

KIMYO FANINI O‘QITISHDA RAQAMLI PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASH

D. Erimatova, J. Jaksilikova, Z. Djumanova
Qoraqalpoq davlat universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19371078>

Annotatsiya: Mazkur maqolada kimyo fanini o‘qitishda raqamli pedagogik texnologiyalarni qo‘llashning didaktik imkoniyatlari va metodik yechimlari tahlil qilinadi. Raqamli vositalar kimyoviy tushunchalarni vizuallashtirish, murakkab jarayonlarni modellashtirish, laboratoriya ishlariga tayyorgarlikni kuchaytirish hamda ta’lim natijalarini tezkor monitoring qilishda samarali mexanizm sifatida asoslanadi. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, LMS platformalari, raqamli test va formativ baholash vositalari orqali talabalarda predmet kompetensiyalari bilan bir qatorda tanqidiy fikrlash, ilmiy izohlash, tajriba xavfsizligi va ma’lumotlar bilan ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish yo‘llari yoritiladi. Shuningdek, raqamli texnologiyalarni dars dizayni, interfaol metodlar va real laboratoriya amaliyoti bilan integratsiyalash shartlari hamda amaliy joriy etishdagi cheklovlar ko‘rsatib beriladi.

Kalit so‘zlar: raqamli pedagogik texnologiyalar, kimyo ta’limi, virtual laboratoriya, simulyatsiya, raqamli didaktika, LMS, formativ baholash, ta’lim analitikasi, vizuallashtirish, laboratoriya xavfsizligi.

Raqamli transformatsiya jarayonlari ta’lim tizimining barcha bo‘g‘inlariga chuqur kirib kelar ekan, kimyo fanini o‘qitishda ham o‘quv jarayonini yangicha tashkil etish zarurati kuchaymoqda. Kimyo o‘z tabiatiga ko‘ra abstrakt tushunchalar, mikro darajadagi jarayonlar va dinamik reaksiyalarni izohlashga tayanadi. Shuning uchun mazmuni faqat og‘zaki tushuntirish yoki statik chizmalar bilan cheklash ko‘pincha talabalarda tasavvur hosil qilish, sabab-oqibat bog‘lanishlarini anglash hamda ilmiy xulosaga kelish jarayonini qiyinlashtiradi. Ayniqsa, atom-molekulyar tuzilish, kimyoviy bog‘lanishlar, termodinamika, reaksiya tezligi, muvozanat, elektrokimyo kabi bo‘limlarda ko‘rgazmalilikning yetishmasligi o‘zlashtirish sifatiga bevosita ta’sir qiladi. Shu nuqtayi nazardan raqamli pedagogik texnologiyalar kimyo ta’limida mazmuni vizuallashtirish, modellashtirish va tahliliy faoliyatni faollashtirish imkonini beruvchi muhim vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

Pedagogik oliy ta’lim muassasalarida bo‘lajak kimyo o‘qituvchisini tayyorlash jarayoni nafaqat fan bilimlarini, balki metodik kompetensiyalarni ham shakllantirishga yo‘naltiriladi. Zamonaviy o‘qituvchi raqamli muhitda darsni loyihalash, o‘quv resurslarini tanlash, ta’limiy kontentni yaratish, baholashni raqamli vositalar orqali tashkil etish hamda o‘quvchilar faoliyatini tahlil qilib, individual yondashuvni yo‘lga qo‘yish kabi vazifalarni bajarishga tayyor bo‘lishi lozim. Raqamli texnologiyalarni o‘qitish jarayoniga kiritish shu ma’noda ikki darajali natija beradi: birinchidan, talabalarning kimyoviy bilimlarni egallash sifati oshadi; ikkinchidan, bo‘lajak o‘qituvchi raqamli didaktika asosida ishlash tajribasini dars jarayonining o‘zida egallaydi. Ammo, raqamli vositalarni qo‘llash masalasi texnik ta’minot bilan cheklanmaydi. Raqamli texnologiya didaktik maqsadga xizmat qilmasa, u faqat tashqi “ko‘rgazmali effekt”ni kuchaytirib, mazmuniy o‘zlashtirishni chuqurlashtirmasligi mumkin. Shuningdek, virtual tajribalar real laboratoriya ko‘nikmalarini to‘liq almashtira olmasligi, akademik halollik va baholash ishonchliligi, raqamli tengsizlik, kognitiv ortiqcha yuk, mualliflik huquqi va ma’lumotlar xavfsizligi kabi omillar ham

metodik jihatdan hisobga olinishi zarur. Demak, kimyo fanini o’qitishda raqamli pedagogik texnologiyalarni qo’llash masalasi ilmiy-metodik asoslangan, tizimli va me’yoriy yondashuvni talab etadi.

Kimyo fanini o’qitishda raqamli pedagogik texnologiyalarni qo’llash avvalo ta’lim mazmunini idrok etish va tushunishni kuchaytirishga xizmat qiladi. Kimyoviy jarayonlarning katta qismi mikro darajada kechadi, natijalar esa makro darajada kuzatiladi. Talaba aynan shu “mikro–makro” bog’lanishni to’g’ri tasavvur qilmaganda, formulalar va tenglamalar yodlanadi, biroq mazmuniy izohlanmay qoladi. Raqamli vizuallashtirish vositalari molekula geometriyasi, elektron bulutlar, kristall panjara, izomeriyalar, reaksiya mexanizmlari kabi abstrakt obyektlarni ko’rgazmali qilib, tushunchani konseptual darajada shakllantirishga yordam beradi. Bunda vizual kontent oddiy namoyish uchun emas, muammoli savol, kuzatuv topshirig’i va tahliliy xulosaga yo’naltirilgan didaktik ssenariy bilan birga ishlatilganda samarali bo’ladi. Masalan, “reaksiya tezligi nimaga bog’liq?” savolini qo’yib, simulyatsiyada konsentratsiya yoki harorat parametri o’zgartirilganda grafigi qanday almashishini kuzatish, keyin nazariy asos bilan bog’lash talabaning ilmiy fikrlashini faollashtiradi.

Virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar raqamli texnologiyalarning kimyo ta’limidagi eng amaliy yo’nalishlaridan biridir. Ular xavfli reagentlar, murakkab asbob-uskunalar yoki resurs cheklovi mavjud sharoitda tajribani xavfsiz muhitda o’rganish imkonini beradi. Virtual tajriba orqali talaba reagent tanlash, ketma-ketlik, o’lchash, natijalarni qayd etish, xatoni tahlil qilish kabi bosqichlarni takror mashq qiladi. Ammo, virtual laboratoriya real laboratoriyani “almashtiruvchi” emas, “tayyorlovchi va mustahkamlovchi” bosqich sifatida ko’rilganda didaktik jihatdan to’g’ri bo’ladi. Samarali model shunday quriladi, avval virtual prelab orqali texnika xavfsizligi, jihozlar nomi va jarayon algoritmi o’rganiladi, keyin real laboratoriyada amaliy bajariladi; so’ng refleksiya bosqichida natijalar taqqoslanib, tahlil va xulosa yoziladi. Bu yondashuv real laboratoriyada vaqt yo’qotishni kamaytiradi, xatolar sonini qisqartiradi va xavfsizlik madaniyatini oshiradi.

Raqamli pedagogik texnologiyalarni qo’llashning keyingi muhim yo’nalishi o’quv jarayonini boshqarish va mustaqil ta’limni tashkil etishdir. LMS platformalari orqali mavzular bo’yicha modul tuzilmasi yaratiladi, o’quv materiallari (matn, video, interaktiv topshiriqlar), laboratoriya yo’riqnomalari, nazorat savollari va testlar bir tizimda jamlanadi. Talaba o’zlashtirish sur’ati va topshiriqlarini shaxsiy rejada bajaradi, o’qituvchi esa platforma analitikasi orqali kim qaysi bo’limda qiynalayotganini, qaysi savollarda xato ko’p ekanini ko’ra oladi. Bu holat differensial yondashuvni kuchaytiradi: kuchli talabaga murakkabroq muammoli masalalar, qiynalayotgan talabaga esa qo’shimcha izohli resurslar va qayta mashq topshiriqlari beriladi. Kimyo fanida bunday monitoring ayniqsa masalalar yechish, hisob-kitob (molyar massa, eritma konsentratsiyasi, gazlar qonunlari) va tenglamalarni tenglashtirish kabi ko’nikmalarda samarali natija beradi.

Raqamli baholash va formativ nazorat vositalari ham kimyo ta’limi sifatini oshiradigan omillardan hisoblanadi. Dars jarayonida tezkor test, qisqa “exit ticket”, interaktiv viktorina yoki mini-keys savollar orqali talabaning tushunish darajasi aniqlanadi va darhol teskari aloqa beriladi. Bu usul yakuniy imtihon oldidan bo’shliqlarni to’plashni emas, o’qish jarayonining o’zida kamchilikni bartaraf etishni ta’minlaydi. Shu bilan birga, raqamli baholashning ishonchlilik uchun topshiriqlarni faqat tanlash testlari bilan cheklamasdan, izohli javob, hisoblash jarayonini ko’rsatish, laboratoriya protokoli, muammoli vaziyat bo’yicha qaror qabul qilish kabi formatlar bilan boyitish zarur. Aks holda, baholash “javobni topish” darajasida qolib, kimyoviy tafakkur va dalillash ko’nikmasini to’liq qamrab olmaydi.

Raqamli kontent yaratish va interfaol metodlar bilan integratsiya qilish ham pedagogik oliy ta’lim uchun dolzarbdir. Bo’lajak o’qituvchi tayyor resursdan foydalanish bilangina cheklanmasdan, mavzu maqsadiga mos raqamli material ishlab chiqishni o’rganishi kerak.

Masalan, qisqa mikromavzuli videodars, animatsiyali slayd, laboratoriya xavfsizligi bo‘yicha interaktiv yo‘riqnoma, simulyatsiya asosida tadqiqot topshirig‘i yoki elektron ish daftari kabi resurslar darsning metodik dizaynini kuchaytiradi. Interfaol metodlar bilan uyg‘unlashtirilganda raqamli texnologiya talabning faol pozitsiyasini ta’minlaydi: u kuzatadi, gipoteza qo‘yadi, parametrlarni o‘zgartiradi, natijani qayd etadi, dalillaydi va xulosa chiqaradi. Shu tariqa raqamli muhit kimyo ta’limini “tayyor bilim”dan “tadqiqotga yo‘naltirilgan o‘rganish”ga yaqinlashtiradi.

Amaliy joriy etishda bir qator cheklovlar ham mavjud bo‘lib, ular oldindan rejalashtirilmasa natijadorlik pasayadi va bu bir qancha omillarga bog‘liq. Ya’ni, texnik infrastruktura, o‘qituvchining raqamli-metodik kompetensiyasi, raqamli tengsizlik (motivatsiya) va kognitiv yuk, ya’ni ko‘p platforma, ko‘p funksiya va ko‘p vizual effekt o‘quvchining diqqatini asosiy tushunchadan chalg‘itishi mumkin. Shu bois har bir darsda raqamli vosita “ko‘proq” tamoyili bilan emas, “maqsadga yetarli” tamoyili bilan tanlanadi.

Kimyo fanini o‘qitishda raqamli pedagogik texnologiyalarni qo‘llash pedagogik oliy ta’lim sharoitida mazmuni chuqurroq anglash, ilmiy-tahliliy fikrlashni faollashtirish va amaliy ko‘nikmalarni bosqichma-bosqich shakllantirish uchun yuqori didaktik salohiyatga ega. Raqamli vositalar ayniqsa mikro darajadagi obyektlar va dinamik jarayonlarni vizuallashtirish orqali talabalarda kimyoviy hodisalarni sabab-oqibat munosabatlarida tushuntirish madaniyatini rivojlantiradi. Shu bilan birga, virtual laboratoriyalar tajriba jarayonining algoritmini o‘rgatish, xavfsizlikni mustahkamlash, resurs cheklovi sharoitida tajriba mazmunini to‘liq o‘zlashtirishga ko‘maklashadi. Biroq bu yo‘nalish real laboratoriya amaliyotini to‘liq almashtira olmaydi, aksincha, uni metodik jihatdan tayyorlovchi va mustahkamlovchi bosqich sifatida qo‘llanganda eng yuqori samarani beradi.

Raqamli texnologiyalar ta’limni boshqarish va monitoring qilishning ham yangi imkoniyatlarini yaratadi. LMS platformalar orqali modul asosida o‘qitish, mustaqil ta’limni tartibga solish, individual topshiriqlarni differensial taqsimlash va o‘quv natijalarini uzluksiz kuzatish mumkin bo‘ladi. Formativ baholashning raqamli vositalari dars jarayonining o‘zida teskari aloqani kuchaytirib, talabning tushunishidagi bo‘shliqlarni erta aniqlash va bartaraf etishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, baholash ishonchligi uchun raqamli testlarni izohli javoblar, hisoblash jarayonini asoslash, keys-topshiriqlar, laboratoriya protokoli va refleksiv tahlil bilan to‘ldirish zarur, aks holda baholash faqat “javobni topish” darajasida qolib ketishi ehtimoli ortadi.

Xulosa qilib aytganda, amaliyotda raqamli pedagogik texnologiyalarni joriy etish o‘qituvchining raqamli-metodik kompetensiyasi, texnik infrastruktura, ta’lim resurslarining sifat nazorati, akademik halollik va kognitiv yukni boshqarish kabi omillarga bevosita bog‘liq. Shuning uchun kimyo ta’limida raqamli yechimlar texnologik yangilik sifatida emas, didaktik maqsadga bo‘ysundirilgan metodik tizim sifatida loyihalaniishi lozim. Natijada raqamli pedagogik texnologiyalar kimyo fanini o‘qitishning sifat ko‘rsatkichlarini oshiradi, talabalarining ilmiy izohlash va tajriba asosida xulosa chiqarish kompetensiyalarini kuchaytiradi hamda bo‘lajak kimyo o‘qituvchilarini zamonaviy ta’lim muhitida professional faoliyat yuritishga tayyorlashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rahmatullayev N.G., Omonov H.T. Mirkomilov Sh.M. Kimyo o‘qitish metodikasi. Toshkent: Iqtisod-Moliya, -2013.
2. O‘zbekiston Respublikasi. Ta’lim to‘g‘risida Qonun (O‘RQ-637). 2020-yil 23-sentyabr.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. “Raqamli O‘zbekiston — 2030” strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida Farmon (PF-6079). 2020-yil 5-oktyabr.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. 2022–2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida Farmon (PF-60). 2022-yil 28-yanvar.
5. Omonov H. Xo‘jayev N. va boshq. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Darslik. Toshkent, -2000y
6. Kenjabayev A.T. Axborot kommunikatsiya texnologiyalari. Toshkent: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, - 2017.
7. Abdulmadjidova, M. (2021). Muloqot–Bola Psixik Rivojlanishining Muhim Omili. **BARQARORLIK VA YETAKCHI**
8. qizi Xabibullayeva, S. S., & qiz Abdulmadjidova, M. D. (2023, January). **TEZKOR QAROR QABUL QILISH-HOZIRGI ZAMON MUHIM TALABI**. In *INTERNATIONAL CONFERENCES* (Vol. 1, No. 2, pp. 45-49).
9. Abdulmadjidova, M., & Sattarova, I. M. (2021). O‘smirlar o‘rtasidagi nizoli vaziyatlarni bartaraf etishda hamkorlik masalalari. *Science and Education*, 2(12), 602-608.
10. Sattarova, I. M., & Abdulmadjidova, M. (2021). Ta’lim Jarayoni Samaradorligini Oshirishda O ‘Yinli Texnologiyalardan Foydalanish Pedagogik Zaruriyat Sifatida. *TA’LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 1(6), 5-9.
11. M. Abdulmadjidova (2024). **ILK O ‘SPIRINLIK DAVRIDAGI O ‘QUVCHILARNI PSIXOTIPLARIGA QARAB KASBGA YO ‘NALTIRISH ISHLARINI OLIB BORISH NAZARIY VA AMALIY JIHATLARI**. *Inter education & global study*, (10), 412-418.
12. Abdulmajidova, A. M. (2024). **O‘QUVCHILARDA KASBIY KO‘NIKMA VA MALAKALARNI SHAKLLANTIRISH BOSQICHLARI**. *Universal xalqaro ilmiy jurnal*, 1(5), 149-151.