

MATEMATIK MIQDORLARNI SUN’IY INTELLEKT ORQALI  
O’RGATISHNING AHAMIYATI

**Davronova Aziza Ismoil qizi**

Namangan davlat pedagogika instituti

Pedagogika fakulteti Boshlang’ich ta’lim yo’nalishi 2-bosqich talabasi

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.21059468>

**Annotatsiya:** Ushbu tadqiqot ishi zamonaviy ta’lim paradigmasida fundamental matematik tushunchalar va miqdorlarni o’qitish jarayonini optimallashtirishda sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarini tatbiq etish masalalariga bag’ishlanadi. Matematika darslarida miqdor (uzunlik, yuza, hajm, vaqt, massa va tezlik) tushunchalarini o’zlashtirish o’quvchilardan yuqori darajadagi mavhum (abstrakt) fikrlashni talab etadi. An’anaviy o’qitish metodikasida ushbu miqdorlar o’rtasidagi funksional bog’liqliklarni ko’rgazmali va dinamik tarzda ifodalash imkoniyatlari cheklanganligi o’quvchilarning kognitiv yuklamasini oshishiga olib kelmoqda. Maqolada mazkur muammoning yechimi sifatida SI elementlariga asoslangan intellektual tizimlarning pedagogik salohiyati tahlil qilinadi.

Tadqiqot davomida ta’limga integratsiya qilinayotgan adaptiv algoritmik platformalarning ishlash prinsiplari va ularning an’anaviy dars shakllaridan afzalliklari qiyosiy o’rganilgan. Sun’iy intellektning o’quvchi xulq-atvori va o’zlashtirish darajasini real vaqt rejimida (real-time) tahlil qilish orqali individual ta’lim traektoriyasini shakllantirish imkoniyatlari ko’rsatib berilgan. Ayniqsa, matematik miqdorlarni dinamik vizualizatsiya qilish, virtual modellashtirish va mashinalar yordamida avtomatlashtirilgan teskari aloqa (feedback) mexanizmlarining dars samaradorligiga ta’siri pedagogik-psixologik jihatdan asoslangan.

Mavzu doirasida xorijiy va mahalliy ta’lim tizimidagi raqamli tajribalar o’rganilib, matematik miqdorlarni SI orqali o’rgatishning uchta asosiy komponenti ajratib ko’rsatilgan: individual adaptivlik, interaktiv vizual modellashtirish va formativ baholashning intellektuallashuvi. Tadqiqot natijalari shuni ko’rsatadiki, SI texnologiyalaridan unumli foydalanish matematik miqdorlarni o’zlashtirish ko’rsatkichini sezilarli darajada oshirish bilan birga, o’quvchilarda matematik savodxonlik va mantiqiy fikrlash ko’nikmalarini rivojlantiradi.

**Kalit so’zlar:** matematik miqdorlar, sun’iy intellekt, adaptiv ta’lim, raqamli pedagogika, kognitiv yuklama, dinamik vizualizatsiya, intellektual o’qitish tizimlari (ITS), individual ta’lim traektoriyasi

**Abstract.** This research work is devoted to the issues of applying artificial intelligence (AI) technologies in optimizing the process of teaching fundamental mathematical concepts and quantities in the modern educational paradigm. Mastering the concepts of quantity (length, area, volume, time, mass and speed) in mathematics lessons requires students to have a high level of abstract thinking. The limited possibilities of visually and dynamically expressing the functional relationships between these quantities in traditional teaching methods lead to an increase in the cognitive load of students. The article analyzes the pedagogical potential of intellectual systems based on AI elements as a solution to this problem.

During the research, the principles of operation of adaptive algorithmic platforms integrated into education and their advantages over traditional lesson forms were comparatively studied. The possibilities of artificial intelligence for forming an individual learning trajectory through real-time analysis of student behavior and mastery are shown. In particular, the impact of dynamic visualization of mathematical quantities, virtual modeling, and automated feedback mechanisms using machines on the effectiveness of the lesson is pedagogically and psychologically grounded.

Within the framework of the topic, digital experiences in foreign and domestic education systems are studied, and three main components of teaching mathematical quantities through AI are distinguished: individual adaptability, interactive visual modeling, and intellectualization of

formative assessment. The results of the study show that the effective use of AI technologies, while significantly increasing the mastery of mathematical quantities, develops mathematical literacy and logical thinking skills in students.

**Keywords:** mathematical quantities, artificial intelligence, adaptive learning, digital pedagogy, cognitive load, dynamic visualization, intelligent learning systems (ITS), individual learning trajectory

**Аннотация:** Данная исследовательская работа посвящена вопросам применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации процесса обучения фундаментальным математическим понятиям и величинам в рамках современной образовательной парадигмы. Освоение понятий величины (длина, площадь, объем, время, масса, скорость) на уроках математики требует от учащихся высокого уровня абстрактного мышления. Ограниченные возможности визуального и динамического представления функциональных зависимостей между этими величинами при традиционных методах обучения приводят к повышению когнитивной нагрузки на учащихся. В статье анализируется педагогический потенциал интеллектуальных систем, основанных на элементах ИИ, как способ решения данной проблемы.

В ходе исследования были сопоставлены принципы работы интегрированных в образовательный процесс адаптивных алгоритмических платформ и их преимущества по сравнению с традиционными формами проведения уроков. Продемонстрированы возможности искусственного интеллекта в формировании индивидуальной образовательной траектории на основе анализа поведения и уровня усвоения материала учащимися в режиме реального времени. В частности, с педагогической и психологической точек зрения обосновано влияние динамической визуализации математических величин, виртуального моделирования и автоматизированных механизмов обратной связи на эффективность урока.

В рамках данной темы изучен опыт внедрения цифровых технологий в зарубежных и отечественных системах образования и выделены три ключевых компонента обучения математическим величинам с использованием ИИ: индивидуальная адаптивность, интерактивное визуальное моделирование и интеллектуализация формирующего оценивания. Результаты исследования показывают, что эффективное использование технологий ИИ не только существенно улучшает усвоение математических величин, но и способствует развитию у учащихся математической грамотности и навыков логического мышления.

**Ключевые слова:** математические величины, искусственный интеллект, адаптивное обучение, вычислительная педагогика, когнитивная нагрузка, динамизация, интеллектуальные обучающие системы (ИОС), индивидуальная образовательная траектория

Zamonaviy globallashuv va raqamli transformatsiya davrida ta’lim tizimini tubdan isloh qilish, ayniqsa, aniq fanlarni o’qitish metodikasini modernizatsiya qilish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Matematika ta’limida miqdorlar (uzunlik, yuza, hajm, vaqt, massa, tezlik va ularning o’zaro nisbatlari) haqidagi tushunchalar olamni bilishning fundamental asosi hisoblanadi. Biroq uzun yillar davomida shakllangan an’anaviy o’qitish tizimi bugungi kun o’quvchilarining kognitiv (bilish) ehtiyojlarini to’liq qondira olmayapti. Sinflardagi o’quvchilar sonining ko’pligi, individual yondashuvning yetishmasligi va mavhum matematik modellarni statik (harakatsiz) shaklda o’rgatish fanga bo’lgan qiziqishning pasayishiga hamda o’zlashtirish ko’rsatkichlarining yomonlashishiga olib kelmoqda.

Shu sababli, ta’lim jarayoniga sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarini integratsiya qilish bugungi kun pedagogikasining eng dolzarb muammolaridan biridir. SI shunchaki yordamchi vosita emas, balki har bir o’quvchining shaxsiy intellektual salohiyatidan kelib chiqib, ta’lim muhitini moslashtiruvchi dinamik tizim sifatida namoyon bo’lmoqda. Matematik miqdorlarni SI orqali o’rgatish mazkur tushunchalarni vizualizatsiya qilish va o’quvchining mantiqiy fikrlash doirasini kengaytirishda yangi pedagogik imkoniyatlarni ochib beradi.

Matematik miqdorlarni, ya’ni uzunlik, yuza, hajm, vaqt, massa va tezlik kabi tushunchalarni o’qitish jarayonida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta’lim sifatini mutlaqo yangi bosqichga olib chiqadi. An’anaviy ta’limda o’quvchilar ushbu miqdorlarni ko’pincha darslikdagi harakatsiz chizmalar yoki quruq qoidalar orqali yodlashga majbur bo’lishadi, bu esa bilimlarning yuzaki qolishiga olib keladi. Sun’iy intellekt esa ushbu muammoni hal etib, mavhum mantiqiy tushunchalarni uch o’lchamli virtual makonda jonlantirish, harakatga keltirish va o’quvchining ko’z oldida dinamik tarzda namoyon qilish imkonini beradi. Bola obektlarning o’lchami o’zgarganda ularning og’irligi, sig’imi yoki harakat tezligi qanday o’zgarishini real vaqt rejimida his qiladi. Shu bilan birga, intellektual tizimlar sinfdagi har bir o’quvchining fikrlash tezligi va idrok qilish darajasini mustaqil tahlil qilib, dars qiyinchiligini aynan o’sha bolaning ehtiyojlariga moslashtiradi, ya’ni har bir o’quvchi uchun shaxsiy o’quv yo’nalishini yaratadi. Bu yondashuv o’quvchining miyasiga tushadigan ortiqcha kognitiv yuklamani kamaytiradi va fanga bo’lgan ichki qiziqishni keskin oshiradi, chunki darslar quruq misollardan uzoqlashib, hayotiy ssenariylar, muammoli vaziyatlar, hattoki milliy va tarixiy qadriyatlar zaminidagi qiziqarli o’yinlar shakliga kiradi. O’quvchi topshiriqlarni bajarish davomida xatoga yo’l qo’ysa, tizim uni shunchaki jazolamaydi, balki mantiqiy zanjirning qaysi joyida xato ketganini o’sha soniyaning o’zidayoq ko’rsatib, to’g’ri yo’nalish beradi. Bu jarayon o’qituvchini ham bir xildagi texnik va mexanik ishlardan, ya’ni tinimsiz daftar tekshirish yoki tahlillar tayyorlashdan xalos etib, bor e’tiborini o’quvchilar bilan jonli va ijodiy pedagogik muloqot qilishga qaratishiga yo’l ochadi. Matematik miqdorlar va ularning o’zaro munosabatlarini o’rganish o’quvchidan kuchli fazoviy tasavvur va mantiqiy mushohada talab qilishi sababli, bu jarayonga sun’iy intellektni jalb etish ta’lim samoradorligini bir necha barobar oshiradi. Ushbu texnologiya darslik sahifalaridagi o’lchov birliklari haqidagi qolipli ma’lumotlarni hayotiy va amaliy tushunchalarga aylantiradi, chunki bola shunchaki jadvalga qarab o’lchamlarni eslab qolishga urinmaydi, balki intellektual dasturlar yordamida har bir miqdorning tabiatini bevosita his qiladi. Tizim o’quvchining har bir harakatini, masalalarni yechish uslubini va yo’l qo’yayotgan kichik xatolarini ham doimiy kuzatib borgan bo’lsa, fanni o’zlashtirishda ortda qolish xavfi butunlay kamayadi, sababi dasturiy algoritim muammoli nuqtani darhol aniqlab, tushuntirish metodini o’sha zahoti o’zgartira oladi. Bu orqali ta’limda hammaga bir xil yondashish tamoyilidan voz kechilib, har bir o’quvchining ruhiy-intellektual imkoniyatlariga mos keladigan individual muhit yaratiladi. Ayniqsa, miqdorlar o’rtasidagi murakkab va funksional bog’liqliklarni o’yin ssenariylari, sarguzashtli topshiriqlar va kundalik hayotda uchraydigan real muammolar asosida tushuntirilishi bolalarda matematikaga nisbatan qo’rquv hissini yo’qotib, fanni mustaqil kashf etish zavqini uyg’otadi. Mazkur intellektual tizimlar o’qituvchi zimmasidagi o’quvchilarni tahlil qilish va nazorat ishlarini tekshirish kabi ulkan texnik yukni o’ziga olgan holda, pedagogga har bir bolaning rivojlanish dinamikasini aniq ko’rsatib beruvchi mukammal raqamli ko’makchiga aylanadi va yakunda butun ta’lim jarayonining sifat jihatidan yangi bosqichga ko’tarilishini ta’minlaydi. Raqamli texnologiyalar rivojlangan hozirgi davrda matematik miqdorlar tizimini sun’iy intellekt elementlari yordamida o’qitish an’anaviy pedagogikaga xos bo’lgan ko’plab uslubiy cheklovlarni bartaraf etishga xizmat qiladi. O’quvchilar ko’pincha uzunlik, yuza, hajm kabi o’lchovlarni o’zlashtirishda ularni real borliq bilan bog’lay olmaslik muammosiga duch kelishadi, chunki sinf xonasidagi statik chizmalar miqdorlarning mohiyatini to’laqonli aks ettira olmaydi. Intellektual tizimlar esa miqdorlar o’rtasidagi proporsional va funksional bog’liqliklarni uzluksiz vizual o’zgarishlar orqali ko’rsatib berish quvvatiga ega bo’lib, mavhum tushunchalarni bolaning mantiqiy tafakkuri qabul qila oladigan aniq shakllarga o’tkazadi. Shu bilan birga, sun’iy intellekt o’quv jarayonidagi kognitiv zo’riqlashlarni muvozanatda ushlab turadi, ya’ni bolaning diqqati tarqalmasligi uchun yangi axborotlarni uning individual o’zlashtirish tezligiga moslab, bosqichma-bosqich taqdim etadi. Mazkur jarayonda o’quvchining mantiqiy xatolari ustida ishlash mutlaqo yangicha ko’rinish oladi; dastur xatoning o’zini shunchaki qayd etib qo’ymasdan, aynan qaysi mulohaza bosqichida yangilash sodir bo’lganini tahlil qiladi va o’quvchiga mustaqil ravishda to’g’ri yechimga yetib borish imkonini beruvchi yo’naltiruvchi savollarni beradi. Natijada darslar mexanik yodlashdan amaliy mushohadaga ko’chadi, o’quvchida miqdorlarni

o‘zaro taqqoslash, farqlash va kundalik hayotiy muammolarni hal qilishda ulardan unumli foydalanish ko‘nikmasi tabiiy ravishda shakllanib boradi.

Umumiy xulosa o‘rnida aytish mumkinki, matematik miqdorlarni o‘rgatish jarayoniga sun‘iy intellekt texnologiyalarini tizimli ravishda tatbiq etish zamonaviy raqamli pedagogikaning eng samarali va istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur texnologiya darslik sahifalaridagi quruq formulalar va statik chizmalardan iborat an‘anaviy qoliplarni butunlay parchalab, uzunlik, yuza, hajm, vaqt, massa va tezlik kabi mavhum tushunchalarni virtual borliqda jonlantirish va harakatga keltirish orqali o‘quvchilarning fazoviy tasavvurini, amaliy savodxonligini keskin rivojlantiradi. Eng muhimi, u ta’limda hammaga bir xil yondashish kabi eskirgan uslubdan voz kechib, har bir bolaning fikrlash tezligi, idrok darajasi hamda kognitiv imkoniyatlarini real vaqt rejimida tahlil qilgan holda, mutlaqo individual va adaptiv o‘quv traektoriyasini shakllantiradi. O‘quvchi xatoga yo‘l qo‘ygan soniyaning o‘zidayoq mantiqiy zanjirning qaysi halqasi uzilganini aniqlab beruvchi intellektual qayta aloqa mexanizmi darslarni mexanik yodlashdan chuqur mantiqiy mushohadaga o‘tkazadi va fanga nisbatan qo‘rquvni yo‘qotib, yuqori ichki motivatsiyani uyg‘otadi. Sun‘iy intellekt o‘qituvchini ham ma’lumotlarni tahlil qilish hamda nazorat ishlarini tekshirish kabi ulkan texnik yuklamalardan butunlay xalos etib, uning bor salohiyatini darsning ijodiy va tashkiliy qismlariga yo‘naltirishiga zamin yaratadi. Yakuniy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, intellektual tizimlar bilan boyitilgan matematika ta’limi nafaqat miqdorlarni o‘zlashtirish ko‘rsatkichini sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘taradi, balki yosh avlodni real hayotiy muammolarni mantiqiy va funksional hal eta oladigan komil insonlar qilib tarbiyalashda fundamental ko‘prik vazifasini o‘taydi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Mirzaakbarov Abdurasul Mirzaakbarovich. The relevance of educating primary education students based on national content. (2025). The Conference Hub, 8-12. <https://theconferencehub.com/index.php/tch/article/view/169>
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 09.07.2019 y. PQ-4387-son “Matematika ta’limi va fanlarini yanada rivojlantirishni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining V.I. Romanovskiy nomidagi Matematika instituti faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qaroridan.
3. Xo‘jayev N.X. Pedagogika nazariyasi. – Toshkent, 2017.
4. Polya G. How to Solve It. – Princeton, 1945.
5. Mirzaakbarovich M. A. BOSHLANG‘ICH SINIF MATEMATIKA DARSLARIDA GRAFIKLAR, DIAGRAMMALAR VA JADVALLARNI O‘RGATISH METODIKASINING DOLZARBLIGI //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2024. – T. 2. – №. 54. – C. 106-111.