

GEOMETRIYA TA'LIMIDA SUN'YI INTELLEKT VOSITALARI YORDAMIDA  
O'QUVCHILARNING TAFAKKUR JARAYONLARINI RIVOJLANTIRISH  
METODIKASI

**Hakimov Utkirbek Ilhomjon o'g'li**

*Namangan davlat pedagogika instituti katta o'qituvchisi*

**Azimov Akmaljon Axmadjon ugli**

*Namangan davlat pedagogika instituti magistranti*

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20215176>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada umumta'lim maktablarining 7–11-sinf geometriya darslarida o'quvchilarning mantiqiy, fazoviy va ijodiy tafakkurini rivojlantirishda sun'iy intellekt (SI) asosidagi raqamli vositalardan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. GeoGebra, ChatGPT va boshqa adaptiv ta'lim platformalarini geometriya ta'limiga integratsiya qilishning metodik mexanizmlari ko'rsatilgan. Tadqiqot natijalari SI vositalari qo'llanilganda o'quvchilarning tafakkur rivojlanish ko'rsatkichlari sezilarli oshishini tasdiqlaydi.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, geometriya ta'limi, tafakkur jarayonlari, GeoGebra, adaptiv o'qitish, mantiqiy tafakkur, fazoviy tafakkur, raqamli didaktika.

**Аннотация:** В данной статье анализируются педагогические возможности использования инструментов на основе искусственного интеллекта (ИИ) для развития логического, пространственного и творческого мышления учащихся на уроках геометрии в 7–11 классах общеобразовательных школ. Показаны методические механизмы интеграции GeoGebra, ChatGPT и других адаптивных учебных платформ в преподавание геометрии. Результаты исследования подтверждают, что при применении инструментов ИИ показатели развития мышления учащихся значительно возрастают.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, обучение геометрии, процессы мышления, GeoGebra, адаптивное обучение, логическое мышление, пространственное мышление, цифровая дидактика.

**Abstract:** This article analyzes the pedagogical potential of using artificial intelligence (AI)-based digital tools to develop logical, spatial, and creative thinking of students in geometry lessons for grades 7–11 in general secondary schools. Methodological mechanisms for integrating

*GeoGebra, ChatGPT, and other adaptive learning platforms into geometry education are presented. Research results confirm that the application of AI tools significantly enhances students' cognitive development indicators.*

**Keywords:** *artificial intelligence, geometry education, thinking processes, GeoGebra, adaptive learning, logical thinking, spatial reasoning, digital didactics.*

### ***Kirish***

Zamonaviy ta'lim tizimi raqamli transformatsiya va sun'iy intellekt (SI) inqilobi bilan to'qnashayotgan bir davrda geometriya fanini o'qitish metodikasini yangilash dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi PQ-358-son qarori bilan tasdiqlangan "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi" ta'lim sohasida SI ni keng qo'llashni ustuvor vazifalar qatoriga qo'ydi. Ushbu strategik yo'nalish doirasida geometriya darslarida SI vositalarini qo'llash o'quvchilarning tafakkur jarayonlarini yanada samarali rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishi sifatida ko'zga tashlanmoqda [1].

Geometriya fani o'zining tabiatiga ko'ra mantiqiy isbotlash, fazoviy tasavvur, analitik tahlil va ijodiy muammo yechish kabi yuqori darajadagi kognitiv operatsiyalarni rivojlantirishga mo'ljallangan fan hisoblanadi. Van Hiele tafakkur bosqichlari nazariyasiga ko'ra, o'quvchilarning geometrik tushunchalarni idrok etishi vizualdan nazariy deduktiv darajaga qadar ketma-ket rivojlanadi [2]. Biroq an'anaviy o'qitish usullarida bu bosqichlarni individuallashtirish va tezlashtirish imkoniyati cheklangan. Aynan shu nuqtada SI texnologiyalari – adaptiv ta'lim tizimlari, interaktiv vizualizatsiya dasturlari va intellektual maslahatchi agentlar – muhim rol o'ynay boshlaydi.

### ***Muammoning tahlili va dolzarbligi***

Amaldagi pedagogik kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki, umumta'lim maktablarida geometriya darslari hanuzgacha teorema va formulalarni yodlashga asoslangan reproduktiv usulda olib borilmoqda. Natijada o'quvchilarning mantiqiy mustaqil isbotlash, fazoviy tasavvur va kreativ tafakkur ko'nikmalari yetarli darajada shakllanmayapti. Muammoning ildizi quyidagi omillarda yotadi: birinchidan, o'qituvchilarning metodik vositalar arsenali chegaralangan; ikkinchidan, har bir o'quvchining individual tafakkur darajasiga moslashtirilgan ta'lim imkoniyati yo'q; uchinchidan, geometrik tushunchalarning vizual-interaktiv taqdimi zaif.

SI asosidagi vositalar aynan ushbu uch muammoni hal etish salohiyatiga ega. Adaptiv ta'lim tizimlari o'quvchining xato tahlili asosida keyingi topshiriqni moslashtiradi; intellektual

vizualizatsiya vositalari (GeoGebra, Desmos) geometrik ob'ektlarni dinamik ko'rish imkonini beradi; ChatGPT kabi katta til modellari (LLM) o'quvchi savollariga real vaqtda pedagogik javob berish qobiliyatiga ega [3].

### *SI vositalarining geometriya ta'limidagi qo'llanilish yo'nalishlari*

SI asosidagi vositalarni geometriya ta'limiga integratsiya qilishning uchta asosiy yo'nalishi mavjud:

1. Interaktiv vizualizatsiya va dinamik modellashtirish. GeoGebra dasturi orqali o'quvchilar geometrik shakllarni real vaqtda manipulyatsiya qilishi, transformatsiyalarni kuzatishi va xususiyatlarni empirik tarzda kashf etishi mumkin. SI komponenti esa o'quvchining harakatlarini tahlil qilib, yo'naltiruvchi savollar beradi va tafakkurni faollashtiradi. Tadqiqotlar GeoGebra qo'llanganda spatial reasoning ko'rsatkichi 35–40% oshishini ko'rsatadi [4].

2. Adaptiv muammoli ta'lim (Adaptive Problem-Based Learning). SI asosidagi adaptiv platformalar (masalan, Khan Academy AI, Mathway) o'quvchining hozirgi bilim darajasini diagnostika qilib, optimal murakkablikdagi masala tanlaydi. Bu yondashuv Vygotskiyning "eng yaqin rivojlanish zonasi" kontsepsiyasiga to'liq mos keladi – o'quvchi na juda oson, na ortiqcha qiyin, balki aynan rivojlantiruvchi darajadagi vazifalar bilan shug'ullanadi.

3. Intellektual pedagogik muloqot (AI Tutor). ChatGPT va o'xshash LLM modellari geometriya masalalarini yechish jarayonida Sokratik uslubda savol berish orqali o'quvchining mustaqil tafakkurini yo'naltiradi. O'quvchiga tayyor javob bermay, balki uni qadam-baqadam mustaqil kashfiyotga undash – bu SI tutorlarining tafakkurni rivojlantirishdagi asosiy mexanizmi hisoblanadi.

### *Tajriba-sinov natijalari*

2024–2025-o'quv yilida Namangan viloyati umumta'lim maktablarida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari 8-sinf geometriya kursida SI vositalarini qo'llashning samaradorligini baholashga qaratildi. Tajriba guruhi (n=45) GeoGebra va adaptiv platformalar bilan ishladi, nazorat guruhi (n=45) an'anaviy metod bilan tahsil ko'rdi.

### **1-jadval. Tajriba-sinov natijalari taqqoslamasi**

Ko'rsatkich	Nazorat guruhi (%)	Tajriba guruhi (%)	O'sish
-------------	--------------------	--------------------	--------

Mantiqiy tafakkur darajasi	64	87	+23%
Fazoviy tasavvur (spatial reasoning)	58	82	+24%
Mustaqil masala yechish	61	84	+23%
Ijodiy yondashuv	55	79	+24%
Geometriyaga qiziqish	62	91	+29%

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, SI vositalari qo'llangan tajriba guruhida barcha tafakkur ko'rsatkichlari 23–29% oralig'ida o'sgan. Ayniqsa geometriyaga bo'lgan qiziqish (29% o'sish) va fazoviy tasavvur (24% o'sish) ko'rsatkichlari salmoqli natijalar berdi. Bu esa SI vositalarining faqat bilim uzatuvchi emas, balki motivatsion va kognitiv rivojlantiruvchi funksiyasini ham bajarishi bilan izohlanadi.

### ***Metodik tavsiyalar***

Geometriya ta'limida SI vositalarini samarali qo'llash uchun quyidagi metodik tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. GeoGebra muhitida "kashfiyot darslari" tashkil etish. O'quvchilarga teoremani avval empirik tarzda GeoGebra da sinash, keyin isbotlash topshirig'i beriladi. Bu yondashuv deduktiv tafakkurni induktiv izlanish bilan uyg'unlashtirib, bilimni puxta o'zlashtirish imkonini beradi.

2. SI tutor bilan Sokrat uslubidagi muloqot. O'qituvchi ChatGPT ga yo'riqnoma (prompt) tayyorlab, u o'quvchiga masalani mustaqil yechishga yo'naltiruvchi savollar bilan yordam beradi. Bu o'qituvchining vaqtini tejab, har bir o'quvchiga individual yondashuv imkonini yaratadi.

3. Adaptiv diagnostika va differentsiatsiya. Sinf boshida SI asosidagi qisqa diagnostika testi o'tkazilib, har bir o'quvchiga uning tafakkur darajasiga mos topshiriqlar paket taqdim etiladi. Bu Van Hiele bosqichlariga asoslangan differentsiatsiyani amalda amalga oshirish usulidir.

### ***Xulosa***

Sun'iy intellekt vositalari geometriya ta'limida tafakkur jarayonlarini rivojlantirishning kuchli katalizatoriga aylana oladi. GeoGebra orqali dinamik vizualizatsiya, adaptiv platformalar orqali

individuallashtirish va SI tutorlar orqali Sokratik yo'naltirish – bu uchlik birgalikda o'quvchining mantiqiy, fazoviy va ijodiy tafakkurini kompleks rivojlantiradi. Tajriba-sinov natijalari ushbu yondashuvning an'anaviy metodlarga nisbatan 23–29% yuqori samaradorlik ko'rsatishini tasdiqladi. O'zbekiston ta'lim tizimini raqamlashtirish strategiyasi doirasida geometriya darslariga SI ni integratsiya qilish nafaqat metodologik yangilik, balki zarurat sifatida ko'rilishi lozim.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-358-son qarori. "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida". 2024-yil 14-oktabr.
2. Hiele P. M. Structure and insight: A theory of mathematics education. Academic Press, 1986.
3. UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. ISBN 978-92-3-100707-1.
4. Sangwin C. A brief review of GeoGebra: dynamic mathematics // MSOR Connections. 2007. Vol. 7, No. 2. P. 36–38.
5. Savery J. R. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions // Essential readings in problem-based learning. 2015. Vol. 9, No. 2. P. 5–15.
6. Boaler J. Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative mathematics. John Wiley & Sons, 2022.
7. Saparov B. J. va boshq. Ta'limda qo'llaniladigan innovatsion yondashuvlar // Ilmiy axborot byulleteni. 2025. T. 6, №. 2. B. 642–644.
8. Shonazarov A. O. GeoGebra dasturida interaktiv taqdimot yaratishning didaktik afzalliklari // Qurilish va ta'lim. 2025. T. 4, №. 6. B. 103–109.