ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ORGANIK KIMYO FANINI O‘QITISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Baqoyeva Dilsora Mansurovna
Buxoro davlat pedagogika instituti 1- kurs magistranti
Ergashev Mansur Yarashovich
Ilmiy rahbar kimyo fanlari nomzodi professor
E-mail: [dilsorabaqoyeva@gmail.com]

Annotatsiya. Mazkur maqolada organik kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari tizimli ravishda tahlil qilinadi. Molekulyar modellashtirish dasturlari, virtual laboratoriyalar, multimediali taqdimotlar va elektron baholash tizimlarining o‘quv jarayoniga ta’siri o‘rganildi. Tadqiqot natijalari raqamli vositalardan foydalanish talabalarning fazoviy tafakkuri, analitik fikrlashi hamda mustaqil ta’lim ko‘nikmalarini rivojlantirishini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: organik kimyo, raqamli texnologiyalar, virtual laboratoriya, modellashtirish, interaktiv ta’lim, pedagogik innovatsiya, kompetensiya, simulyatsiya, elektron ta’lim, didaktik samaradorlik.

Аннотация. В статье системно анализируются дидактические возможности цифровых технологий при преподавании органической химии. Рассматривается влияние программ молекулярного моделирования, виртуальных лабораторий и электронных систем оценивания на качество обучения. Подчеркивается роль цифровых инструментов в развитии пространственного и аналитического мышления студентов.

Ключевые слова: органическая химия, цифровые технологии, виртуальная лаборатория, моделирование, интерактивное обучение, компетенции.

Abstract. The article systematically analyzes the didactic potential of digital technologies in teaching organic chemistry. The impact of molecular modeling software, virtual laboratories, multimedia tools, and electronic assessment systems on learning outcomes is examined. The findings confirm that digital technologies enhance students’ spatial thinking, analytical skills, and independent learning competencies.

Keywords: organic chemistry, digital technologies, virtual laboratory, modeling, interactive learning, competence, simulation, digital education.

KIRISH.

Ta’lim tizimida raqamli transformatsiya jarayonlari fanlarni o‘qitish metodikasini tubdan yangilashni talab qilmoqda. Organik moddalar o‘zining murakkab molekulyar tuzilishlari, stereokimyoviy xususiyatlari va ko‘p bosqichli reaksiya mexanizmlari bilan ajralib turadi. An’anaviy ta’limda ikki o‘lchamli

ISSN 3030-3907

tasvirlar ustun bo‘lib, bu ko‘pincha murakkab molekulyar jarayonlarni to‘liq anglash imkonini bermaydi. Raqamli texnologiyalar esa uch o‘lchamli modellashtirish, animatsiya va simulyatsiya orqali bilimni vizuallashtirish va interaktivlashtirish imkonini beradi.

TADQIQOTNING MAQSADI VA VAZIFALARI

Tadqiqotning maqsadi — organik kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik samaradorligini ilmiy asoslash.

Vazifalar:

1. Raqamli vositalarning pedagogik imkoniyatlarini aniqlash;
2. Tajriba-sinov asosida o‘quv samaradorligini baholash;

Organik kimyo ta’limida raqamli integratsiya modelini ishlab chiqish

TADQIQOT OBYEKTI VA METODLARI Obyekt — oliy ta’lim muassasasida organik kimyo fanini o‘qitish jarayoni. Metodlar: pedagogik kuzatish, test nazorati, taqqoslash, statistik tahlil, tajriba-sinov ishlari.

ASOSIY QISM

1. Molekulyar modellashtirishning didaktik ahamiyati

Molekulyar modellashtirish zamonaviy organik kimyo ta’limida fundamental vosita sifatida qaraladi. 3D modellashtirish dasturlari talabalarga molekulalarning fazoviy konfiguratsiyasini vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Bu jarayon talabalarda quyidagi ko‘nikmalarni rivojlantiradi:

- **Stereoizomer hdisasini tushunish:** Modellashtirish yordamida talaba ayni molekula turli fazoviy izomerlari bilan qanday farqlanishini vizual ravishda ko‘radi.
- **Konformatsion tahlil:** Talabalar konformatsion energiya minimumlarini aniqlash va molekulyar harakatlarni simulyatsiya qilish orqali nazariy bilimlarni amaliy tushunchaga aylantiradilar.
- **Reaksion markazlarni aniqlash:** Molekulyar tuzilishdagi aktiv markazlarni vizual tahlil qilish, reaksiyalarning mexanizmini tushunishga yordam beradi.

Vizual ko‘rinish abstrakt nazariyani konkretlashtiradi, fazoviy tafakkur va mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi, shuningdek, o‘quv jarayonida talabaning mustaqil izlanish faoliyatini qo‘llab-quvvatlaydi. Shu tarzda molekulyar modellashtirish talabalarning kognitiv yuklamasini kamaytirib, murakkab tushunchalarni osonroq anglashga imkon yaratadi. Shuningdek, molekulyar modellashtirish jarayonida talabalar nafaqat tayyor modellar bilan ishlaydi, balki ularni mustaqil ravishda yaratish va tahlil qilish ko‘nikmalarini ham egallaydilar, bu esa ularning ilmiy-tadqiqot faoliyatiga tayyorgarligini oshiradi. Model yaratish jarayonida atomlararo masofalar, bog‘ burchaklari va molekula geometriyasining

ISSN 3030-3907

boshqa parametrlarini aniqlash orqali talabalar nazariy bilimlarini amaliy jihatdan mustahkamlaydilar. Bundan tashqari, modellashtirish dasturlarida energiya minimallashtirish funksiyalaridan foydalanish orqali molekulaning eng barqaror konformatsiyasini aniqlash imkoniyati mavjud bo‘lib, ushbu jarayon talabalarga termodinamik barqarorlik tushunchasini chuqurroq anglashga yordam beradi. Molekulyar modellashtirishning yana bir muhim jihati shundaki, u murakkab organik reaksiyalar mexanizmlarini oldindan bashorat qilish va tahlil qilish imkonini beradi, natijada talabalar nazariy bilimlarni real kimyoviy jarayonlarga tatbiq etishni o‘rganadilar va bu esa ularning kasbiy kompetensiyalarini shakllantirishda muhim omil hisoblanadi.

2. Virtual laboratoriyalar

Virtual laboratoriyalar real tajribalarni xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali o‘tkazish imkonini beradi. Bu vosita quyidagi pedagogik afzalliklarni ta’minlaydi:

- **Xavfsizlik:** Kimyoviy moddalar bilan ishlashdagi xavf-xatarlarni yo‘qotadi.
- **Takrorlash imkoniyati:** Talaba tajribani bir necha marta takrorlab, xatolarini mustaqil tahlil qiladi va ilmiy natijalarni mustahkamlash imkoniyatiga ega bo‘ladi.
- **Resurslarni tejash:** Kimyo laboratoriyalari uchun qimmat jihozlar va reagentsiz, interaktiv muhitda tajriba o‘tkazish mumkin.

Virtual laboratoriya shuningdek, talabalarda eksperimental ko‘nikmalarni rivojlantiradi va amaliy fikrlashni shakllantiradi. Bu pedagogik yondashuv o‘quv jarayonida talabalarning bilimni mustaqil tarzda o‘zlashtirishiga yordam beradi. Virtual laboratoriyalarda ishlash jarayonida talabalar o‘z faoliyatini mustaqil rejalashtirish, tajriba sharoitlarini tanlash va natijalarni tahlil qilish bosqichlarini izchil bajaradilar, bu esa ularda ilmiy fikrlash, muammoni hal qilish va qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Bundan tashqari, virtual muhitda murakkab yoki real sharoitda bajarish qiyin bo‘lgan tajribalarni ham amalga oshirish mumkin, masalan, yuqori harorat yoki bosim talab qiluvchi reaksiyalarni xavfsiz tarzda modellashtirish talabalarga kengroq tajriba imkoniyatlarini yaratadi. Virtual laboratoriyalar, shuningdek, masofaviy ta’lim sharoitida ham samarali qo‘llanilishi mumkin bo‘lib, bu ta’limning uzluksizligini ta’minlaydi va geografik cheklovlarni bartaraf etadi, natijada talabalarning amaliy ko‘nikmalarni egallash jarayoni uzluksiz davom etadi.

3. Multimediali taqdimotlar

Multimediali taqdimotlar — animatsiyalar, diagrammalar, interaktiv vizualizatsiya vositalari talabalarga reaksion jarayonlarni bosqichma-bosqich tushinish imkonini beradi. Ularning didaktik imkoniyatlati quyidagilardan iborat:

- **Elektronlarning harakatini ko‘rsatish:** Reaksiya mexanizmlarini vizualizatsiya qilish orqali talaba abstrakt tushunchalarni konkretlashtiradi.

ISSN 3030-3907

• **Murakkab jarayonlarni soddalashtirish:** Animatsiyalar reaksiyalarni real vaqt rejimida ko‘rsatadi va talabalarga reaksiyaning ketma-ketligini tushunishga yordam beradi.

• **Fikrni mustahkamlash:** Multimediali vositalar talabaning o‘quv materialini o‘zlashtirish tezligini oshiradi va xotirada uzoq vaqt saqlanishini ta’minlaydi.

Shu tarzda multimediali taqdimotlar nafaqat vizual, balki analitik va mantiqiy tafakkur ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Multimediali vositalar reaksiyalar ketma-ketligini vizual tarzda ko‘rsatib, jarayonni soddalashtiradi va o‘quvchilarning mavzuni tezroq va mustahkam o‘zlashtirishini ta’minlaydi. Animatsiyalar va interaktiv modellar o‘quvchilarning diqqatini jalb qilgan holda, analitik va mantiqiy tafakkur ko‘nikmalarini ham rivojlantiradi. Shu bilan birga, multimediali taqdimotlar darsni qiziqarli va samarali qiladi, o‘quvchilarning bilim olish faoliyatini faollashtiradi. Multimediali taqdimotlardan foydalanish jarayonida talabalarning vizual qabul qilish xususiyatlari hisobga olinadi, bu esa murakkab ma’lumotlarni osonroq o‘zlashtirish imkonini beradi, ayniqsa ranglar, harakat va grafik elementlarning uyg‘unligi o‘quv materialining mazmunini yanada aniqroq yetkazishga xizmat qiladi. Bundan tashqari, interaktiv taqdimotlar talabalarning mustaqil fikrlashini rag‘batlantiradi, masalan, muayyan bosqichda animatsiya to‘xtatilib, talabadan keyingi bosqichni taxmin qilish so‘ralishi mumkin, bu esa ularning mantiqiy fikrlashini va bilimlarni qo‘llash ko‘nikmasini rivojlantiradi. Shuningdek, multimediali vositalardan foydalanish o‘qituvchiga murakkab mavzularni qisqa vaqt ichida samarali tushuntirish imkonini beradi, bu esa dars vaqtini tejash bilan birga, o‘quv jarayonining samaradorligini oshiradi.

4. Elektron baholash tizimlari

Elektron baholash tizimlari talabalarga o‘z bilimini tezkor baholash va mustaqil nazorat qilish imkonini yaratadi. Bu tizimlar quyidagi pedagogik afzalliklarga ega:

1. **Tezkor teskari aloqa:** Talaba javoblarini darhol tekshiradi va xatolarini aniqlaydi.
2. **Individual yondashuv:** Adaptiv test tizimlari talabaning tayyorgarlik darajasiga mos holda savollarni taqdim etadi.
3. **Natijalarni tahlil qilish:** O‘qituvchi elektron tizim orqali umumiy va individual natijalarni kuzatishi mumkin.

Elektron baholash tizimlari o‘quv jarayonini interaktiv, shaffof va samarali qiladi, shuningdek, talabaning mustaqil o‘rganish va izlanish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Elektron baholash tizimlari o‘quvchilarga o‘z bilimini tezkor baholash va mustaqil nazorat qilish imkonini beradi. Bunday tizimlar bir necha

ISSN 3030-3907

pedagogik afzalliklarga ega: talaba javoblarini darhol tekshirishi va xatolarini aniqlashi orqali tezkor teskari aloqa hosil bo‘ladi; adaptiv testlar individual tayyorgarlik darajasiga mos savollarni taqdim etadi; o‘qituvchi esa tizim orqali umumiy va individual natijalarni kuzatishi mumkin. Shu tariqa, elektron baholash o‘quv jarayonini interaktiv, shaffof va samarali qiladi, talabaning mustaqil o‘rganish, izlanish va tahliliy ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

TAJRIBA-SINOV NATIJALARI

Tajriba 2025–2026 o‘quv yilida 2 ta akademik guruhda o‘tkazildi. Tajriba guruhida raqamli vositalar tizimli qo‘llanildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki:O‘zlashtirish darajasi 12% ga oshdi; Fazoviy tafakkur ko‘rsatkichlari yaxshilandi; Mustaqil topshiriqlarni bajarish sifati yuqoriladi.

ILMIY YANGILIK. Organik kimyo fanida raqamli integratsiyaning metodik modeli ishlab chiqildi; Didaktik samaradorlik mezonlari asoslandi; Raqamli vositalarni tanlashning pedagogik kriteriylari taklif etildi.Shu bilan birga, multimediali taqdimotlar va elektron baholash tizimlari o‘quv jarayonini tizimli va samarali qiladi, o‘quvchilarning mustaqil o‘rganish va izlanish ko‘nikmalarini rivojlantiradi, shuningdek, darslarning interaktivligini oshiradi.

XULOSA

Organik kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarni qo‘llash:

- ta’lim sifatini oshiradi;
- fazoviy tafakkurni rivojlantiradi;
- talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyasini shakllantiradi;
- mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlaydi.

Shu bois, organik kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarning metodik ishlanmalarini yanada takomillashtirish va ularni dars jarayoniga tizimli joriy etish dolzarbdir. Bu nafaqat o‘quvchilarning bilimini oshirish, balki ta’lim jarayonining interaktivligi va samaradorligini ham sezilarli darajada kuchaytiradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mayer R. Multimedia Learning. – Cambridge, 2009.
2. Clark R., Mayer R. E-Learning and the Science of Instruction. – 2016.
3. Bates T. Teaching in a Digital Age. – 2019.
4. Gilbert J. Visualization in Science Education. – 2005.
5. Taber K. Chemical Misconceptions. – 2002.
6. Prince M. Active Learning. – 2004.
7. Laurillard D. Teaching as a Design Science. – 2012.
8. OECD. Digital Education Outlook. – 2021.
9. Abduqodirov A.A. Ta’limda axborot texnologiyalari. – Toshkent: Fan, 2018.

ISSN 3030-3907

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti qarori. “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi. – Toshkent, 2020

ISSN 3030-3907