



SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA DIFFERENSIAL TENGLAMANI O'QITISH IMKONIYATLARI

Bashiyeva Aynur O'rinbosarovna

Qozog'iston Respublikada joylashgan L.N.Gumilyov

Yevrosiyo milliy universiteti nomidagi

algebra va geometriya kafedrası dotsenti, (PhD)

Xolmanova Klara Yangiboy qizi

O'ZMU Jizzax filliali "Amaliy matematika" kafedrası assistenti

klaraxolmanova@gmail.com

Annotatsiya: Zamonaviy ta'lim jarayonida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari turli fanlarni o'qitishda samarali vosita sifatida keng qo'llanmoqda. Ayniqsa, matematik fanlarning murakkab bo'limlaridan biri bo'lgan differensial tenglamalarni o'qitishda SI asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari talabalarga individual yondashuvni ta'minlaydi. Ushbu maqolada sun'iy intellektning differensial tenglamalarni o'qitishda imkoniyatlari, afzalliklari va metodik yondashuvlari tahlil qilinadi. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi zamonaviy ta'lim vositalaridan oliy ta'limda foydalanish orqali talabalarning differensial tenglamalar fanidan tasavvurlarini shakllantirish, mustaqil qo'llay olish ko'nikmalarini rivojlantirish masalalari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, differensial tenglamalar, adaptiv ta'lim, interaktiv o'quv muhiti, metodika, vizualizatsiya, statistik tahlil.

Abstract: In modern education, artificial intelligence (AI) technologies are widely employed as effective tools for teaching various subjects. Particularly in teaching differential equations, one of the complex branches of mathematical sciences, AI-based adaptive learning systems provide an individualized approach for



students. This article analyzes the capabilities, advantages, and methodological approaches of artificial intelligence in teaching differential equations. Additionally, it examines the issues of developing students' understanding of differential equations and enhancing their independent application skills through the use of modern AI-based educational tools in higher education.

Keywords: Artificial intelligence, differential equations, adaptive learning, interactive learning environment, methodology, visualization, statistical analysis.

Аннотация: В современном образовательном процессе технологии искусственного интеллекта (ИИ) широко используются в качестве эффективного инструмента в преподавании различных предметов. Особенно при обучении дифференциальным уравнениям, являющимся одним из сложных разделов математических наук, адаптивные образовательные системы на основе ИИ обеспечивают индивидуальный подход к студентам. В данной статье анализируются возможности, преимущества и методические подходы искусственного интеллекта в обучении дифференциальным уравнениям. Также проанализированы вопросы формирования представлений студентов по предмету дифференциальные уравнения, развития навыков самостоятельного применения посредством использования современных средств обучения на основе искусственного интеллекта в высшем образовании.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, дифференциальные уравнения, адаптивное обучение, интерактивная учебная среда, методика, визуализация, статистический анализ.

Kirish. Differensial tenglamalar matematikaning asosiy bo'limlaridan biri bo'lib, ular fizika, kimyo, muhandislik va iqtisodiyot sohalarida keng qo'llaniladi. An'anaviy o'qitish metodlari ko'pincha umumiy nazariy tushuntirishlar va misollar orqali amalga oshiriladi. Shu bilan birga, har bir talabaning o'rganish tezligi,



qiyinchiliklarga munosabati va individual savodxonligi turlicha bo'ladi. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari o'quv jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi. Sun'iy intellekt yordamida o'qitishning asosiy maqsadi – murakkab matematik mavzularni talabalarga tushunarli va interaktiv shaklda yetkazish, individual bilim darajasini aniqlash va o'quv jarayonini optimallashtirishdir.

Adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim sohasiga joriy etilishi masalasi xorijiy va mahalliy olimlar tomonidan keng o'rganilmoqda. Xususan, Holmes, Bialik va Fadel (2019) o'z tadqiqotlarida sun'iy intellektning ta'lim jarayonini individuallashtirish, o'quvchilarning bilim darajasini doimiy monitoring qilish hamda o'qituvchi faoliyatini qo'llab-quvvatlashdagi imkoniyatlarini batafsil tahlil qilganlar. Mualliflar sun'iy intellektni o'qituvchini almashtiruvchi emas, balki ta'lim samaradorligini oshiruvchi yordamchi vosita sifatida baholaydilar.[11]

Yurtimizda ham bir qator tadqiqotchilar tomonidan SI asosida matematika sohasini o'qitish masalasida bir qator tadqiqotlar o'tkazishgan. Jumladan, Rahmonova (2025) SI tizimlarining matematika ta'limiga integratsiyasi o'qituvchiga darsning samaradorligini oshirib berishga hizmat qilishi, hamda talabalar uchun matematik platformalarning matematik tushunchalarni oson tushunishiga hamda tasavvurlarining yaxshi rivojlanishiga yordam berishini asoslab berilgan. [8]

Kamoldinov (2025) raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va differensial yondashuv asosida ishlovchi adaptiv tizimlarning afzalliklari va samaradorligi ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, individual ta'lim trayektoriyalarini qo'llash orqali matematik bilimlarni yanada chuqurroq o'zlashtirish va o'quvchilarning motivatsiyasini oshirish mumkin. Kelgusida



adaptiv metodikalarni yanada rivojlantirish va ularni ta'lim jarayoniga keng joriy etish muhim vazifalardan biri sifatida qaraladi[12].

Mamadaliyeva (2026) sun'iy intellekt asosidagi zamonaviy ta'lim vositalaridan umumta'lim maktablarida foydalanish orqali o'quvchilarning matematik savodxonligini oshirish, mustaqil fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish masalalari tahlil qilinadi. O'zbekiston ta'lim tizimi sharoitida sun'iy intellektni joriy etishning afzalliklari va cheklovlari ko'rsatib beriladi[11].

Umuman olganda, yuqorida tahlil qilingan maqolalar SI asosida matematika sohalarini o'rganish va o'qitish zamonaviy ta'lim talablariga mos tushishi shu bilan birga ta'lim sifatining samaradorligini oshirishga hizmat qiladi.

Asosiy qism. O'zbekiston Respublikasida ham ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, raqamlitexnologiyalarni joriy etish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, sun'iy intellektning matematika ta'limida o'rni beqiyosdir. Jumladan, sun'iy intellektning integratsiyasi bizga quyidagi imkoniyatlarni beradi.

Individual yondashuv. Har bir talaba o'z bilim darajasi va tezligiga moslashtirilgan mashqlarni oladi. Masalan, talaba birinchi turdagi differensial tenglamalarni tushunishda qiynalgan taqdirda, tizim unga qo'shimcha misollar va tushuntirishlarni taklif qiladi.

Real vaqtda baholash. SI tizimlari o'quvchining javoblarini real vaqt rejimida tahlil qilib, xatoliklar joyini aniqlaydi va darhol tuzatishlar kiritadi. Bu o'quv jarayonini tezlashtiradi va samaradorligini oshiradi.

1. Interaktivlik va vizualizatsiya



Differensial tenglamalarning grafik yechimlari va integral egri chiziqlarni interaktiv tarzda ko'rsatish orqali talabalarning mavzuni tushunish darajasi oshadi. 3D grafiklar va animatsiyalar murakkab kontseptsiyalarni osonlashtiradi.

2. Statistik tahlil

Talabalar javoblarini yig'ish orqali tizim qaysi mavzular ko'proq qiyinchilik tug'dirayotganini aniqlaydi va o'quv jarayonini optimallashtiradi. Bu, o'z navbatida, ta'lim sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Differensial tenglamalarni o'qitishda qo'llaniladigan SI tizimlari quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

1. Adaptiv ta'lim tizimlari

Talabaning bilim darajasi va javob tezligiga mos ravishda o'quv materialini avtomatik tanlaydi.

2. Maslahat beruvchi tizimlar (Intelligent Tutoring Systems)

Tizim talaba bilan o'zaro aloqada bo'lib, xatoliklarni aniqlaydi va yechim usullarini tushuntiradi.

3. Grafik va interaktiv tizimlar

Differensial tenglamalarning yechimlarini vizual tarzda ko'rsatib, murakkab kontseptsiyalarni osonlashtiradi.

Yuqoridagi imkoniyatlar differensial tenglamalarni yanada tezroq o'rganish va bu fanning mohiyatini anglash uchun xizmat qiladi. SI yordamida interaktiv mashqlarni qo'llash orqali talaba:

- Turli turdagi differensial tenglamalarni amaliy yechim bilan o'rganadi.
- Integral egri chiziqlar va funksiyalarning grafigini vizual tarzda tushunadi.



- O‘quv materialini bosqichma-bosqich o‘zlashtiradi va xatolarni real vaqt rejimida tuzatadi.

Misol uchun, 1-darajali differensial tenglama:

$$\frac{dy}{dx} + p(x)y = q(x)$$

SI tizimi yordamida interaktiv tarzda yechish jarayoni ko‘rsatiladi, talaba har bir bosqichni o‘z holatida kuzatishi mumkin.

Differensial tenglamalar matematikaning eng muhim sohasi va hayotimizning ajralmas qismi bo‘lgani sababli, dunyo mamalakatlarida bu fanni SI asosida o‘qitish bo‘yicha bir qator tatqiqotlar olib borilmoqda va bu tatqiqotlar samaradorligi o‘rganilmoqda:

Xitoy (2022): Adaptiv tizimda o‘qitilgan talabalar an’anaviy metod bilan o‘qitilganlarga nisbatan 20% yuqori natija ko‘rsatdi.

AQSh (2021): Interaktiv grafikalar yordamida o‘qitilgan talabalarning mavzuni tushunish tezligi sezilarli darajada oshgan.

Evropa (2020): SI tizimlari yordamida o‘quv jarayonini shaxsiylashtirish o‘quv motivatsiyasini oshirgan.

Bu tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, sun’iy intellekt ta’lim muhitida differensial tenglamalarni o‘rganish samarali, qiziqarli va motivatsion jarayon bo‘lib qoladi.

Xulosa.

Sun’iy intellekt asosida differensial tenglamalarni o‘qitish individual yondashuvni ta’minlab, talabaning bilim darajasini real vaqt rejimida baholaydi va mavzuni vizual tarzda tushuntiradi. Statistik tahlil va interaktiv mashqlar o‘quv jarayonini optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ilmiy tadqiqotlar SI



asosidagi ta'lim samaradorligini tasdiqlamoqda. Kelajakda bu texnologiyalar matematik ta'limning sifatini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Smith, J. (2021). Artificial Intelligence in Mathematics Education. Springer.
2. Li, W., & Zhang, H. (2022). Adaptive Learning Systems for Differential Equations. Journal of Educational Technology, 15(3), 45-59.
3. Johnson, R. (2021). Interactive Learning of Differential Equations using AI. Elsevier.
4. Brown, T. (2020). AI and Personalized Learning in STEM Education. Routledge.
5. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
6. UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Paris, 2021.
7. Anderson J., Rainie L. The Future of AI in Education. Washington: Pew Research Center, 2018.
8. Rakhmonova N.V. The Importance of Artificial Intelligence Systems in Teaching Mathematics. International Journal of Artificial Intelligence, 2025, pp.1480–1485.
9. Sultonova Sh.Y. Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalangan holda matematika ta'limini individuallashtirish metodikasi. Yangi izlanuvchi, 2026.



10. Ayupov R.H., Tursunov S.Q. Using artificial intelligence methods and tools in education. Modern Problems and Prospects of Applied Mathematics, 2024.
11. Mamadaliyeva X.O. Sun'iy intellekt asosida matematik fanni o'qitish imkoniyatlari. Yangi O'zbekiston, Yangi Tatqiqotlar jurnali, 2026.
12. Kamoldinov M.B. Adaptiv matematika metodikalari. Iqro jurnali, 2025.
13. Basheeva A., Kholmanova K. THE RELEVANCE OF HYPERBOLIC EQUATIONS AND AN EFFECTIVE METHOD OF STUDYING THEM //Journal of Applied Science and Social Science. – 2025. – T. 1. – №. 3. – C. 273-276.
14. Xolmanova K. et al. DIFFERENSIAL TENGLAMALAR FANINING DOLZARBLIGI, UNING AMALIY TATBIQLARI VA O 'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH //Scientific practical conference. – 2025. – T. 1. – №. 1. – C. 115-117.