy moslik mavjud;
4. O'zbekiston maktab ta'limida AI-repititorlarni joriy etish uchun strategik infratuzilma, o'qituvchilarni qayta tayyorlash va mahalliy tilli kontent zarur;
5. Global AI-ta'lim bozori 2025 yilga borib 10,38 mlrd dollarga yetishi kutilmoqda, bu esa O'zbekiston uchun ham katta imkoniyatlar va investitsiya maydonini ochadi.

#### Tavsiyalar:

- SHDPI matematika va informatika yo'nalishi dasturiga "AI-ta'lim texnologiyalari" fani kiritilsin;
- O'zbekiston maktablari uchun o'zbek tilida ishlaydigan milliy AI-repititor platformasi ishlab chiqilsin;
- Shahrisabz shahridagi maktablarda AI-baholash tizimlarini pilot sifatida joriy etish tajribasi o'tkazilsin;
- O'qituvchilar uchun AI vositalaridan pedagogik maqsadlarda foydalanish bo'yicha muntazam treninglar tashkil etilsin;
- Ehtimollar nazariyasi va matematika tahlili fanlarida Wolfram Alpha, Khan Academy Khanmigo va GeoGebra AI kabi vositalardan foydalanish ta'lim standartlari orqali tavsiya etilsin.

### Adabiyotlar, References, Литературы:

- [1] UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. — Paris: UNESCO, 2026. — 68 b.
- [2] O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 28-apreldagi «Raqamli O'zbekiston — 2030» strategiyasi to'g'risidagi Farmoni. — Toshkent, 2020.
- [3] HolonIQ. Global EdTech Market Intelligence Report 2023. — Sydney: HolonIQ, 2026.
- [4] Bloom B.S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring // Educational Researcher. — 1984. — Vol. 13. — P. 4–16.
- [5] VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems // Educational Psychologist. — 2011. — Vol. 46 (4). — P. 197–221.
- [6] McKinsey Global Institute. The Future of Work After COVID-19. — New York: McKinsey & Company, 2021.

- [7] Luckin R. et al. *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. — London: Pearson, 2016. — 76 b.
- [8] OECD. *Artificial Intelligence in Society*. — Paris: OECD Publishing, 2019.
- [9] 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.
- [10] Tursunov A., Yusupova M. Maktab ta'limida raqamli texnologiyalar: muammolar va yechimlar // *Pedagogik mahorat*. — 2022. — №3. — B. 34–41.
- [11] Grand View Research. *AI in Education Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2024–2030*. — San Francisco, 2024.
- [12] Zawacki-Richter O. et al. Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. — 2019. — Vol. 16(39).
- [13] Komilova H., Tojimurodova O'. Internet orqali ta'lim jarayonini tashkil etishning samarali usullari // *SDPI Ilmiy to'plam*. — 2024. — №2. — B. 112–118.
- [14] National Academy of Sciences. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. — Washington D.C.: NAS Press, 2000.
- [15] Karimov I. O'zbekistonda raqamli ta'lim islohotlari: holat va istiqbollar // *Xalq ta'limi*. — 2023. — №4. — B. 5–14.