

SCIENCE
PROBLEMS.UZ

ISSN 2181-1342

Actual problems of social and humanitarian sciences
Актуальные проблемы социальных и гуманитарных наук

Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari

2-maxsus
son (6-jild)

2026

SCIENCEPROBLEMS.UZ

IJTIMOIIY-GUMANITAR FANLARNING DOLZARB MUAMMOLARI

№ S/2 (6) – 2025

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

ACTUAL PROBLEMS OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

TOSHKENT-2026

BOSH MUHARRIR:

Isanova Feruza Tulqinovna

TAHRIR HAY'ATI:

07.00.00- TARIX FANLARI:

Yuldashev Anvar Ergashevich – tarix fanlari doktori, siyosiy fanlar nomzodi, professor;

Mavlanov Uktam Maxmasabirovich – tarix fanlari doktori, professor;

Xazratkulov Abror – tarix fanlari doktori, dotsent;

Tursunov Ravshan Normuratovich – tarix fanlari doktori;

Xolikulov Axmadjon Boymahmatovich – tarix fanlari doktori;

Gabrielyan Sofya Ivanovna – tarix fanlari doktori, dotsent;

Saidov Sarvar Atabullo o'g'li – katta ilmiy xodim, Imom Termiziy xalqaro ilmiy-tadqiqot markazi, ilmiy tadqiqotlar bo'limi.

08.00.00- IQTISODIYOT FANLARI:

Karlibayeva Raya Xojabayevna – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Nasirxodjayeva Dilafruz Sabitxanovna – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Ostonokulov Azamat Abdukarimovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Arabov Nurali Uralovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor;

Xudoyqulov Sadirdin Karimovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent;

Azizov Sherzod O'ktamovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent;

Xojayev Azizxon Saidaloxonovich – iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent

Xolov Aktam Xatamovich – iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent;

Shadiyeva Dildora Xamidovna – iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent v.b.;

Shakarov Qulmat Ashirovich – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.;

Jabborova Charos Aminovna - iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

09.00.00- FALSAFA FANLARI:

Hakimov Nazar Hakimovich – falsafa fanlari doktori, professor;

Yaxshilikov Jo'raboy – falsafa fanlari doktori, professor;

G'aybullayev Otabek Muhammadiyevich – falsafa fanlari doktori, professor;

Saidova Kamola Uskanbayevna – falsafa fanlari doktori;

Hoshimxonov Mo'min – falsafa fanlari doktori, dotsent;

O'roqova Oysuluv Jamoliddinovna – falsafa fanlari doktori, dotsent;

Nosirxodjayeva Gulnora Abdukaxxarovna – falsafa fanlari nomzodi, dotsent;

Turdiyev Bexruz Sobirovich – falsafa fanlari doktori (DSc), Professor.

10.00.00- FILOLOGIYA FANLARI:

Axmedov Oybek Saporbayevich – filologiya fanlari doktori, professor;

Ko'chimov Shuxrat Norqizilovich – filologiya fanlari doktori, dotsent;

Hasanov Shavkat Ahadovich – filologiya fanlari doktori, professor;

Baxronova Dilrabo Keldiyorovna – filologiya fanlari doktori, professor;

Mirsanov G'aybullo Qulmurodovich – filologiya fanlari doktori, professor;

Salaxutdinova Musharraf Isamutdinovna – filologiya fanlari nomzodi, dotsent;

Kuchkarov Raxman Urmanovich – filologiya fanlari nomzodi, dotsent v/b;

Yunusov Mansur Abdullayevich – filologiya fanlari nomzodi;

Saidov Ulugbek Aripovich – filologiya fanlari nomzodi, dotsent;

Qodirova Muqaddas Tog'ayevna - filologiya fanlari nomzodi, dotsent.

12.00.00- YURIDIK FANLAR:

Axmedshayeva Mavlyuda Axatovna – yuridik fanlar doktori, professor;

Muxitdinova Firyuza Abdurashidovna – yuridik fanlar doktori, professor;

Esanova Zamira Normurotovna – yuridik fanlar doktori, professor, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan yurist;

Hamroqulov Bahodir Mamasharifovich – yuridik fanlar doktori, professor v.b.,;

Zulfiqorov Sherzod Xurramovich – yuridik fanlar doktori, professor;

Xayitov Xushvaqt Saparbayevich – yuridik fanlar doktori, professor;

Asadov Shavkat G'aybullayevich – yuridik fanlar doktori, dotsent;

Ergashev Ikrom Abdurasulovich – yuridik fanlari doktori, professor;

Utemuratov Maxmut Ajimuratovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Saydullayev Shaxzod Alixanovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Hakimov Komil Baxtiyarovich – yuridik fanlar doktori, dotsent;

Yusupov Sardorbek Baxodirovich – yuridik fanlar doktori, professor;

Amirov Zafar Aktamovich – yuridik fanlar doktori (PhD);

Jo'rayev Sherzod Yuldashevich – yuridik fanlar nomzodi, dotsent;

Babadjanov Atabek Davronbekovich – yuridik fanlar nomzodi, professor;

Normatov Bekzod Akrom o'g'li — yuridik fanlar bo'yicha falsafa doktori;

Rahmatov Elyor Jumaboyevich — yuridik fanlar nomzodi;

13.00.00- PEDAGOGIKA FANLARI:

Xashimova Dildarxon Urinboyevna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Ibragimova Gulnora Xavazmatovna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Zakirova Feruza Maxmudovna – pedagogika fanlari doktori;

Kayumova Nasiba Ashurovna – pedagogika fanlari doktori, professor;

Taylanova Shoxida Zayniyevna – pedagogika fanlari

doktori, dotsent;

Jumaniyozova Muhayyo Tojiyevna – pedagogika fanlari doktori, dotsent;

Ibraximov Sanjar Urunbayevich – pedagogika fanlari doktori;

Javliyeva Shaxnoza Baxodirovna – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD);

Bobomurotova Latofat Elmurodovna — pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

19.00.00- PSIXOLOGIYA FANLARI:

Karimova Vasila Mamanosirovna – psixologiya fanlari doktori, professor, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti;

Hayitov Oybek Eshboyevich – Jismoniy tarbiya va sport bo'yicha mutaxassislarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti, psixologiya fanlari doktori, professor

Umarova Navbahor Shokirovna– psixologiya fanlari doktori, dotsent, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, Amaliy psixologiyasi kafedrasini mudiri;

Atabayeva Nargis Batirovna – psixologiya fanlari doktori, dotsent;

Shamshetova Anjim Karamaddinovna – psixologiya fanlari doktori, dotsent;

Qodirov Obid Safarovich – psixologiya fanlari doktori (PhD).

22.00.00- SOTSIOLOGIYA FANLARI:

Latipova Nodira Muxtarjanovna – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston milliy universiteti kafedra mudiri;

Seitov Azamat Po'latovich – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston milliy universiteti;

Sodiqova Shohida Marxaboyevna – sotsiologiya fanlari doktori, professor, O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi.

23.00.00- SIYOSIY FANLAR

Nazarov Nasriddin Ataqulovich –siyosiy fanlar doktori, falsafa fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Bo'tayev Usmonjon Xayrullayevich –siyosiy fanlar doktori, dotsent, O'zbekiston milliy universiteti kafedra mudiri.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2022-yil 30-noyabrdagi 327/5-son qarori bilan tarix, iqtisodiyot, falsafa, filologiya, yuridik va pedagogika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

“Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari” elektron jurnali 2020-yil 6-avgust kuni 1368-sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatiga olingan.

Muassis: “SCIENCEPROBLEMS TEAM” mas'uliyati cheklangan jamiyati

Tahririyat manzili:

100070. Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Bog'lanish uchun telefon:

(99) 602-09-84 (telegram).

07.00.00 – TARIX FANLARI

Saparbaev Bunyod Khurrambek ogli

KHIVA (KHOREZM) STATE AS AN ACTIVE AGENT:

DIPLOMACY, ECONOMY, AND RUSSIAN INTERACTION, 1806–1825 10-22

Rahmatilloev Nusratillo

BUXORO AMIRLIGI VA QO'QON XONLIGI O'RTASIDAGI SIYOSIY

JARAYONLARNING QO'QON XONLIGI TARIXSHUNOSLIGIDA YORITILISHI..... 23-27

Sattarov Akram Madaminovich

TURKISTON GENERAL-GUBERNATORLIGI AHOLISINING IJTIMOIIY HAYOTI..... 28-33

Джаббаров Юлдуз Джуманиязовна

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УЗБЕКИСТАНА 34-38

Boyto'rayev Sirojiddin Usmon o'g'li

SURXONDARYO VILOYATI MUZEYLARI VA TURIZM SALOHIIYATINING

SHAKLLANISHIDA: TERMIZ O'LKASHUNOSLIK MUZEYINING O'RNI 39-43

Qobulova Gulzoda Maxsud qizi

O'RTA ASR MANBALARINI RAQAMLASHTIRISHNING ILMIY ZARURATI

VA KONSEPTUAL ASOSLARI..... 44-49

Qudratillayev Parviz

KONFUTSIYLIK TA'LIMOTIDA IJTIMOIIY HIMOYA MASALALARI 50-53

08.00.00 – IQTISODIYOT FANLARI

Юлдашева Надира Викторовна

НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРЕВЕНТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ

ЗАКУПОК В УЗБЕКИСТАНА: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ НОВАЦИИ 54-63

09.00.00 – FALSAFA FANLARI

Saifnazarov Ismail Saifnazarovich

MAHALLA – O'ZBEK JAMIYATINING TARIXIY MEROSI,

MAMLAKAT TINCHLIGI VA RAVNAQINING ASOSIY POYDEVORI 64-69

G'ulomov Abdullo

MAHMUD LOMISHIYNING "TAMHID" ASARIDA IMOMAT BORASIDAGI

QARASHLAR TAHLILI..... 70-76

Axmedov Xamdam Alikulovich

XALQARO EKOLOGIK ADOLATNI TA'MINLASHDA TRANSCHEGARAVIY MAS'ULIYAT,

"UMUMIY VA DIFFERENSIALASHGAN JAVOBGARLIK" MUAMMOLARI 77-81

Raxmonov Shohzod Husan o'g'li

YOSHLAR AXLOQIY TAFAKKURI VA MADANIYATINI YUKSALTIRISHDA

NURONIYLAR TAJRIBASIDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI..... 82-85

<i>Oripov Shuxratjon Orip o'g'li</i> RAHBAR KADRLAR MA'NAVIY QIYOFASINING IJTIMOIIY-FALSAFIY MODEL.....	86-93
<i>Jomuradov Ikrom Ilxom o'g'li</i> IMMANUEL KANT FALSAFASIDA NOUMENAL ERKINLIK VA FENOMENAL DETERMINIZMNING ANTINOMIK TABIATI: TRANSCENDENTAL KONTEKSTDA TAHLIL	94-98
<i>Safarov Akbar Isoqulovich, Ziyotova Adolat Ergashovna</i> EKOLOGIK MADANIYAT YUKSAKLIGI, HUQUQIY ONG VA TABIAT-JAMIYAT INSONNING UZVIY BOG'LIQLIGI	99-103

10.00.00 – FILOLOGIYA FANLARI

<i>Musayev Akmalbek Ibragimdjaniyovich</i> INGLIZ VA O'ZBEK DIPLOMATIK DISKURSIDA EVFEMIZATSIYA VA YUMSHATISH STRATEGIYALARINING LINGVOPRAGMATIK TAHLILI	104-110
<i>Bazarov Zokir Mehrikulovich</i> A.QODIRIYNING "O'TKAN KUNLAR" ROMANI TARJIMALARIDA LINGVOKULTUROLOGIK KOMPETENSIYA KOMPONENTLARINING IFODALANISHI	111-114
<i>Kuchiyev Malik Abdumannonovich</i> ILOVA QURILMA TARKIBIDAGI FRAZEOLOGIK BIRLIKLARNING STILISTIK FUNKSIYALARI	115-120
<i>Абдуллаева Парвина Толибжоновна</i> ТЕМПОРАЛЬНЫЙ ОБРАЗ В ИСПАНСКОЙ И УЗБЕКСКОЙ ПАРЕМИОЛОГИИ.....	121-123
<i>Ismoilova Fotima</i> ISAJON SULTONNING "BILGA XOQON" ROMANIDA TO'QIMA OBRAZLARINING BADIY VAZIFASI	124-129
<i>Eshqulov Sunnat</i> PESHLAVHALARNING TIL XUSUSIYATLARI VA IMLO MUAMMOLARI XUSUSIDA.....	130-134

12.00.00 – YURIDIK FANLAR

<i>Yo'ldoshev Azizjon Ergash o'g'li</i> OMMAVIY ISHTIROK DARAJALARINI ANIQLASHNING AYRIM HUQUQIY MASALALARI	135-139
<i>Saginidikov Maxset Djubaktanovich</i> CONSTITUTIONAL AND LEGAL ESSENCE OF COOPERATION BETWEEN COUNCILS OF PEOPLE'S DEPUTIES AND CIVIL SOCIETY INSTITUTIONS	140-147
<i>Rajabov Umrbek Ravshanbekovich</i> OILA-TURMUSH MUNOSABATLARI DOIRASIDAGI JINOYATLARNI BARTARAF ETISHDA PROFILAKTIKA INSPEKTORLARI FAOLIYATINING KRIMINOLOGIK MEKANIZMLARI	148-152
<i>Bekov Ixtiyor Rustamovich</i> KONSTITUTSIYAVIY ODIL SUDLOVNI ILM VA TA'LIM BILAN UYG'UN RIVOJLANTIRISH MASALALARI	153-157
<i>Хайдарова Хилола Анваровна</i> МЕЖДУНАРОДНЫЕ ИНИЦИАТИВЫ РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОГО ДИАЛОГА	158-164

<i>Ahmedov Islom Baxtiyor o'g'li</i> ICHKI ISHLAR ORGANLARIDA RAQOBATBARDOSH PROFESSIONAL VA ZAMONAVIY KADRLARNI TAYYORLASH: MAQSAD VA VAZIFALAR	165-168
<i>Fayzulloev Shohijaxon Jobirovich</i> JAHON SAVDO TASHKILOTIGA A'ZOLIK BOSQICHIDA SHAFFOFLIKNI TA'MINLASH MASALALARI	169-176
<i>Turgunboeva Mamura</i> SOME ISSUES OF COPYRIGHT PROTECTION ON THE INSTAGRAM SOCIAL NETWORK	177-181
<i>Mamataliyeva Shahnoza Xushmamat qizi</i> JINOYAT PROTSESSIDA XAVFSIZLIK CHORALARI QO'LLASH JARAYONIDA ISBOT QILISHNING O'ZIGA XOS JIHATLARI	182-192
<i>Shokirova-Inomjonova Mashhuraxon G'ayratjon qizi</i> IJTIMOIY SOHA TUSHUNCHASINING NAZARIY-HUQUQIY TAHLILI	193-196
<i>Turayeva Dildora Iskandarovna</i> ICHKI ISHLAR ORGANLARINING JAMOAT XAVFSIZLIGIGA OID FAOLIYATINI AXBOROTLAR BILAN TA'MINLASHNING TURLARI, SHAKLLARI VA BUGUNGI KUNDAGI HOLATI	197-206
<i>Абдужаппоров Шахбоз Музаффар ўғли</i> ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАССЛЕДОВАНИЯ КИБЕРПРЕСТУПЛЕНИЙ	207-215
<i>To'rabayeva Ziyoda Yakubovna</i> O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA VOYAGA YETMAGANLARNI JINOIY JAVOBGARLIK VA JAZODAN OZOD QILISHGA DOIR QONUNCHILIKNI TAKOMILLASHTIRISH	216-227
<i>Abdusamiyeva Dilrabo Abduvaxob kizi</i> THE ROLE OF THE PENITENTIARY SYSTEM IN THE RESOCIALIZATION OF PERSONS RELEASED FROM PENAL INSTITUTIONS	228-233
<i>Bekmirzayeva Umida</i> DAVLAT ISHTIROKIDAGI AKSIYADORLIK JAMIYATLARI KUZATUV KENGASHLARIDA SUN'IY INTELLEKTNI A'ZO-MASLAHATCHI SIFATIDA JORIY ETISHNING HUQUQIY ASOSLARI VA ISTIQBOLLARI	234-237
<i>Суннатиллаева Сарвиноз</i> НАДЛЕЖАЩАЯ ПРАВОВАЯ ПРОЦЕДУРА В ПРОИЗВОДСТВАХ ПО ДЕЛАМ О КОНКУРЕНЦИИ В ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ И УЗБЕКИСТАНЕ	238-244
<i>Mardonova Gulsanam Bahodir qizi</i> GIYOHVANDLIK VOSITALARINING VIRTUAL OLAMDA SOTILISHI, NARX SHAKLLANISHI, HUQUQIY BAHOLASH VA EKSPERTIZA MUAMMOLARI	245-252
<i>Isoqov Habibilla Jakparaliyevich</i> PUL YUVISHGA QARSHI KURASHISH SOHASIDAGI XALQARO VA MINTAQAVIY TASHKIOTLAR, ULARNING FUNKSIYA VA VAZIFALARI.....	253-261
<i>Хван Леонид Борисович, Гулимова Зилола Шухратовна</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО СУДОПРОИЗВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН: ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ	262-268
<i>Kdirbaeva Altinay Maksetbaevna</i> O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ICHKI ISHLAR ORGANLARIDA XOTIN-QIZ XODIMLAR FAOLIYATIDA XIZMAT INTIZOMI: MUAMMOLAR VA YECHIMLAR	269-275

<i>Zinelbaev Baxitjan Qublan o'g'li</i> YO'L HARAKATI XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA MA'MURIY-HUQUQIY MEKANIZMLARNI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI (O'ZBEKISTON TAJRIBASI)	276-281
<i>Xo'jayeva Malohatxon Fozilxo'ja qizi</i> MA'MURIY Hujjatni tushunish va qo'llashning o'ziga xos xususiyatlari	282-286
<i>Toshkanov Nurbek Bahriddinovich</i> OLIY TA'LIM MUASSASALARI – TADBIRKORLIK SUBYEKTI SIFATIDA	287-295
13.00.00 – PEDAGOGIKA FANLARI	
<i>Rustamov Ilkhom Tursunovich</i> DIDACTIC POTENTIAL OF THE LINGUOPRAGMATIC APPROACH IN TEACHING SMALL-GENRE TEXTS	296-300
<i>Kaypnazarov Srajatdin Gayratdinovich</i> «ELEKTR BO'LIMI» BO'YICHA RAQAMLI TA'LIM MUHITINI YARATISH: QORAQALPOG'ISTON MAKTABLARI MISOLIDA.....	301-307
<i>Bozorov Zokir, Axtamaliyev Shamshod, Karimov Dilshod, To'rayeva Lobar</i> VEKTORLAR ALGEBRASINING ELEMENTAR MASALALAR YECHISHGA TATBIQI	308-315
<i>Abduraxmonova Tuxtapashsha Rustamovna</i> IONLI POLIMERLANISH REAKSIYASINI O'QITISHDA 3D VA VIRTUAL TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH	316-322
<i>Yaxshilikova Nargiza</i> BLENDED LEARNING STRATEGY IN TEACHING ENGLISH	323-327

Received: 30 January 2026
Accepted: 15 February 2026
Published: 28 February 2026

Article / Original Paper

USE OF 3D AND VIRTUAL TECHNOLOGIES IN TEACHING IONIC POLYMERIZATION REACTION

Abdurakhmonova Tukhtapashsha Rustamovna

Associate Professor, Urgench RANCH Technological University,
Candidate of Chemical Sciences
Independent Researcher, Urgench State University
named after Abu Raykhon Beruniy

Abstract. The article describes the scientific and methodological foundations of the use of 3D modeling and virtual reality (VR) technologies in teaching the subject of ionic polymerization reaction in higher educational institutions. The possibilities of developing students' spatial thinking, level of theoretical knowledge acquisition and practical skills through visualization of ionic (cationic and anionic) polymerization mechanisms were studied. According to the results of the pedagogical experiment, it was found that the use of 3D and VR technologies increases educational efficiency by 18–20%.

Keywords: ionic polymerization, cationic polymerization, anionic polymerization, 3D modeling, virtual reality, VR-laboratory, chemistry education, pedagogical model.

IONLI POLIMERLANISH REAKSIYASINI O'QITISHDA 3D VA VIRTUAL TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Abduraxmonova Tuxtapashsha Rustamovna

Urganch RANCH texnologiya
universiteti dotsenti, kimyo fanlari nomzodi
Abu Rayxon Beruniy nomidagi Urganch davlat
universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya. Maqolada oliy ta'lim muassasalarida ionli polimerlanish reaksiyasi mavzusini o'qitishda 3D modellash va virtual reallik (VR) texnologiyalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslari bayon etilgan. Ionli (kation va anion) polimerlanish mexanizmlarini vizuallashtirish orqali talabalarning fazoviy tafakkuri, nazariy bilimlarni o'zlashtirish darajasi va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirish imkoniyatlari tadqiq etildi. Pedagogik eksperiment natijalariga ko'ra, 3D va VR texnologiyalaridan foydalanish ta'lim samaradorligini 18–20 % ga oshirishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: ionli polimerlanish, kation polimerlanish, anion polimerlanish, 3D modellash, virtual reallik, VR-laboratoriya, kimyo ta'limi, pedagogik model.

DOI: <https://doi.org/10.47390/SPR1342V6SI2Y2026N48>

Kirish. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi zamonaviy fan va texnologiyaning strategik yo'nalishlaridan biri bo'lib, ionli polimerlanish reaksiyalari polimer materiallar sintezida muhim o'rin tutadi [1,81-83b]. Ayniqsa, farmatsevtika, tibbiyot va biomateriallar ishlab chiqarishda ionli mexanizm asosida olinadigan polimerlar keng qo'llanilmoqda [2;22-36-b].

Ionli polimerlanish reaksiyalari yuqori molekulyar birikmalar kimyosining muhim bo'limlaridan biri bo'lib, kation va anion mexanizmlar orqali polimer zanjirining o'sishi bilan tavsiflanadi [1;81-83-b]. Ushbu reaksiyalar mexanizmini tushunish talabalar uchun murakkab bo'lib, ayniqsa makromolekulaning fazoviy tuzilishini tasavvur qilishda qiyinchiliklar yuzaga keladi [3;25-b].

Biroq ionli polimerlanish reaksiyalari mexanizmini o'qitish jarayonida talabalar reaksiya bosqichlari, aktiv markazlar va makromolekulaning fazoviy tuzilishini to'liq tasavvur qilishda qiyinchilikka duch keladilar [4;78-b]. Shu sababli ta'lim jarayoniga 3D modellashtirish va virtual texnologiyalarni joriy etish dolzarb hisoblanadi.

So'nggi yillarda oliy ta'limda 3D modellashtirish va virtual (VR) texnologiyalarni joriy etish murakkab kimyoviy jarayonlarni o'qitishda samarali vosita sifatida e'tirof etilmoqda [5;1998-b]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, vizual va interaktiv ta'lim muhitlari talabalar bilimini mustahkamlashda muhim ahamiyat kasb etadi [6;295-b, 7;31-b].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot quyidagi metodlar asosida olib borildi:

1. Nazariy tahlil ;
2. Pedagogik eksperiment;
3. 3D modellashtirish;
4. virtual laboratoriya simulyatsiyasi;
5. Statistik tahlil.

Tadqiqot quyidagi metodlarga asoslanadi:

1-Jadval

Tadqiqotda qo'llaniladigan metodlar

Metod turi	Tavsifi
Nazariy tahlil	Ionli polimerlanish va raqamli ta'limga oid adabiyotlarni o'rganish
Pedagogik eksperiment	An'anaviy va 3D/VR asosida o'qitishni taqqoslash
Modellashtirish	Ionli polimerlanish jarayonlarining 3D modellarini yaratish
Statistik tahlil	Olingan natijalarni matematik qayta ishlash

Tajriba-sinov ishlari kimyo yo'nalishida tahsil olayotgan 3-bosqich talabalari ishtirokida o'tkazildi. Talabalar nazorat va tajriba guruhlariga ajratildi. Nazorat guruhida an'anaviy o'qitish usuli, tajriba guruhida esa 3D va VR texnologiyalari qo'llanildi [8;9].

An'anaviy o'qitish usullari ionli polimerlanishning murakkab mexanizmlarini talabalarga to'liq anglatishda yetarli emas. Ayniqsa, reaksiya bosqichlari, ion markazlarining harakati va zanjir o'sish jarayonlarini tasavvur qilish qiyinchilik tug'diradi. Bu holatda 3D va virtual texnologiyalardan foydalanish ta'lim sifatini oshirishning samarali yechimi hisoblanadi.

2 Jadval

3D va VR texnologiyalarning ta'limdagi afzalliklari

Ko'rsatkich	An'anaviy usul	3D/VR usuli
Fazoviy tasavvur	Past	Yuqori

Tushunish darajasi	O'rta	Juda yuqori
Talabalar faolligi	Passiv	Faol
Amaliy ko'nikma	Cheklangan	Keng

Tahlil va natijalar.

Ionli polimerlanish reaksiyalari quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

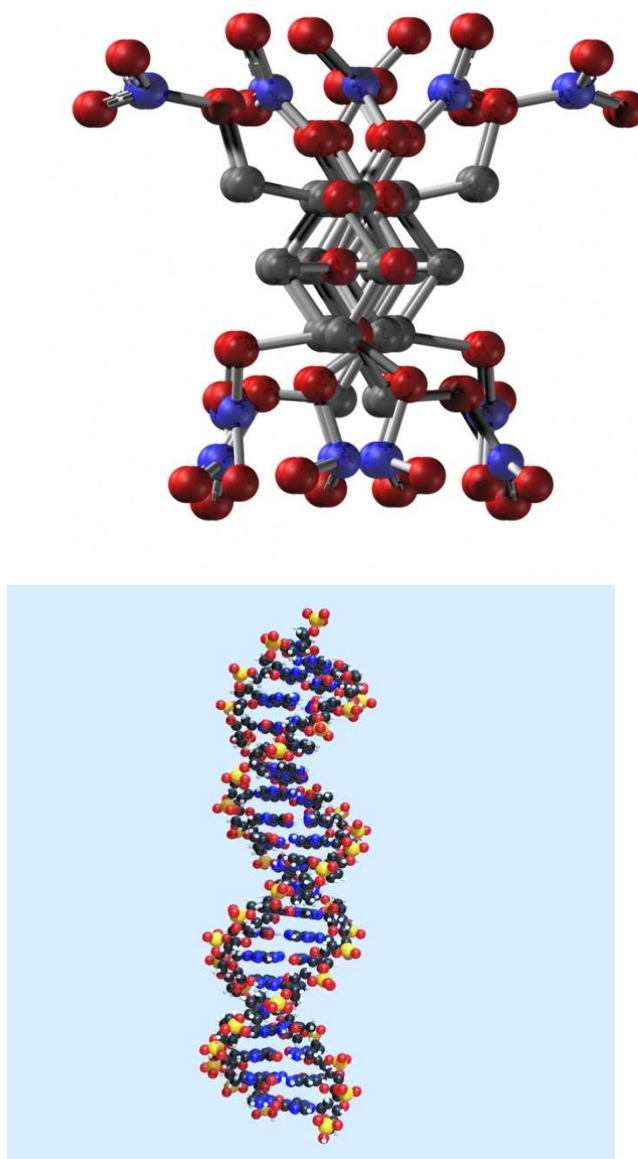
1. Initsirlanish 2.Zanjir o'sishi 3.Zanjir uzilishi.

Bu bosqichlarni statik rasmlar orqali tushuntirish talabalarda to'liq tushuncha hosil qilmaydi.

3D texnologiyalar yordamida ionli polimerlanishning barcha bosqichlari — initsiatsiya, zanjir o'sishi va uzilishi — dinamik tarzda namoyish etilishi mumkin [9,10]. Bu esa talabalar tomonidan makromolekulaning tuzilishi va reaksiya mexanizmini chuqurroq anglashga xizmat qiladi [11;1345-b].

Pedagogik tajriba natijalariga ko'ra, 3D va VR texnologiyalar asosida o'qitilgan talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichi an'anaviy usulga nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'ldi.

Makromolekulaning 3D modeli (vizual material)



1-rasm. Ion polimerlanish natijasida sintez qilingan polimerlar makromolekulalarining 3D modeli

Ushbu 3D modellar ionli polimerlanish jarayonida hosil bo'ladigan makromolekula zanjirining fazoviy tuzilishini ko'rsatadi va VR muhitda aylantirish, kattalashtirish imkonini beradi.

3D modellashtirish orqali ushbu bosqichlar dinamik holda ko'rsatilib, makromolekula zanjirining o'sishi vizual tarzda namoyish etildi [9]. VR muhitida talabalar reaksiya jarayonini "ichidan" kuzatish, aktiv markazni aylantirish va reaksiya parametrlarini o'zgartirish imkoniyatiga ega bo'ldilar [10].

Pedagogik eksperiment natijalariga ko'ra, tajriba guruhida bilimni o'zlashtirish darajasi 86 % ni tashkil etdi, bu esa nazorat guruhiga nisbatan 18–20 % yuqori ko'rsatkichdir [12].

Tadqiqot asosida pedagogik model ishlab chiqildi.

Ionli polimerlanishni o'qitishning pedagogik modeli

Model quyidagi komponentlardan iborat:

1. Nazariy modul (leksiya + 3D animatsiya)
2. Virtual laboratoriya (VR simulyatsiya)
3. Mustahkamlash (interaktiv testlar)
4. Nazorat va baholash (onlayn monitoring)

Ushbu model talabalarda mustaqil fikrlash, tahlil qilish va amaliy ko'nikmalarni rivojlantirishga xizmat qiladi [9,12;89-b].

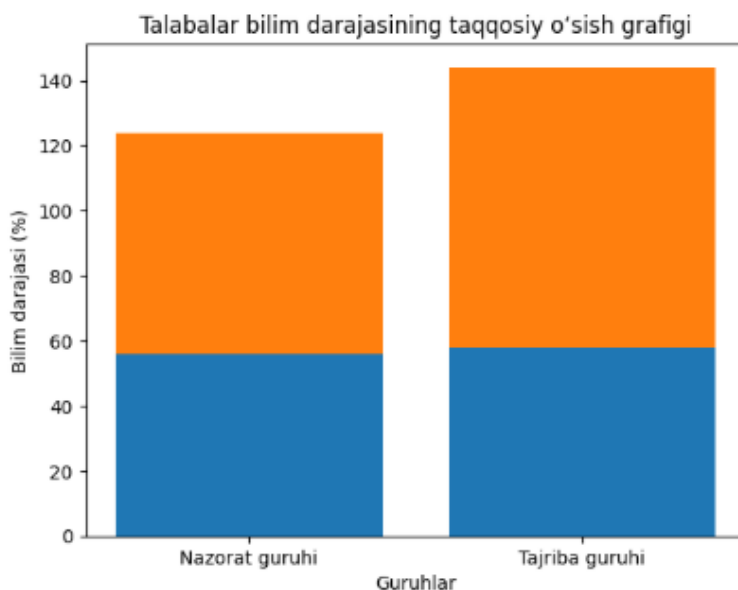


Eksperiment natijalari

3-jadval. Talabalar bilim darajasining taqqosiy tahlili (%):

Guruh	Boshlang'ich	Yakuniy
Nazorat guruhi	56	68
Tajriba guruhi	58	86

Natijalardan ko'rinib turibdiki, 3D va virtual texnologiyalar asosida o'qitilgan guruhda bilim sifati **18-20% ga oshgan**.



2-rasm. Talabalar bilim darajasining o'sish grafigi

Grafikdan ko'rinib turibdiki, tajriba guruhida (3D va virtual texnologiyalar asosida o'qitilgan) talabalarning bilim darajasi boshlang'ich 58 % dan yakuniy 86 % gacha oshgan bo'lib, o'sish 28 % ni tashkil etdi. Nazorat guruhida esa bilim darajasi 56 % dan 68 % gacha o'sib, 12 % ni tashkil qildi. Bu esa 3D–VR texnologiyalardan foydalanish ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshirishini tasdiqlaydi.

Xulosa va takliflar. Olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra shunday xulosa qilish mumkinki "Ionli polimerlanish reaksiyalari" mavzusini o'qitishda 3D va virtual texnologiyalardan foydalanish:

1. Murakkab kimyoviy jarayonlarni oson anglashni ta'minlaydi;
2. Talabalarning o'quv faolligini oshiradi;
3. Ta'lim sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Taklif va tavsiyalar: Oliy ta'lim muassasalarida kimyo fanlarini o'qitishda ta'lim samaradorligini oshirish maqsadida quyidagi tadbirlarni amalga oshirish tavsiya qilinadi:

1. Oliy ta'limda virtual laboratoriyalarni joriy etish;
2. 3D animatsiyali elektron qo'llanmalar yaratish;
3. Kimyo o'qituvchilarining raqamli kompetensiyalarini oshirish.

Adabiyotlar/Literatura/References:

1. Abduraxmonova T.R., Baltayeva M.M. Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi. O'quv qo'llanma, Toshkent "Ilm ziyo zakovat" 2023. -323 b
2. Abduraxmonova T.R. Polimerlar kimyosi. O'quv uslubiy qo'llanma, Xiva "Xorazm Ma'mun Akademiyasi nashirlik bo'limi". 2018. - 79 b.
3. Абдурахмонова Т.Р. Лабораторный практикум по курсу Химия высокомолекулярных соединений. Учебно-методическое пособие. Хива "Издательский отдел Хорезмской Академии Мамуна". -128с.
4. XII Международной научно-практической конференции «Казахстан – Узбекистан: новые горизонты». Применение виртуальной лаборатории при изучении химии полимеров // Материалы горизонты». – 9 августа 2024. – С. 78–79.
5. Abduraxmonova T.R., Ixtiyarova G.A. Raqamli texnologiyalar asosida yuqori molekulyar birikmalar kimyosini o'qitishning innovatsion yondashuvlari // Xalqaro anjuman: "Kimyo

- fanining muammolari, sanoat sohalariga tatbiqi va yashil texnologiyalar”. – Namangan, 18–19 aprel 2025 yil. – B. 1998–2002.
6. Абдурахмонова Т. Р. Возможности использования виртуальных технологий при проведении лабораторных работ по химии высокомолекулярных соединений//Журнал Технологические научные исследования Илим ОшТУ. 2025. 12. стр. 295.
 7. Абдурахмонова Т.Р. Совершенствование преподавания химии высокомолекулярных соединений с использованием информационно-коммуникационных технологий // Вестник Национального университета Узбекистана. – 2024. – №1/12. – С. 31–32. – ISSN 2181-7324. – URL: <http://journals.nuu.uz>
 8. Durrant J.D., McCammon J.A. Virtual Reality for Molecular Visualization // Chemical Reviews. — 2014. — Vol. 114, No. 1. — Pp. 157–176. — DOI: 10.1021/cr4003842.
 9. Austin Peay State University talabalari tomonidan 3D kimyoviy birikmalar kutubxonasi. URL: <https://www.edtechinnovationhub.com/news/apstu-students-develop-3d-chemical-compound-library> (ko‘rilgan: 10.09.2025).
 10. Plastic and Plasticine Modeling to VR Transition Research, Mahidol University. URL: https://www.chimia.ch/chimia/article/view/2024_439 (ko‘rilgan: 10.09.2025).
 11. Wang X., Zhang Y., Li J. Application of 3D Molecular Modeling in Polymer Synthesis Optimization // Journal of Polymer Science. — 2020. — Vol. 58, No. 12. — Pp. 1345–1354. — DOI: 10.1002/pol.202000012.
 12. Raximov B.S. Virtual laboratoriyalar // *Ta’lim texnologiyalari*, 2022.

SCIENCEPROBLEMS.UZ

IJTIMOIIY-GUMANITAR FANLARNING DOLZARB MUAMMOLARI

№ 5/2 (6) – 2025

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫХ НАУК

ACTUAL PROBLEMS OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

“Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari” elektron jurnali 2020-yil 6-avgust kuni 1368-sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatiga olingan.

Muassis: “SCIENCEPROBLEMS TEAM”
mas'uliyati cheklangan jamiyati

Tahririyat manzili:

100070. Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy. Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Bog'lanish uchun telefon:

(99) 602-09-84 (telegram).