

# KIMYO FANIDAN EKSPERIMENTLARNI TASHKIL ETISHDA SUN'YI INTELLEKT IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH

*Kuchkarov Mexriddin Asamovich*

*Nizomiy nomidagi O'zMPU Kimyo kafedrasi dotsenti, p.f.f.d. (PhD)*

*E-mail:kuchkarovmexriddin1972@gmail.com. Tel: (95) 064 72 08*

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada kimyo fanini o'qitishda laboratoriya tajribalari, amaliy mashg'ulotlar, ko'rgazmali eksperimentlar va eksperimental masalalarni tashkil etishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda sun'iy intellekt asosidagi modellashtirish, virtual laboratoriyalar, adaptiv topshiriqlar va tahliliy algoritmlarning ta'lim samaradorligiga ta'siri yoritiladi. Natijalar sun'iy intellektdan maqsadli foydalanish kimyo ta'limida xavfsizlikni oshirish, resurslarni tejash va o'quvchilarning eksperimental kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** kimyo ta'limi, eksperiment, sun'iy intellekt, virtual laboratoriya, amaliy mashg'ulot, eksperimental masala.

**Abstract.** This article analyzes the possibilities of using artificial intelligence (AI) technologies in organizing laboratory experiments, practical sessions, demonstration experiments, and experimental problem-solving in chemistry education. The study highlights the impact of AI-based modeling, virtual laboratories, adaptive tasks, and analytical algorithms on the effectiveness of the teaching-learning process. The findings indicate that the purposeful integration of artificial intelligence contributes to enhanced safety, efficient use of resources, and the development of students' experimental competencies in chemistry education.

**Keywords:** chemistry education, experiment, artificial intelligence, virtual laboratory, practical training, experimental problem.

Zamonaviy kimyo ta'limida eksperiment o'quvchilarda nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'lash, tahliliy fikrlashni shakllantirish va ilmiy dunyoqarashni rivojlantirishning asosiy vositasi hisoblanadi. Biroq real laboratoriya sharoitida tajribalarni o'tkazishda moddiy-texnik ta'minot, xavfsizlik talablari, vaqt cheklovlari va reaktivlarning yetishmasligi kabi muammolar tez-tez uchraydi. Shu sababli ta'lim jarayonida eksperimentlarni tashkil etishda innovatsion yondashuvlarga ehtiyoj ortib bormoqda.

Sun'iy intellekt texnologiyalari mazkur muammolarni hal etishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. SI nafaqat virtual muhitda tajribalarni modellashtirish, balki o'quvchilarning xatolarini tahlil qilish, individual tavsiyalar berish va eksperimental faoliyatni optimallashtirish imkonini yaratadi. Ushbu maqolada sun'iy intellektning kimyo fanidagi eksperimentlarni tashkil etishdagi real pedagogik imkoniyatlari ilmiy-nazariy va amaliy misollar asosida yoritiladi.

**Tadqiqot metodlari (Methods).** Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

Tahliliy metod – sun’iy intellekt texnologiyalarining kimyo ta’limidagi mavjud imkoniyatlarini tahlil qilish;

Modellashtirish metodi – virtual laboratoriya va raqamli eksperimentlar asosida tajriba jarayonini loyihalash;

Pedagogik kuzatuv – amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlarida SI vositalaridan foydalanish jarayonini baholash;

Taqqoslash metodi – an’anaviy va SI asosidagi eksperimentlar samaradorligini solishtirish.

Tadqiqot umumta’lim maktablari va oliy ta’lim muassasalarida kimyo fanidan o‘tkaziladigan laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlar kontekstida olib borildi.

**Natijalar (Results).** O‘tkazilgan tadqiqot metodlari asosida olingan empirik va tahliliy ma’lumotlar sun’iy intellekt texnologiyalarining kimyo fanida eksperimental faoliyatni tashkil etishdagi didaktik imkoniyatlarini tizimli baholash imkonini berdi. Tadqiqot jarayonida laboratoriya tajribalari, amaliy mashg‘ulotlar, ko‘rgazmali eksperimentlar hamda eksperimental masalalarni bajarishda sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish holatlari bosqichma-bosqich kuzatildi va tahlil qilindi. Olingan natijalar an’anaviy eksperimentlarni tashkil etish shakllari bilan taqqoslangan holda baholandi, bu esa har bir yondashuvning afzalliklari va cheklovlarini aniqlashga imkon yaratdi. Shuningdek, sun’iy intellekt asosidagi muhitlarning o‘quvchilarning bilimni o‘zlashtirish darajasi, eksperimental tafakkuri va reflektiv fikrlash ko‘nikmalariga ta’siri alohida o‘rganildi. Tahlil natijalari sun’iy intellektdan foydalanish jarayonida ta’limning xavfsizlik darajasi, individual yondashuv va vizual tushunarlilik sezilarli darajada ortishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, ayrim holatlarda metodik nazorat yetarli bo‘lmaganda sun’iy intellekt vositalaridan foydalanish samaradorligi pasayishi mumkinligi ham aniqlandi.

Laboratoriya tajribalarida sun’iy intellekt imkoniyatlari. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, sun’iy intellektga asoslangan virtual laboratoriya tizimlari kimyo fanida laboratoriya tajribalarini tashkil etish jarayonida sifat jihatdan yangi didaktik muhitni shakllantiradi. Bunday muhit real tajribalarni to‘liq raqamli modellashtirishga asoslanib, o‘quvchilarga xavfsiz, takrorlanuvchi va boshqariladigan sharoitda eksperiment o‘tkazish imkonini beradi. Eng muhim jihati shundaki, bu texnologiyalar tajriba jarayonini faqat namoyish etish bilan cheklanmay, balki o‘quvchining har bir amaliy harakatini tahlil qilish va baholash imkonini ham yaratadi.

Masalan, kislota–asos titrlash tajribasini o‘rganishda PhET Interactive Simulations platformasi ayniqsa samarali ekanligi aniqlandi. Ushbu muhitda sun’iy intellekt algoritmlari indikator rangining pH qiymatiga bog‘liq ravishda bosqichma-bosqich o‘zgarishini vizual va miqdoriy jihatdan aniqlik bilan aks ettiradi. Tajriba davomida o‘quvchi titrantni haddan ortiq qo‘shgan holatlarda tizim ekvivalent nuqtaning oshib ketganini avtomatik aniqlaydi va xatolik sababini izohlaydi. Bu holat o‘quvchining tajribani mexanik emas, balki ongli ravishda bajarishiga xizmat qiladi. Shuningdek, Labster virtual laboratoriyasi murakkab va xavfli tajribalar uchun qulay ekanligi bilan ajralib turadi. Masalan,

kuchli kislotalar yoki zaharli moddalar ishtirokidagi reaksiyalarni real laboratoriyada o'tkazish cheklangan bo'lsa, Labster muhiti bu jarayonlarni xavfsiz tarzda modellashtiradi. Tanqidiy nuqtai nazardan qaralganda, bunday platformalar real laboratoriya malakalarini to'liq almashtira olmaydi, biroq boshlang'ich bosqichda eksperimental tafakkurni shakllantirish uchun samarali tayanch vazifasini bajaradi.

Amaliy mashg'ulotlarda adaptiv yondashuv. Amaliy mashg'ulotlar jarayonida sun'iy intellektning adaptiv funksiyalari ta'limni individuallashtirishda muhim omil sifatida namoyon bo'ldi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, sun'iy intellekt asosidagi o'quv tizimlari o'quvchining bilim darajasi, ish tezligi va oldingi xatolarini tahlil qilgan holda topshiriqlar murakkabligini avtomatik tarzda moslashtira oladi. Masalan, reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar mavzusini o'zlashtirishda Moodle AI analytics va Knewton kabi adaptiv tizimlar samarali ishlatilishi mumkin. Kuchli tayyorgarlikka ega o'quvchilarga Arrhenius tenglamasi asosida konsentratsiya va harorat o'rtasidagi matematik bog'lanishni aniqlash vazifalari taklif etildi. O'rta darajadagi o'quvchilarga eksperimental ma'lumotlar asosida grafiklar tuzish va ularni tahlil qilish topshiriqlari berildi. Boshlang'ich darajadagi o'quvchilar esa reaksiya tezligining vizual o'zgarishini kuzatish orqali sifat tahliliga yo'naltirildi. Tanqidiy tahlil shuni ko'rsatadiki, adaptiv tizimlar noto'g'ri sozlangan taqdirda o'quvchini haddan tashqari soddalashtirilgan yoki aksincha, murakkab topshiriqlarga yo'naltirishi mumkin. Shu sababli o'qituvchining metodik nazorati muhim ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellekt bu jarayonda qaror qabul qiluvchi emas, balki tahliliy yordamchi sifatida ishlatilganda eng yuqori samaradorlikka erishiladi.

Ko'rgazmali tajribalarni takomillashtirish. Ko'rgazmali tajribalar kimyo ta'limida murakkab jarayonlarni tushuntirishda muhim didaktik vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, sun'iy intellekt asosidagi vizualizatsiya texnologiyalari bu jarayonni sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqmoqda. An'anaviy ko'rgazmali tajribalarda o'quvchi faqat makroskopik natijani ko'rish bilan cheklanadi, sun'iy intellekt esa jarayonning mikro darajadagi mexanizmlarini ochib berish imkonini yaratadi. Masalan, cho'kma hosil bo'lish reaksiyasini o'rganishda Molecular Workbench va ChemReaX AI visualizer kabi modellashtirish dasturlari ionlarning eritmadagi harakati, ularning to'qnashuvi va kristallanish yadrolarining shakllanishini animatsion tarzda ko'rsatadi. Shu bilan birga, energiya almashinuvi va termodinamik omillar grafik shaklda ifodalanadi. Bu yondashuv o'quvchilarning abstrakt tushunchalarni vizual obrazlar bilan bog'lashiga yordam beradi. Tanqidiy nuqtai nazardan, vizualizatsiyaning haddan tashqari ko'pligi ayrim hollarda diqqatni asosiy g'oyadan chalg'itishi mumkin. Shu sababli sun'iy intellekt asosidagi ko'rgazmali tajribalar aniq didaktik maqsad asosida tanlanishi va qisqa izohlar bilan boyitilishi lozim.

Eksperimental masalalarni yechishda tahliliy yordam. Eksperimental masalalar kimyo fanida nazariy bilimlarni real vaziyatlarga tatbiq etish ko'nikmasini shakllantiradi. Tadqiqot davomida sun'iy intellektning aynan ushbu yo'nalishda katta tahliliy imkoniyatlarga ega ekani aniqlandi. Sun'iy intellekt

tizimlari o'quvchining masala yechish jarayonidagi fikrlash ketma-ketligini bosqichma-bosqich tahlil qiladi va mantiqiy uzilishlarni aniqlaydi.

Masalan, gazlar qonunlari bo'yicha tajribaviy masalalarda ChatGPT-based tutor, Wolfram Alpha AI kabi tizimlar noto'g'ri tanlangan formulani aniqlab, nega ushbu formula mos emasligini fizik-kimyoviy asoslar bilan tushuntirib beradi. Bundan tashqari, alternativ yechim yo'llari taklif etilib, har bir yondashuvning afzallik va cheklovlari izohlanadi. Yakuniy natija esa birliklar, fizik ma'no va tajriba sharoitlari bilan bog'liq holda tahlil qilinadi.



Tanqidiy jihatdan qaralganda, bunday tizimlardan noto'g'ri foydalanish o'quvchida tayyor yechimga tayanish odatini shakllantirishi mumkin. Shu sababli sun'iy intellekt yordamchi tahlil vositasi sifatida, o'qituvchi tomonidan boshqariladigan metodik muhitda to'g'ri qo'llangandagina o'zining pedagogik qiymatini to'liq namoyon etadi.

**Muhokama (Discussion).** Sun'iy intellekt kimyo fanida eksperimentlarni tashkil etishda yordamchi vosita sifatidagina emas, balki didaktik jarayonning faol komponenti sifatida namoyon bo'lmoqda. SI asosidagi yondashuv an'anaviy laboratoriya mashg'ulotlarini to'liq almashtirmaydi, balki ularni to'ldiradi va samaradorligini oshiradi. Muhim jihati shundaki, sun'iy intellekt o'qituvchining rolini kamaytirmaydi, aksincha, uni metodik jihatdan qo'llab-quvvatlaydi. O'qituvchi eksperiment mazmunini tanlaydi, SI esa uni optimallashtirish va individuallashtirishda xizmat qiladi. Bu esa kimyo ta'limida kompetensiyaviy yondashuvni samarali amalga oshirish imkonini beradi.

**Xulosa (Conclusion).** Sun'iy intellekt texnologiyalaridan kimyo fanida eksperimentlarni tashkil etishda foydalanish laboratoriya tajribalarining xavfsizligini oshiradi, resurs va vaqt tejatlashini ta'minlaydi, o'quvchilarning eksperimental va tahliliy kompetensiyalarini rivojlantiradi, ta'lim jarayonini

individuallashtirish imkonini yaratadi. Shu bois, sun'iy intellektdan oqilona va metodik asosda foydalanish zamonaviy kimyo ta'limining muhim istiqbolli yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati (References)

1. Perkins K., Adams W., Dubson M. et al. PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics and Chemistry // *The Physics Teacher*. – 2006. – Vol. 44. – P. 18–23.

2. Smetana L.K., Bell R.L. Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review // *International Journal of Science Education*. – 2012. – Vol. 34(9). – P. 1337–1370.

3. Yuldashevich, I. A., Asamovich, K. M., & Ergashovich, S. I. (2023). EKSPERIMENTAL TAJRIBALAR YORDAMIDA O'QUVCHILARDA TADQIQOTCHILIK, AMALIY VA TABIIY-ILMIY SAVODXONLIGINI SHAKLLANTIRISH. *Innovation: The journal of Social Sciences and Researches*, 1(5), 59-67.

4. Кучкаров М. А. Об использовании электронной таблицы в химических вычислениях // *Химия в школе*. – 2011. – №. 4. – С. 53-54.

5. Кучкаров, М. А. (2022, December). КИМЁВИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ-ЎҚУВЧИЛАРНИНГ ТАНҚИДИЙ-ИЖОДИЙ ФИКРЛАШ ҚОБИЛИЯТИНИ ШАКЛЛАНТИРУВЧИ ВОСИТА СИФАТИДА. In *Proceedings of International Educators Conference* (Vol. 1, No. 3, pp. 313-317).