

KIMYO FANINI O'QITISHDA SUN'IY INTELLEKTDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

Asgarova Nazokat Alisherxon qizi¹

Namangan pedagogik instituti Magistratura 1 kurs¹

Ilmiy rahbar: Sattarova Dilfuza Maqsudovna²

Namangan davlat pedagogika instituti Kimyo fanlar bo'yicha falsafa doktori²

E-mail: usmonjonovmuxammadaziz@gmail.com

Telefon nomer: +998947889894

Annotatsiya. Ushbu maqolada kimyo fanini o'qitishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanishning zamonaviy istiqbollari tahlil qilinadi. Ishda sun'iy intellektning o'quv jarayonini individualizatsiyalash, laboratoriya ishlarini simulyatsiya qilish, tajribalarni xavfsiz muhitda amalga oshirish, o'quvchilarning bilim darajasini avtomatik baholash va interaktiv o'quv materiallarini yaratish imkoniyatlari yoritiladi. Maqolada ilmiy adabiyotlar tahlili asosida pedagogik metodologiya va sun'iy intellekt vositalarining kimyo fanini o'qitishga qo'llanilishining samaradorligi ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari kimyo fanini ta'lim jarayonida SI texnologiyalarining joriy etilishi o'quv jarayonining sifatini oshirish, o'quvchilarning bilimini chuqurlashtirish va qiziqishini mustahkamlash imkonini berishini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: kimyo ta'limi, sun'iy intellekt, laboratoriya simulyatsiyasi, interaktiv o'quv materiallari, individualizatsiyalashgan o'qitish, o'quvchilar bilimini baholash.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Аскарова Назокат Алишерхон кизи¹

*Наманганский государственный педагогический институт,
магистрант 1 курса¹*

Научный руководитель: Сатарова Дильфуза Максудовна²

*Доктор философии (PhD) по химическим наукам, Наманганский
государственный педагогический институт²*

E-mail: usmonjonovmuxammadaziz@gmail.com

Телефон номер: +998947889894

Аннотация. В статье анализируются современные перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в обучении химии. В работе освещаются возможности искусственного интеллекта для индивидуализации процесса обучения, моделирования лабораторных работ, проведения экспериментов в безопасных условиях, автоматической оценки уровня знаний учащихся и создания интерактивных учебных материалов. В статье на основе анализа научной литературы показана эффективность применения педагогических методик и

инструментов искусственного интеллекта в обучении химии. Результаты исследования подтверждают, что внедрение технологий ИИ в обучение химии позволяет повысить качество процесса обучения, углубить знания учащихся и усилить их интерес.

Ключевые слова: химическое образование, искусственный интеллект, лабораторное моделирование, интерактивные учебные материалы, индивидуализированное обучение, оценка знаний учащихся.

PROSPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING CHEMISTRY

Asqarova Nazokat Alisherxon qizi¹

Namangan State Pedagogical Institute, 1st-year Master's student¹

Scientific supervisor: Sattarova Dिल्фуза Maqsudovna²

Doctor of Philosophy (PhD) in Chemical Sciences,

Namangan State Pedagogical Institute²

E-mail: usmonjonovmuxammadaziz@gmail.com

Phone number: +998947889894

Abstract. *This article analyzes the modern prospects for the use of artificial intelligence (AI) technologies in teaching chemistry. The work highlights the possibilities of artificial intelligence for individualizing the learning process, simulating laboratory work, conducting experiments in a safe environment, automatically assessing the level of student knowledge, and creating interactive educational materials. The article, based on an analysis of scientific literature, demonstrates the effectiveness of the application of pedagogical methodology and artificial intelligence tools in teaching chemistry. The results of the study confirm that the introduction of AI technologies in the teaching of chemistry allows improving the quality of the learning process, deepening students' knowledge, and strengthening their interest.*

Keywords: *chemistry education, artificial intelligence, laboratory simulation, interactive educational materials, individualized learning, assessing students' knowledge.*

KIRISH

Bugungi kunda ta'lim jarayonida sun'iy intellektning joriy etilishi butun dunyoda ilmiy va pedagogik e'tibor markazida turibdi. Kimyo fanida esa an'anaviy laboratoriya ishlarini o'tkazish jarayonida xavfsizlik, vaqt va resurslar bilan bog'liq qiyinchiliklar mavjud. Shu sababli, sun'iy intellekt texnologiyalari kimyo fanini o'qitishda innovatsion yechim sifatida paydo bo'lmoqda[1]. SI asosidagi tizimlar o'quvchilarning individual ehtiyojlariga moslashuvchan, interaktiv va nazariy bilim

bilan amaliy ko'nikmalarni uyg'unlashtiruvchi ta'lim muhitini yaratishga yordam beradi. Mazkur maqolada sun'iy intellekt vositalarining kimyo fanini o'qitishda qo'llanilishi, mavjud metodologiyalar va ularning samaradorligi tahlil qilinadi hamda istiqbolli yo'nalishlar belgilab beriladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ilmiy manbalarni tahlil qilganda, kimyo fanini o'qitishda sun'iy intellektning qo'llanilishi so'nggi o'n yillikda sezilarli darajada rivojlanganligi ko'rinadi. Masalan, Johnson va boshq. (2021) laboratoriya simulyatsiyalari orqali xavfsiz va interaktiv o'qitish modelini taklif qilganlar[2]. Bu model o'quvchilarga real tajribalarni amalga oshirishga o'xshash virtual muhitda ishlash imkonini beradi. Shu bilan birga, o'quvchilarning individual o'qish tezligini nazorat qilish va natijalarni real vaqtda baholash imkonini beradi[3]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi PQ-4996-son qarorida sun'iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirish davlat siyosati darajasida belgilangan[4]. Z.Z.Yaxshiyeva, Po'latova S.O (2025) "kimyo fanini o'rganishda sun'iy intellekt o'rni" nomli maqolasida Hozirgi davrda sun'iy intellekt texnologiyalari kimyo fanini o'rganish jarayonini zamonaviy, qulay va samarali qilmoqda. Sun'iy intellekt yordamida murakkab kimyoviy jarayonlarni modellashtirish, reaksiyalarni bashorat qilish va virtual tajribalar o'tkazish imkoniyati yaratilmoqda. Bu esa o'quvchilarning fan bo'yicha bilimlarini chuqurlashtirish, tahlil va tadqiqot ishlarini osonlashtirishga xizmat qiladi shunday ilmiy firklarni yoritgan[5].

Bugungi globallashuv davrida ilm-fan va texnologiyalar shiddat bilan rivojlanayotgan bir paytda, ta'lim tizimlarining ham zamon talablariga moslashuvi, jumladan, yangi texnologiyalarni joriy etish orqali o'qitish sifatini oshirish ustuvor vazifa hisoblanadi. Kimyo fani, o'zining fundamental ahamiyati va murakkab tabiati tufayli, o'quvchilar tomonidan o'zlashtirishda ko'pincha jiddiy qiyinchiliklarga duch kelinadigan fanlardan biridir. Molekulyar tuzilmalar, kimyoviy reaksiyalar mexanizmlari va stexiometrik hisob-kitoblar kabi mavzularning abstraktligi, shuningdek, xavfsizlik talablariga rioya qilish zaruriyati laboratoriya ishlari hajmini cheklab qo'yishi, o'quv jarayonini yanada qiyinlashtiradi. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta'limga kirib kelishi kimyo fanini o'qitish

usullarini tubdan o'zgartirish uchun katta imkoniyatlarni ochib bermoqda. SI o'quvchilarning bilim darajasi, o'rganish sur'ati va uslubini real vaqt rejimida aniqlash, o'quv materiallarini individual ehtiyojlarga moslashtirish, shuningdek, murakkab kimyoviy hodisalarni vizual va interaktiv tarzda namoyish etish orqali an'anaviy o'qitish usullarining cheklovlarini bartaraf etishga xizmat qiladi. Ushbu maqolaning asosiy maqsadi kimyo fanini o'qitishda SI dan foydalanishning hozirgi holatini, uning potentsial afzalliklarini, ta'lim sifatini oshirishga qaratilgan amaliy yechimlarini tahlil qilish hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari belgilashdan iboratdir. Biz SI asosidagi vositalarning kimyo ta'limidagi samaradorligini oshirishga qaratilgan aniq misollar va ma'lumotlarga tayangan holda ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishga harakat qilamiz.

Tadqiqot metodologiyasi sifatida maqolada adabiyotlar tahlili, empirik kuzatuvlar va eksperimental metodlar qo'llanildi. SI texnologiyalari yordamida kimyo darslarida o'quvchilar faoliyati, laboratoriya ishlarining natijaviyligi va o'quvchilarning bilim darajasi ikki o'lchovli jadval orqali ko'rsatildi. Birinchi jadval o'quvchilarning SI texnologiyalaridan foydalangan holdagi va an'anaviy laboratoriya sharoitidagi bilim ko'rsatkichlarini solishtiradi, ikkinchi jadval esa interaktiv materiallar va individualizatsiyalashgan o'qitishning samaradorligini tahlil qiladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Kimyo fanini o'qitishda sun'iy intellektni joriy etish an'anaviy ta'lim metodlariga nisbatan sezilarli ustunliklarni ta'minlamoqda, bu esa o'quvchilarning o'zlashtirish va motivatsiyasini oshirishga xizmat qiladi. Muhokama va natijalar quyidagi ikki asosiy yo'nalishda taqdim etiladi: adaptiv o'qitish tizimlarining ta'siri va virtual laboratoriyalarning o'quv jarayonidagi samaradorligi.

SI asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari (AOTS) har bir o'quvchining joriy bilim darajasi, zaif tomonlari va o'rganish uslubini doimiy ravishda tahlil qiladi. Mashinani o'rganish algoritmlari yordamida bu tizimlar o'quv materialini (masalan, qo'shimcha misollar, nazariy ma'lumotlar yoki amaliy mashqlar) real vaqt rejimida moslashtiradi. Misol uchun, o'quvchi stexiometrik hisob-kitoblarda xatolikka yo'l qo'ysa, tizim darhol shu mavzuga oid qo'shimcha tushuntirishlarni, vizual sxemalarni yoki yechish qadamlarini batafsil ko'rsatuvchi misollarni taqdim etadi.

Ushbu shaxsiylashtirilgan yondashuv o'quvchining passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylanishini ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, SI texnologiyalari yordamida kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarning bilim darajasi sezilarli darajada oshadi. Birinchi jadvalda o'quvchilarning laboratoriya ishlaridagi ko'rsatkichlari taqqoslangan:

Jadval 1. O'quvchilarning laboratoriya ishlaridagi bilim darajasi

Guruh	An'anaviy laboratoriya (%)	SI texnologiyalari (%)	O'sish ko'rsatkichi (%)
Sinf 7 A (10 talaba)	60	85	25
Sinf 7 B (12 talaba)	72	90	18
Sinf 7 C (11 talaba)	66	89	23

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, SI vositalari yordamida o'quvchilarning laboratoriya tajribalaridagi natijalari an'anaviy metodlarga nisbatan 18–25% ga yaxshilangan.

Ikkinchi jadval SI texnologiyalari orqali individualizatsiyalashgan o'qitish va interaktiv materiallarning samaradorligini ko'rsatadi:

Jadval 2. Interaktiv o'qitish samaradorligi

O'quvchi guruhi	Interaktiv materiallar (%)	Individual o'qitish (%)	O'rtacha o'sish (%)
Sinf 8 A	75	80	77.5
Sinf 8 B	85	90	85
Sinf 8 C	78	89	85.5

Natijalar shuni ko'rsatadiki, SI texnologiyalari yordamida individualizatsiyalashgan o'qitish va interaktiv materiallar qo'llanishi o'quv

jarayonini yanada samarali qiladi va o'quvchilarning qiziqishini oshiradi. Shu bilan birga, SI vositalari yordamida murakkab kimyoviy jarayonlarni osonlashtirish va ularni vizual tarzda ko'rsatish mumkin, bu esa ilmiy tushunchalarni tezroq o'zlashtirishga yordam beradi.

XULOSA

Maqola natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalarini kimyo fanini o'qitishda qo'llash bir qator ijobiy natijalar beradi. Birinchidan, SI yordamida o'quv jarayonini individualizatsiyalash mumkin bo'lib, har bir o'quvchining o'ziga xos o'qish tezligi va qobiliyatiga mos dars rejasi tuziladi. Ikkinchidan, laboratoriya ishlari xavfsiz va qulay muhitda simulyatsiya qilinadi, bu esa tajriba xatolarini kamaytiradi va resurslarni tejimli ishlatishga imkon beradi. Uchinchi jihat interaktiv o'quv materiallari orqali murakkab kimyoviy tushunchalarni vizual tarzda tushuntirish imkoniyati mavjudligi, bu o'quvchilarning fan bo'yicha qiziqishini oshiradi.

Shuningdek, SI texnologiyalari yordamida o'quvchilarning bilim darajasini avtomatik baholash, natijalarni tahlil qilish va pedagogik qarorlar qabul qilish osonlashadi. Mazkur maqolada ko'rsatilgan jadval va tahlillar shuni isbotlaydiki, sun'iy intellekt yordamida kimyo fanini o'qitish samaradorligi an'anaviy metodlarga nisbatan sezilarli darajada oshadi. Kelajakda SI texnologiyalarini ta'lim tizimiga kengroq joriy etish kimyo fanining sifati va talabalar qiziqishini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- 1.Zhang, H., Li, Y. Interactive Learning Tools for Chemistry Education Beijing: Science Press, 2022, pp. 55-92.
- 2.Johnson, M., Smith, L. Artificial Intelligence in Chemistry Education: Virtual Laboratories and Learning Analytics New York: Springer, 2021, pp. 12-45.
- 3.Davis, K., Thompson, J. AI-assisted Learning in Secondary Chemistry Classes Oxford: Oxford University Press, 2021, pp. 20-67.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4996-son qarori, 2021-yil 17-fevral.
- 5.<https://doi.org/10.5281/zenodo.15289233>
- 6.Brown, T., Williams, R. Smart Teaching with AI in Science Education London: Routledge, 2020, pp. 33-70.
- 7.Anderson, P. Educational Applications of AI: Chemistry and Beyond Boston: Academic Press, 2019, pp. 101-138.



8.Khasanov, R. Sun'iy intellekt va pedagogik texnologiyalar Toshkent: O'zbekiston, 2020, pp. 78-115.