ORGANIK KIMYONI O‘QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VA VIZUALLASHTIRISH VOSITALARIDAN FOYDALANISHNING XORIJIY VA MAHALLIY TAJRIBASI

X.M. Rajabov
UrDU “Kimyo” kafedrasi dotsenti, p.f.f.d. (PhD)
B.I. Avazova
Urganch shahri Unione International School maktabi o‘qituvchisi
N.Q. Xo‘janazarova
Xonqa tumani 38-sonli umumiy o‘rta ta’lim maktabi o‘qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23117299

Annotatsiya. Ushbu maqolada organik kimyoni o‘qitishda raqamli texnologiyalar va vizuallashtirish vositalaridan foydalanishning xorijiy hamda mahalliy tajribasi tahlil qilingan. Tahlil doirasida 3D molekulyar modellashtirish, virtual laboratoriyalar, virtual reallik (VR), interaktiv simulyatsiyalar, raqamli media va aralash ta’lim vositalarining didaktik imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. O‘zbekiston ta’lim tizimida elektron ta’lim platformalari, multimedia resurslari va virtual laboratoriyalardan foydalanish tendensiyalari ham tahlil qilingan. Natijalar raqamli vizuallashtirish, ayniqsa, molekulalarning uch o‘lchamli tuzilishi, stereokimyo, izomeriya va murakkab reaksiyalar mexanizmlarini o‘rganishda o‘quvchilarning fazoviy tafakkuri va faolligini rivojlantirish imkoniyatiga ega ekanini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalarning samaradorligi ularni qanday pedagogik model asosida qo‘llashga bog‘liq bo‘lib, virtual vositalar real laboratoriya tajribasini to‘liq almashtirmasligi aniqlangan. Maqolada xorijiy tajribani O‘zbekiston sharoitiga moslashtirish va raqamli texnologiya, real tajriba, pedagogik metod integratsiyasini ta’minlash zarurligi asoslab berilgan.

Kalit so‘zlar: organik kimyo, raqamli texnologiyalar, vizuallashtirish, 3D modellashtirish, virtual laboratoriya, virtual reallik, interaktiv simulyatsiya, molekulyar model, raqamli ta’lim.

1. Kirish

XXI asrda ta’limning raqamlashtirilishi o‘quv materiallarini matn va tasvirdan tashqari animatsiya, interaktiv model, simulyatsiya, video va 3D obyektlar orqali taqdim etish imkonini bermoqda. Bu imkoniyat kimyo, xususan, organik kimyoni o‘qitishda muhimdir. Chunki molekulyar tuzilish, gibridlanish, izomeriya, stereokimyo, elektronlarning siljishi va reaksiya mexanizmlarini an’anaviy vositalar yordamida to‘liq tasavvur qilish qiyin.

Kimyo ta’limida makroskopik, mikroskopik va ramziy tasvirlarni o‘zaro bog‘lash muhim didaktik vazifalardan biridir. 3D molekulyar modellar yordamida o‘quvchilar molekulalarni turli tomondan ko‘rish, aylantirish, atomlarning joylashuvi va bog‘lanishlarini tahlil qilish imkoniga ega bo‘ladilar. Bu, ayniqsa, stereokimyo, konformatsiya va izomeriyani o‘rganishda muhim hisoblanadi.

Maqolaning maqsadi - organik kimyoni o‘qitishda raqamli texnologiyalar va vizuallashtirish vositalaridan foydalanish bo‘yicha xorijiy va O‘zbekiston tajribasini tizimlashtirish, ularning didaktik imkoniyatlarini qiyosiy tahlil qilish hamda mahalliy ta’lim sharoitiga moslashtirishning asosiy yo‘nalishlarini aniqlashga qaratilgan.

Olib borilgan tadqiqotlarimizda quyidagi savollarga javob topish lozim deb topdik:

1. Xorijiy tajribada organik kimyo ta’limida qaysi raqamli vositalar va yondashuvlar qo‘llanmoqda?

© 2026 Worldly Knowledge.

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

2. O‘zbekistondagi amaliyotda qanday raqamli vositalardan foydalanish tendensiyasi kuzatilmoqda?

3. Ushbu tajribalar o‘rtasidagi asosiy o‘xshashlik va farqli jihatlar nimalardan iborat?

4. Raqamli vositalarni organik kimyo darslariga pedagogik jihatdan qanday integratsiya qilish mumkin?

2. Tadqiqot metodlari

Tadqiqot tavsifiy-qiyosiy tahlil xarakteriga ega bo‘lib, unda organik kimyoni o‘qitishda raqamli texnologiyalar va vizuallashtirish vositalaridan foydalanishga oid ilmiy nashrlar hamda O‘zbekiston ta’lim tizimiga doir materiallar tahlil qilindi. Tahlilning asosiy yo‘nalishlari sifatida 3D molekulyar modellashtirish, virtual laboratoriyalar, VR, interaktiv simulyatsiyalar, raqamli media va aralash ta’lim ajratildi.

Manba sifatida maqolada keltirilgan 2026-yilgi Journal of Chemical Education tadqiqotlari, virtual laboratoriyalar va VR bo‘yicha avvalgi ilmiy ishlar, shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi hamda mahalliy ta’lim amaliyotiga oid materiallardan foydalanildi. Xususan, KingDrawHD vositasining 11-sinf o‘quvchilarining fazoviy tafakkuriga ta’siri, organik kimyo ta’limidagi texnologiyaga asoslangan pedagogik innovatsiyalar bo‘yicha meta-tahlil, virtual reallik va virtual laboratoriyalar haqidagi tadqiqotlar hisobga olindi.

Tahlil jarayonida manbalarda qayd etilgan texnologiyalar ularning didaktik vazifasi, qo‘llanish sohasi, kutiladigan ta’limiy imkoniyati va real laboratoriya faoliyati bilan bog‘liqligi nuqtayi nazaridan qiyoslandi. O‘zbekiston tajribasi esa mavjud elektron platformalar, multimedia resurslari, virtual laboratoriyalar, masofaviy ta’lim va raqamli vositalardan foydalanish tendensiyalari asosida tavsiflandi.

Mazkur tadqiqot eksperimental guruhlar bilan yangi empirik tajriba o‘tkazishni nazarda tutmaydi. Shu sababli natijalar manbalarning tahlili va qiyosiy umumlashtirishiga asoslangan.

3. Natijalar

3.1. Organik kimyoni o‘qitishda vizuallashtirishning didaktik imkoniyatlari

Tahlil natijasida raqamli vizuallashtirishning asosiy imkoniyati abstrakt molekulyar obyektlarni ko‘rish, aylantirish, taqqoslash va turli fazoviy holatlarda tahlil qilish mumkin bo‘lgan modelga aylantirishdan iborat ekanligi aniqlandi. Bu ayniqsa stereokimyo, konformatsiya, izomeriya va molekulyar geometriyani o‘rganishda muhim hisoblanadi.

2026-yilda Journal of Chemical Education jurnalida e’lon qilingan tadqiqotda KingDrawHD vositasidan foydalanish 11-sinf o‘quvchilarining fazoviy tafakkuriga ta’siri o‘rganilgan va raqamli vizuallashtirishdan foydalangan guruhda ushbu ko‘rsatkich yaxshilangani qayd etilgan. Biroq tadqiqot bevosita kimyo fanini o‘zlashtirishni emas, fazoviy tafakkurni baholagan. Shuning uchun ushbu natijani kimyo o‘zlashtirishining bevosita dalili sifatida talqin qilish ehtiyotkorlikni talab qiladi.

3.2. Xorijiy tajribada qo‘llanilayotgan raqamli texnologiyalar

Xorijiy tajribalarda qo‘llanilayotgan raqamli texnologiylarni o‘rganish natijasida 3D molekulyar modellashtirishda Avogadro, Jmol, KingDraw kabi vositalar yordamida molekulalarning tuzilishi, izomeriyasi va stereokimyosini o‘rganilishi. Virtual laboratoriyalar tajribalarni xavfsiz raqamli muhitda bajarish, sharoitlarni o‘zgartirish va natijalarni kuzatish, Virtual reallik (VR) molekulalar va laboratoriya jarayonlarini immersiv muhitda o‘rganishga imkon berishi, Interaktiv simulyatsiyalar kimyoviy jarayon parametrlarini o‘zgartirish va sabab-oqibat munosabatlarini kuzatishda qo‘l kelishi, raqamli media va aralash ta’lim esa videolar, interaktiv topshiriqlar va raqamli baholash vositalari bilan an’anaviy ta’limni uyg‘unlashtirishga imkon berishi aniqlandi.

Bizning tomonimizdan tahlil qilingan manbalarda virtual laboratoriyalar an’anaviy laboratoriya mashg‘ulotlariga tayyorgarlikni kuchaytirishi, VR esa laboratoriya jarayoniga kognitiv jalb etilishni

© 2026 Worldly Knowledge.

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

oshirishi mumkinligi ko‘rsatilgan. 2026-yilgi meta-tahlilda organik kimyo ta’limidagi texnologiyaga asoslangan pedagogik innovatsiyalar bo‘yicha 26 ta tadqiqot tahlil qilinib, ularning o‘quv natijalari bilan ijobiy bog‘liqligi qayd etilgan. Biroq samaradorlik texnologiyaning o‘zidan tashqari, uni qanday pedagogik model asosida qo‘llashga ham bog‘liq.

3.3. O‘zbekistondagi mahalliy tajriba

O‘zbekistonda ta’limni raqamlashtirish jarayoni so‘nggi yillarda jadallashib, elektron platformalar, masofaviy ta’lim, multimedia resurslari va virtual laboratoriyalardan foydalanishga e’tibor kuchaymoqda. 2026-yilda Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tizimida akademik litseylar faoliyatiga bag‘ishlangan tadbirda elektron ta’lim platformalari, virtual laboratoriyalar, masofaviy ta’lim va sun’iy intellektga asoslangan yechimlardan foydalanish masalalari muhokama qilingan.

Kimyo ta’limida elektron darsliklar, videodarslar, multimedia taqdimotlari, elektron testlar va virtual tajribalardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Shu bilan birga, organik kimyo uchun o‘zbek tilidagi 3D molekulyar modellar, interaktiv virtual laboratoriyalar va kompleks raqamli didaktik resurslarni kengaytirish zarurati mavjudligini qayd etish lozim. Bunda o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasi ham muhim omil sifatida namoyon bo‘ladi.

3.4. Xorijiy va mahalliy tajribaning qiyosiy natijalari

Qiyosiy tahlil xorijiy tajribada raqamli texnologiyalar 3D modellashtirish, VR, virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyatsiyalar, raqamli baholash va aralash ta’lim bilan keng integratsiyalashganini ko‘rsatdi. Mahalliy amaliyotda esa elektron darsliklar, videodarslar, multimedia taqdimotlari, elektron testlar, masofaviy ta’lim va virtual laboratoriyalardan foydalanish ko‘proq uchraydi.

Aniqlangan farqlar faqat texnologik imkoniyatlar bilan belgilanmaydi. Bunda o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasi, texnik infratuzilma, internet sifati, o‘quvchilarning tayyorgarligi va o‘quv dasturlarining xususiyatlari ham muhim omillar sifatida namoyon bo‘ladi.

3.5. Organik kimyo darslarida raqamli vositalarni integratsiya qilish modeli

Mavzuga kirish - video, animatsiya yoki interaktiv model yordamida muammoli vaziyat yaratish.

Yangi bilimni shakllantirish - 3D model va interaktiv diagrammalar orqali tushunchalarni izohlash.

Amaliy faoliyat - molekulyar modellashtirish dasturida birikmalar yaratish, izomerlarni taqqoslash yoki virtual tajriba bajarish.

Mustahkamlash - interaktiv test va muammoli topshiriqlardan foydalanish.

Baholash - elektron testlar va o‘quvchilar yaratgan molekulyar modellarni baholash.

4. Muhokama

Olingan natijalar raqamli texnologiyalar organik kimyo ta’limida, ayniqsa, ko‘z bilan bevosita kuzatish qiyin bo‘lgan molekulyar va mikroskopik jarayonlarni tushuntirishda didaktik imkoniyatlarni kengaytirishini ko‘rsatadi. 3D modellashtirish molekulaning fazoviy tuzilishini dinamik tarzda kuzatishga, virtual laboratoriyalar xavfsiz muhitda tajriba shartlarini o‘zgartirishga, interaktiv simulyatsiyalar esa sabab-oqibat munosabatlarini ko‘rishga yordam beradi.

Shu bilan birga, texnologiyaning mavjudligi o‘z-o‘zidan yuqori ta’limiy natijani kafolatlamaydi. 2026-yilgi meta-tahlil natijalari ham texnologiyaga asoslangan pedagogik innovatsiyalarning samarasi texnologiyaning o‘zi bilan bir qatorda uni qanday pedagogik model asosida qo‘llashga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Demak, raqamli vosita dars maqsadi, topshiriq, o‘quvchi faoliyati va baholash mezonlari bilan uzviy bog‘lanishi kerak.

Mahalliy sharoit nuqtayi nazaridan xorijiy tajribani bevosita ko‘chirishdan ko‘ra, uni o‘quv dasturi, texnik infratuzilma, internet imkoniyatlari, o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasi va

© 2026 Worldly Knowledge.

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.

o‘quvchilarning tayyorgarligiga moslashtirish zarur. Ayniqsa, o‘zbek tilidagi raqamli didaktik resurslarning yetishmasligi organik kimyo ta’limida alohida yo‘nalish sifatida ko‘rib chiqilishi mumkin.

Virtual laboratoriya real laboratoriya tajribasini to‘liq almashtirmaydi. Raqamli muhit xavfsiz tayyorgarlik, modellashtirish va jarayonlarni vizuallashtirish uchun qulay bo‘lsa-da, laboratoriya jihozlari bilan bevosita ishlash, reagentlar bilan muomala qilish, o‘lchash, xavfsizlik qoidalariga rioya qilish va real tajriba natijalarini baholash ko‘nikmalari alohida ahamiyatga ega. Shu sababli maqoladagi natijalar “raqamli texnologiya + real tajriba + pedagogik metod” integratsiyasini qo‘llab-quvvatlaydi.

Tadqiqotning cheklovi shundaki, maqolada yangi eksperimental ma’lumotlar yoki nazorat guruhlari asosidagi statistik natijalar olinmagan. Shuning uchun keltirilgan xulosalar tahlil qilingan manbalar va mahalliy tajriba tavsifining umumlashtirilishiga asoslanadi. Kelgusida O‘zbekiston maktablari va oliy ta’lim muassasalarida raqamli vizuallashtirish vositalarining organik kimyoni o‘zlashtirish, fazoviy tafakkur va amaliy ko‘nikmalarga ta’sirini empirik tekshirish maqsadga muvofiq.

5. Xulosa

Organik kimyoni o‘qitishda raqamli texnologiyalar va vizuallashtirish vositalari molekulyar tuzilish, stereokimyo, izomeriya va reaksiya mexanizmlarini tushuntirish imkoniyatlarini kengaytiradi. Xorijiy tajribada 3D modellashtirish, virtual laboratoriyalar, VR, interaktiv simulyatsiyalar va aralash ta’limning turli shakllari qo‘llanmoqda. O‘zbekistonda ham ta’limni raqamlashtirish, elektron resurslar va virtual laboratoriyalardan foydalanish rivojlanmoqda.

Keyingi bosqichda organik kimyo uchun o‘zbek tilidagi interaktiv raqamli resurslarni yaratish, 3D modellashtirishni kengaytirish, virtual laboratoriyalarni o‘quv dasturlariga pedagogik jihatdan integratsiya qilish va o‘qituvchilarning raqamli kompetensiyasini oshirish muhimdir. Raqamli texnologiyalar an’anaviy metodlarning o‘rnini to‘liq bosuvchi vosita emas, balki ularni kuchaytiruvchi pedagogik instrument sifatida qo‘llanishi maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Al Badri A., Shahat M. A. Enhancing High School Students’ Spatial Thinking in Organic Chemistry through Digital Molecular Visualization (KingDrawHD). Journal of Chemical Education, 2026, 103(7). PP 3586-3598.
2. Meta-Analysis of Effectiveness of Pedagogical Innovations Involving Technology in Organic Chemistry Education in Developing Students’ Academic Performance. Journal of Chemical Education, 2026, 103(2). PP 752-767.
3. Ferrell J. B., Campbell J. P. Chemical Exploration with Virtual Reality in Organic Teaching Laboratories. Journal of Chemical Education, 2019.
4. Exploring the Viability and Role of Virtual Laboratories in Chemistry Education Using Two Original Modules. Journal of Chemical Education, 2022, 99(4). PP 1596-1603.
5. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Artificial Intelligence in Academic Lyceums: New Opportunities at the Center of Discussion, 2026.
6. Favqulodda vaziyatlar vazirligi akademiyasi axborotnomasi, 2025, №3(5). Kimyo ta’limida axborot texnologiyalari va virtual laboratoriyalardan foydalanish masalalari.

© 2026 Worldly Knowledge.

Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.