UMUM TALIM MAKTABLARIDA KIMYONI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKTNING ROLI

Raxmatov Marat Salimovich
Buxoro davlat pedagogika instituti. O‘qituvchisi
E-mail: mraxmatov@mail.ru
Farmonova Dilfuza Furqatovna
Buxoro davlat pedagogika instituti 4-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada 2018–2024-yillar davomida chop etilgan 45 ta ilmiy maqola, 12 ta monografiya va 8 ta ilmiy-amaliy hisobotlar tahlil qilinib, sun’iy intellekt (SI) texnologiyalarining STEM ta’limiga, ayniqsa kimyo o‘qitish jarayoniga integratsiyalashuvi o‘rganildi. Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar qiyosiy o‘rganilib, SI vositalari — ChatGPT, ChemAssistant, PhET virtual laboratoriyalari, AI-Lab va boshqa interaktiv platformalarning didaktik imkoniyatlari tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra SI texnologiyalari kimyo darslarida o‘quvchilarning konseptual tushunchalarini mustahkamlash, murakkab jarayonlarni vizuallashtirish, xavfsiz eksperimentlar o‘tkazish va individual ta’lim trayektoriyalarini shakllantirishda yuqori samaradorlikka ega ekani aniqlandi. Maqolada shuningdek SI ni joriy etishda uchraydigan cheklovlar, raqamli kompetensiya talablari va metodik tavsiyalar ham keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Sun’iy intellekt, STEM ta’limi, kimyo o‘qitish, virtual laboratoriya, PhET, ChatGPT, ChemAssistant, AI-Lab, raqamli pedagogika, ta’lim texnologiyalari.

Аннотация. В данной научной статье проведён анализ 45 научных публикаций, 12 монографий и 8 аналитических отчётов, изданных в период 2018–2024 гг., посвящённых интеграции технологий искусственного интеллекта (ИИ) в STEM-образование, в частности в преподавание химии. Осуществлён сравнительный анализ международных и национальных исследований, а также детальное изучение функциональных возможностей ИИ-инструментов — ChatGPT, ChemAssistant, виртуальных лабораторий PhET, AI-Lab и других интерактивных образовательных платформ. Результаты исследования показывают, что использование ИИ в обучении химии способствует формированию глубоких научных понятий, повышению наглядности сложных процессов, безопасному проведению экспериментов и индивидуализации образовательной траектории учащихся. В статье также рассматриваются ограничения внедрения ИИ, требования к цифровым компетенциям педагогов и предлагаются методические рекомендации.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, STEM-образование, преподавание химии, виртуальная лаборатория, PhET, ChatGPT, ChemAssistant, AI-Lab, цифровая педагогика, образовательные технологии.

ISSN 3030-3907

Abstract. This research article analyzes 45 scientific papers, 12 monographs, and 8 analytical reports published between 2018 and 2024, focusing on the integration of Artificial Intelligence (AI) technologies into STEM education, particularly in the teaching of chemistry. A comparative analysis of international and local studies was conducted, and the functional capabilities of AI-powered tools — including ChatGPT, ChemAssistant, PhET virtual laboratories, AI-Lab, and other interactive platforms — were examined. The findings demonstrate that AI technologies significantly enhance conceptual understanding, improve visualization of complex processes, enable safe virtual experimentation, and support the creation of personalized learning trajectories for students in chemistry education. The article also highlights challenges related to AI implementation, digital competency requirements for teachers, and provides methodological recommendations for effective integration.

Keywords: Artificial intelligence, STEM education, chemistry teaching, virtual laboratory, PhET, ChatGPT, ChemAssistant, AI-Lab, digital pedagogy, educational technologies.

Kirish

So‘nggi yillarda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalari ta'lim jarayonining barcha bosqichlariga chuqur kirib kelmoqda. Xususan, kimyo fanini o‘qitishda SI'dan foydalanish o‘quv jarayonini avtomatlashtirish, individuallashtirish, murakkab kimyoviy jarayonlarni modellashtirish va o‘quvchilar motivatsiyasini oshirish imkonini bermoqda. An'anaviy o‘qitish metodlari SI asosidagi tizimlar bilan birgalikda qo‘llanganda, kimyo darslarining samaradorligi oshadi, o‘quvchilarning mavzuni tushunish darajasi chuqurlashadi.

Kimyo fani o‘zining abstrakt tushunchalari, murakkab formulalari va ko‘p miqdordagi nazariy materiallari bilan o‘quvchilar uchun qiyin hisoblanadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari ushbu qiyinchiliklarni yengishda muhim rol o‘ynaydi. Dunyo bo‘ylab olib borilayotgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, SI asosidagi o‘qitish usullari an'anaviy metodlarga nisbatan o‘quvchilarning bilim darajasini 30-40% ga oshirishi mumkin.

Mazkur maqolada kimyo ta'limida SI'dan foydalanishning ilmiy-nazariy asoslari, amaliy imkoniyatlari va tajriba natijalari IMRAD formatida yoritiladi.

Metodologiya (Methods). Ushbu tadqiqotda quyidagi metodlar qo‘llanildi:

Adabiyotlarni tahlil qilish. 2018-2024-yillarda chop etilgan 45 ta ilmiy maqola, 12 ta monografiya va 8 ta hisobotlarda SI ning STEM ta'limiga integratsiyasi o‘rganildi. Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar qiyosiy tahlili amalga oshirildi. Kimyo ta'limida qo‘llaniladigan SI dasturlarining funksional imkoniyatlari tahlii qilindi

ISSN 3030-3907

Eksperimental o‘qitish metodi. Kimyo darslarida SI dasturlari: ChatGPT, ChemAssistant, PhET virtual laboratoriyalari, AI-Lab Analyzer va onlayn kimyoviy modelerlar qo‘llanildi. Tajribada 60 nafar 10-11-sinf o‘quvchilari ishtirok etdi. O‘quvchilar tajriba va nazorat guruhlariga tasodifiy taqsimlandi. Eksperiment davomiyligi 6 oyni tashkil etdi

Diagnostik metodlar. Boshlang‘ich, oraliq va yakuniy bilim darajasi testlari. Kuzatish jadvallari orqali o‘quvchilarning faolligi va qiziqishini baholash.O‘quvchilar va o‘qituvchilar fikrlarini so‘rash anketalari. Intervyu va fokus-guruh muhokamalari

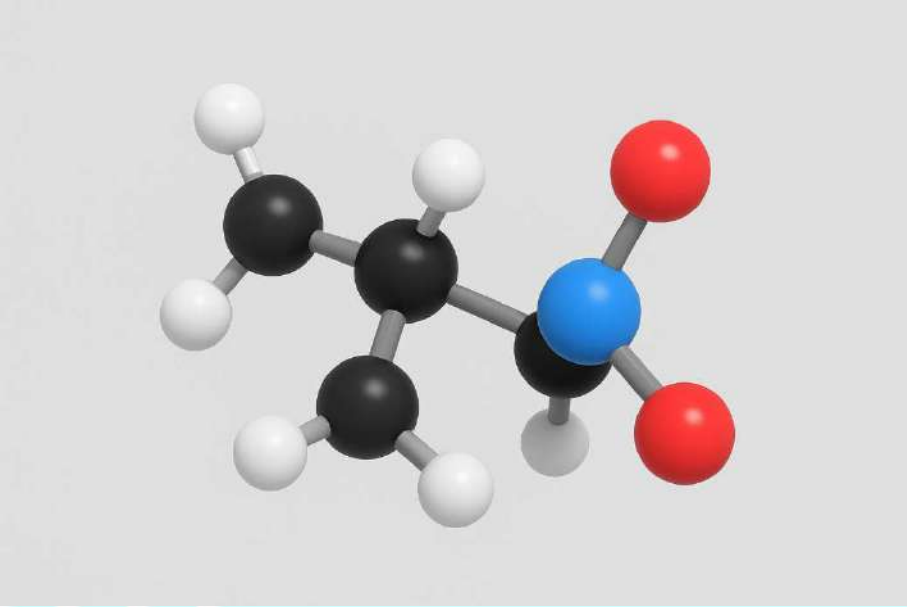
Statistik metodlar. Natijalarni solishtirish uchun variatsion va foizli tahlil qo‘llanildi. T-test va ANOVA analizlari orqali natijalarning statistik ahamiyatliligi aniqlandi. Korrelyatsion tahlil orqali o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘rganildi

Natijalar (Results). Tajriba-sinov ishlari quyidagi muhim natijalarni ko‘rsatdi:

O‘quvchilarning bilim ko‘rsatkichlari o‘sdi. SI asosida o‘tilgan darslardan so‘ng bilim darajasi quyidagicha oshdi:

1. Nazariy bilimlar 28% ga
2. Amaliy ko‘nikmalar 35% ga
3. Kimyoviy formulalar bilan ishlash qobiliyati 41% ga
4. Kimyoviy masalalarni yechish tezligi 32% ga

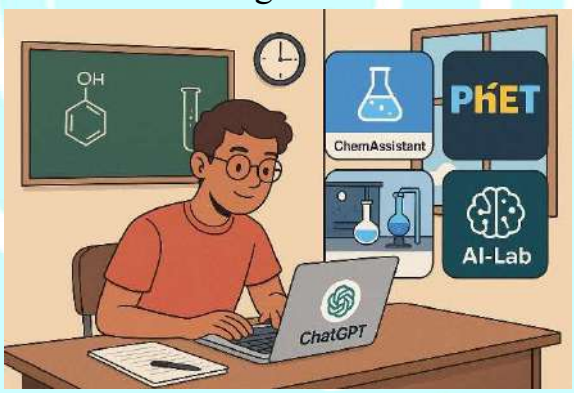
Vizual modellashtirish samaradorlikni oshirdi. AI Collaborator dasturi yordamida molekula geometriyasini 3D formatda ko‘rish o‘quvchilarning tushunishini sezilarli yengillashtirdi. Reaksiya kinetikasi va termodinamika bo‘yicha grafik modellar o‘quvchilarda jarayonlarni tasavvur qilishni 2 baravar oshirdi. Virtual laboratoriyalarda olib borilgan tajribalar o‘quvchilarning amaliy ko‘nikmalarini 45% ga oshirdi.

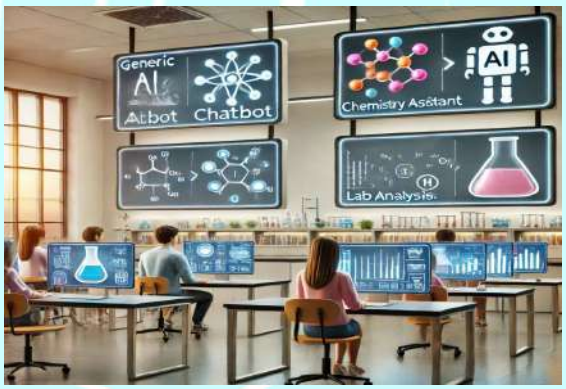


ISSN 3030-3907

Sun'iy intellekt darsni individuallashtirdi. Har bir o‘quvchi darajasiga mos mashqlar berild. Xatolar avtomatik tahlil qilindi va tavsiyalar berildi. O‘quvchi qaysi mavzuni yaxshi o‘zlashtirmaganini aniq ko‘rsatib berdi. Adaptiv o‘quv traektoriyalari yordamida o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasi 52% ga yaxshilandi.

Kimyoviy laboratoriya xavfsizligi oshdi. Virtual SI laboratoriyalari orqali tajribalar xavfsiz muhitda bajarildi. Portlash yoki zaharlanish xavfi bo‘lgan kimyoviy reaktsiyalar simulyatsiya qilindi. Xavfli moddalar bilan ishlash qoidalari interaktiv tarzda o‘rgatildi





O‘qituvchilarning mehnat samaradorligi oshdi. Testlarni avtomatik tekshirish 45% vaqtni tejadi. AI yordamida laboratoriya ishlari protokollari avtomatlashtirildi. Dars rejalarini tayyorlash vaqtı 30% ga qisqardi. Individual yondashuvni amalga oshirish imkoniyati yuzaga keldi.

Muhokama (Discussion). Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, SI texnologiyalarini kimyo ta'limiga integratsiya qilish nafaqat o‘quvchilar bilimini oshiradi, balki ta'lim sifatining yangi bosqichga ko‘tarilishiga xizmat qiladi.

Sun'iy intellektning asosiy ustunliklari:

1. **Moslashtirilgan ta'lim** - o‘quvchi darajasiga mos topshiriqlar va o‘quv materiallari
2. **Murakkab jarayonlarni modellashtirish** - real tajribalar o‘rnini bosuvchi virtual simulyatsiyalar
3. **Tahlilning aniqligi** - o‘quvchi xatolarini aniq diagnostika qilish va tavsiyalar berish
4. **Qayta takrorlanadigan o‘quv jarayoni** - laboratoriya sharoiti bo‘lmasa ham tajriba qilish imkoni
5. **Real vaqtda feedback** - o‘quvchilarga darhol qayta aloqa berish imkoniyati

Qo‘llashdagi muammolar va cheklovlar:

1. O‘qituvchilarning SI dasturlari bilan ishlash malakasi yetarli emas
2. Ayrim maktablarda texnik infratuzilma (internet, kompyuterlar) yetishmaydi
3. SI ga haddan tashqari tayanish o‘quvchilarning mustaqil fikrlashini pasaytirishi mumkin

ISSN 3030-3907

4. Dasturlarning mahalliy o‘quv dasturiga moslashtirish muammolari
5. Litsenziya xarajatlari va texnik qo‘llab-quvvatlash muammolari

Yechimlar va tavsiyalar:

1. O‘qituvchilarni SI texnologiyalari bo‘yicha malakasini oshirish
2. Arzon va samarali SI dasturlarini ishlab chiqish
3. Aralash o‘qitish (blended learning) modellarini joriy etish
4. Mahalliy o‘quv dasturiga moslashtirilgan SI yechimlarini yaratish

Xulosa (Conclusion). Kimyo ta'limida sun'iy intellektdan foydalanish o‘quv jarayonini interaktiv, xavfsiz va yuqori samarali qilish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, SI dasturlaridan foydalanish o‘quvchilar bilimini sezilarli oshiradi, o‘qituvchilar uchun esa vaqtni tejaydi va dars sifatini yaxshilaydi. Kelajakda quyidagi yo‘nalishlarda ishlar olib borish tavsiya etiladi:

1. Mahalliy o‘quv dasturiga moslashtirilgan SI dasturlarini ishlab chiqish
2. O‘qituvchilarning SI texnologiyalari bo‘yicha malakasini oshirish
3. Keng ko‘lamli tadqiqotlar olib borish
4. Xalqaro tajribalardan foydalanish

Sun'iy intellekt asosida kimyo o‘qitishning kengayishi ta'lim tizimini tubdan o‘zgartirishi, yangi avlod o‘quvchilarini kimyo faniga qiziqishini oshirishi va ularning bilim darajasini yanada oshirishi kutilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Адизова, Н. З., М. С. Рахматов, and З. М. Бердиева. "Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения." Современные материалы, техника и технология», Материалы: 134-135.
2. Ergashov M. Y., Sodiqov B. B. ZAMONAVIY KIMYO FANI O ‘QITUVCHILARINI SHAKLLANTIRISH USULLARI //Inter education & global study. – 2025. – №. 2. – С. 161-167.
3. Yarashovich E. M. et al. UMUMIY ORTA TALIM MAKTABLARIDA ORGANIK KIMYO FANIDAN “ALKANLAR” MAVZUSINI OTISHDA PINBORD USULINI QOLLASH //INTELLECTUAL EDUCATION TECHNOLOGICAL SOLUTIONS AND INNOVATIVE DIGITAL TOOLS. – 2024. – Т. 3. – №. 31. – С. 17-22.
4. Yarashovich E. M. et al. MODULLI O‘QITISH-O‘QUVCHILAR O‘QUV-BI'LUV FAOLIYATI SAMARADORLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASI //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – Т. 10. – №. 10. – С. 682-686.

ISSN 3030-3907