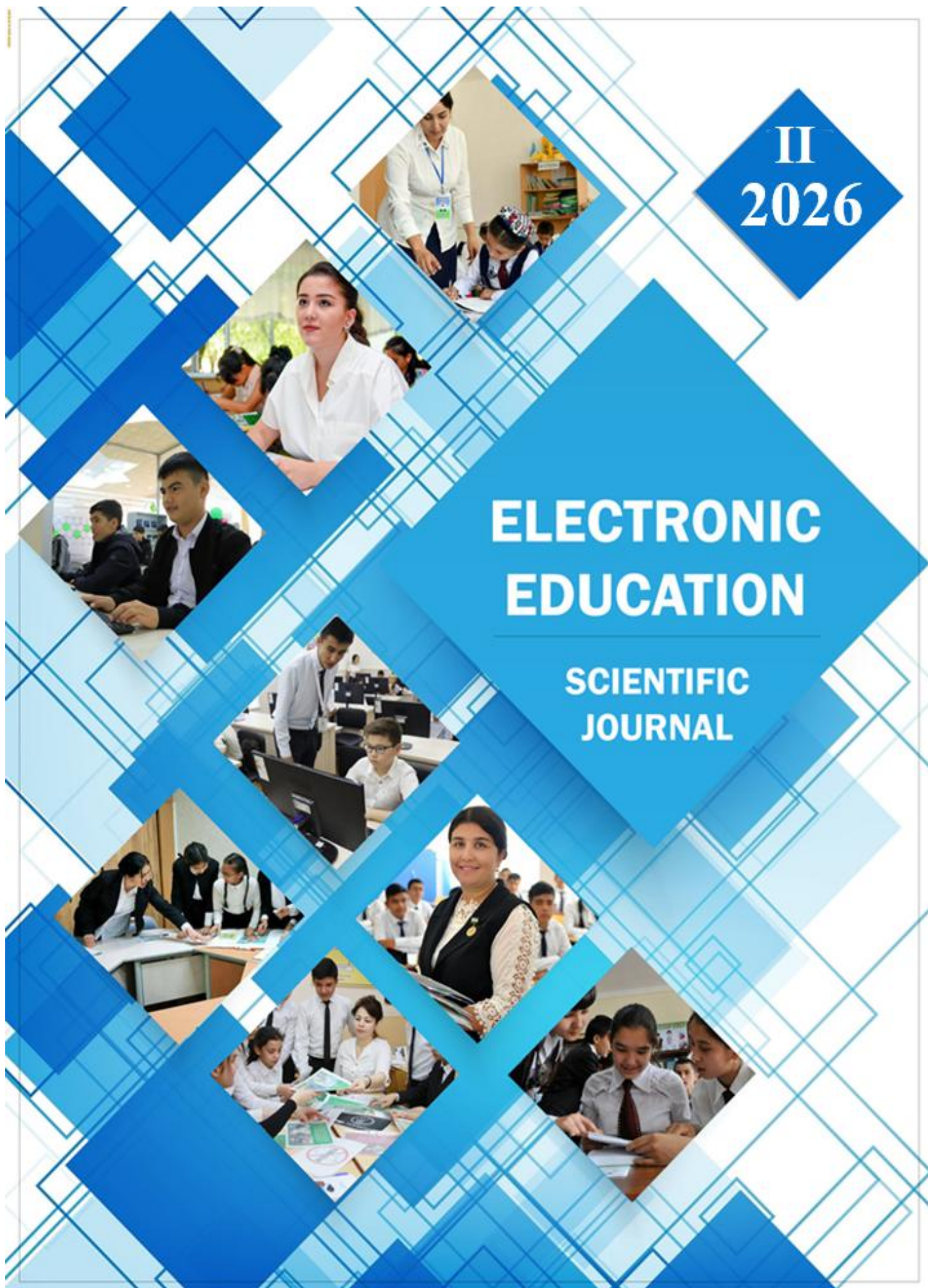


II
2026

ELECTRONIC EDUCATION

SCIENTIFIC
JOURNAL



TAHRIRIYAT

Bosh muharrir

Laqayev Saidaxmad Norjigitovich
fizika-matematika fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o'rinbosari

Ro'ziyev Rauf Axmadovich
fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Mas'ul muharrir

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
pedagogika fanlari doktori DSc, professor

Editor-in-Chief

Saidakhmad Norjigitovich Lakayev
doctor of physical and mathematical sciences,
academician

Deputy Editor-in-Chief

Ruziyev Raup Akhmadovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor

Responsible editor

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
doctor of Pedagogical Sciences DSc, Professor

TAHRIRIYAT A'ZOLARI

Kalonov Muxiddin Baxriddinovich - iqtisodiyot fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Xujjiyev Sodiq Oltiyevich- biologiya fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Ibragimov Alimjon Artikbayevich-fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Suvonov Olim Omonovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Yodgorov G'ayrat Ro'ziyevich-fizika- matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Nasirova Shaira Narmuradovna-texnika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

O'tapov Toyir Usmonovich-pedagogika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Xudoyorov Shuxrat Jumaqulovich- fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Djurayev Risbay Xaydarovich- akademik (O'zbekiston)

Negmatov Sayibjon Sodiqovich- akademik (O'zbekiston)

Aripov Mersaid Mirsiddikovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Turabdjano Sadritdin Maxamatdinovich - texnika fanlari doktori, akademik. (O'zbekiston)

Raximov Isomiddin Sattarovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Malayziya)

Shariy Sergey Petrovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Ibraimov Xolboy- pedagogika fanlari doktori, akademik. (O'zbekiston)

Yunusova Dilfuza Isroilovna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Aloyev Raxmatillo Djurayevich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Abdullayeva Shaxzoda Abdullayevna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Norov Abdusaid Murodovich – texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).

Yuldoshev Ismoil Abriyevich – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston)

Mo'minov Bahodir Boltayevich- texnika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Rosmayati Mohemad - professor. (Malayziya)

Zainidin K. Eshkuvatov – fizika-matematikafanlari doktori (DSc). (Malayziya)

Muhammad Suzuri bin Hitam - professor. Malayziya)

Amiza binti Mat Amin- professor. (Malayziya)

Korshunov Igor Lvovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Kolbanyov Mixail Olegovich- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Verzun Natalya Arkadyevna- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Stelmashonok Yelena Viktorovna- iqtisod fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Tatarnikova Tatyana Mixaylovna - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Alekseyev Vladimir Vasilyevich - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Satikov Igor Abuzarovich – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Boyarshinova Oksana Aleksandrovna – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Makarenko Sergey Nikolayevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Sednina Marina Aleksandrovna – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Xolmurodov Abdulhamid Erkinovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O'zbekiston)

Lutfillayev Maxmud Xasanovich- pedagogika fanlari doktori, professor (O'zbekiston)

Ergasheva Gulruxsor Surxonidinovna - pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent. (O'zbekiston)

Maxmudova Dilfuza Mileyevna – pedagogika fanlari doktori, professor (O'zbekiston)

Xudjayev Muxiddin Kushshayevich – texnika fanlari doktori, dotsent (O'zbekiston).

Ibragimov Abdusattar Turgunovich – texnika fanlari doktori, dotsent (O'zbekiston).

Karaxonova Oysara Yuldoshevna – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).

Kurbaniyazova Zamira Kalbaevna- pedagogika fanlari
doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Jabbarov Oybek Rakhmanovich- fizika-matematika
fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).

Kabiljanova Firuza Azimovna-fizika-matematika
fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)

Kalonova Mohigul Baxriddinovna-iqtisod fanlari
bo'yicha falsafa doktori. (O'zbekiston)

Baxodirova Umida Baxodirovna-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Sharipov Ergash Oripovich-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Xamroyeva Dilafruz Namozovna – fizika-matematika
fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston).

Toxirov Feruz Jamoliddinovich – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Isroilova Lola Sunnatovna – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)

Otaqulova Durdona Raxmonovna – pedagogika
fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Ruziyeva Dilafruz Raupovna – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston)

Jo'rakulov Tolib Toxirovich- texnik muharrir

© Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi rayosatining 2022-yil 28-fevraldagi 312/6 qaroriga asosan Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

Adress: Navoiy sh., Janubiy ko'chasi, 1-A uy. (1-A, South Street, Navoi city) URL:
<http://www.el-nspi.uz>

MUNDARIJA

<i>Aniq fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
Saidova D. E., Shodmonova D. G’. GCP VA BIGQUERY MUHITIDA TA’LIM ANALITIKASI HAMDA KOMPETENSIYALARNI ANIQLASH USULLARI	7
Himmatov Sh. O. TALABALARNING AXBOROT TEXNOLOGIYALARI SOHASIDA FRILANSERLIKKKA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA MUSTAQIL TA’LIMDAN FOYDALANISH USULI	22
Mavlanova X. K. MASOFAVIY TA’LIM SHAKLIDA TAHSIL OLUVCHI TALABALARNING MUSTAQIL TA’LIMINI TASHKIL ETISHGA MO’LJALLANGAN PLATFORMADAN FOYDALANISH	31
Xotamova A. O. TALABALARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA STEAM TA’LIM TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH PEDAGOGIK MUAMMO SIFATIDA	39
<i>Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
Baychayev F. X. ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASINI “PHYWE MEASURE” DASTURIY TA’MINOT YORDAMIDA O’RGANISH	49
Mamajonov Sh. A., Odilxo’jzoda N. B. KIMYO FAN O’QITUVCHILARINING RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN SAMARALI FOYDALANISHDAGI MUAMMO VA YECHIMLAR	62
Baxodirova U. B. OLIY TA’LIM MUASSASALARIDA BIOLOGIYA FANLARIDAN LABORATORIYA MASHG’ULOTLARNI RAQAMLI TA’LIM VOSITALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH USULI	77
<i>Ijtimoiy-gumanitar fanlarda axborot texnologiyalari</i>	
Abayev N. A. TALABALARNING SUN’Y INTELLEKT VOSITALARIGA BO’LGAN QARAMLILIGINI OLDINI OLISH MUAMMOLARI	86
Abdugabbarov A., Nurillayev A. ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA SUZISH BO’YICHA MASHG’ULOTLARNI O’TKAZISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH	95

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Информационные технологии в точных науках</i>	
Саидова Д. Э., Шодмонова Д. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ, НАВЫКОВ И КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ GOOGLE CLOUD PLATFORM (GCP) И BIGQUERY	7
Химматов Ш. О. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В СФЕРЕ ФРИЛАНСА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	22
Мавланова Х. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ФОРМАТЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ	31
Хотамова А. О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ STEAM-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	39
<i>Информационные технологии в естественных науках</i>	
Байчаев Ф. Х. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ “PHYWE MEASURE”	49
Мамажонов Ш. А., Одилхужазода Н. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УЧИТЕЛЯМИ ХИМИИ	62
Бахадирова У. Б. МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ	77
<i>Информационные технологии в социально-гуманитарных науках</i>	
Абаев Н. ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ ЗАВИСИМОСТИ СТУДЕНТОВ ОТ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	86
Абдугаббаров А., Нуриллаев А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ПЛАВАНИЮ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	95

CONTENT

Information technologies in exact sciences	
Saidova Dilfuza, Shodmonova Diyora ASSESSING STUDENTS’ KNOWLEDGE, SKILLS, AND COMPETENCIES USING GOOGLE CLOUD PLATFORM (GCP) AND BIGQUERY TECHNOLOGIES	7
Khimmatov Shokhrux METHODOLOGY FOR USING SELF-DIRECTED LEARNING TO DEVELOP STUDENTS’ COMPETENCIES FOR FREELANCING IN THE INFORMATION TECHNOLOGY SECTOR	22
Mavlanova Khafiza USE OF THE PLATFORM FOR ORGANIZING INDEPENDENT LEARNING OF STUDENTS STUDYING IN DISTANCE EDUCATION	31
Khotamova Aziza USING STEAM EDUCATIONAL TECHNOLOGY TO DEVELOP STUDENTS’ PROFESSIONAL COMPETENCE A PEDAGOGICAL PROBLEM	39
Information technologies in natural sciences	
Baychaev Fazliddin STUDYING THE PHENOMENON OF ELECTROMAGNETIC INDUCTION USING THE “PHYWE MEASURE” SOFTWARE	49
Mamajonov Shuhrat, Odilkhujazoda Nigorakho CHALLENGES AND SOLUTIONS IN THE EFFECTIVE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES BY CHEMISTRY TEACHERS	62
Bakhodirova Umida METHOD FOR ORGANIZING LABORATORY SESSIONS IN BIOLOGICAL SCIENCES AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS BASED ON DIGITAL EDUCATIONAL TOOLS	77
Information Technologies in Social Sciences and Humanities	
Abaev Nurlybay CHALLENGES IN PREVENTING STUDENT DEPENDENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS	86
Abdugabbarov Asilbek, Abdukholiq Nurillayev IMPROVING THE METHODOLOGY OF CONDUCTING SWIMMING TRAINING SESSIONS BASED ON MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES	95

Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari

KIMYO FAN O‘QITUVCHILARINING RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN SAMARALI FOYDALANISHDAGI MUAMMO VA YECHIMLAR

Mamajonov Shuhrat Askarovich

Farg‘ona davlat universiteti, dotsent, p.f.n. O‘zbekiston

Elektron pochta: sh.mamajonov1971@gmail.com

ORCID: 0009-0002-5145-6801

Odilxo‘jazoda Nigoraxon Baxtiyorxo‘ja qizi

Farg‘ona davlat universiteti, dotsent, O‘zbekiston

Elektron pochta: sohnigorzoda@gmail.com

ORCID: 0009-0006-8679-9889

Annotatsiya: Maqolada ta’lim tizimini modernizatsiya qilishda bugungi kunda ommalashgan raqamli texnologiyalardan ta’lim jarayonida samarali foydalanish, barcha kimyo fani o‘qituvchilarini raqamli texnologiyalardan foydalanishga, ta’lim jarayonida samarali foydalanishga o‘rgatish to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan. Shuningdek, zamonaviy ta’lim jarayonini tashkil etishda yangicha yondashuv (o‘quvchining o‘zi mavzuni o‘qiydi, o‘zlashtiradi, mustaqil yangi ma’lumotlar topadi va uni tahlil qiladi) ni qo‘llash. Buning uchun raqamli texnologiyalarni qo‘llash yaxshi samara berishi LMS, MOOC, telnet, e-minbar kabi dasturlarning imkoniyatlari haqida tavsiyalar berilgan.

Tayanch so‘zlar: raqamli texnologiya, LMS platformalari, MOOC, telnet, e-minbar, “raqamli dunyo” 3D texnologiya, videokonferensiya.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УЧИТЕЛЯМИ ХИМИИ

Мамажонов Шухрат Аскарлович

Ферганский государственный университет, доцент, к.п.н. Узбекистан

Одилхужазода Нигорахон

Ферганский государственный университет, доцент, Узбекистан

Аннотация. В статье представлена информация об эффективном использовании цифровых технологий в модернизации системы образования, обучении всех учителей естественных наук использованию цифровых технологий в образовательном процессе. А также использование нового подхода к организации современного учебного процесса (студент читает, осваивает, самостоятельно находит новую информацию и анализирует ее). Для этого используются цифровые технологии. Возможности таких программ как LMS, MOOC, telnet, e-pulpit для получения хороших результатов приведены в рекомендациях.

Ключевые слова: цифровые технологии, LMS-платформы, MOOC, telnet, электронная платформа, 3D-технология «цифрового мира», видеоконференцсвязь.

CHALLENGES AND SOLUTIONS IN THE EFFECTIVE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES BY CHEMISTRY TEACHERS

Mamajonov Shuhrat

Fergana State University, Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Uzbekistan

Odilkhujazoda Nigorakhon

Fergana State University, Associate Professor, Uzbekistan

Abstract. The article provides information on the effective use of digital technologies in the modernization of the education system, the training of all science teachers in the use of digital technologies, the effective use of the educational process.

Also, the use of a new approach to the organization of the modern educational process (the student reads, masters, independently finds new information and analyzes it). To do this, use digital technologies. The options of programs such as LMS, MOOC, telnet, e-pulpit to give good results are given in the recommendations.

Key words: digital technology, LMS platforms, MOOC, telnet, e-platform, "digital world" 3D technology, video conferencing.

Kirish:Hozirgi kunga kelib dunyoda ta’lim berish va ta’lim olish dolzarb masalalardan biriga aylandi. Chunki aynan sifatli ta’lim biz yashab turgan dunyoni turli muammolardan qutqarishda muhim rol o’ynashi endi hech kimga sir emas. Shu tufayli davlatlar ta’lim sohasiga katta mablag‘ ajratmoqdalar. Bu borada mamlakatimizda ham salmoqli ishlar amalga oshirib kelinmoqda.

Davlatimiz rahbarining Oliy Majlisga Murojaatnomasida iqtisodiy-ijtimoiy hayotning barcha sohalariga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish eng ustuvor vazifa sifatida ham ko‘rsatilgan edi. Bu borada “Ilm, ma’rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili” da amalga oshirishga oid davlat dasturida belgilangan vazifalar ijrosini va hayot sifatining barqaror yaxshilanishini ta’minlash hamda barcha faoliyat turlarida “raqamli texnologiyalar”ni rivojlantirish uchun qulay muhit yaratish maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Toshkent shahrida raqamli texnologiyalarni keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4642 Qarori qabul qilindi.[1]

Ushbu qaror, Raqamli texnologiyalar shaharlarni boshqarish tizimini yangi bosqichga ko‘taradi: nafaqat vaqt va mablag‘larni keskin sarflaydi, shu bilan birga keng aholini jamg‘arishga imkon yaratadi.

Adabiyotlar tahlili. Kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish masalasi bugungi kunda ta’limni modernizatsiya qilish, o‘quvchilarning mustaqil bilish faoliyatini rivojlantirish hamda o‘qituvchilarning kasbiy-metodik kompetentligini oshirish bilan bevosita bog‘liqdir. Tahlil qilinayotgan maqolada ham kimyo fani o‘qituvchilarining raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishi, LMS, MOOC, e-minbar, 3D texnologiyalar, videokonferensiya va boshqa raqamli

vositalarning ta’lim jarayonidagi imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, o’qituvchilarning AKT vositalaridan foydalanish bo’yicha yetarli ko’nikmaga ega emasligi, internet sifati, texnik ta’minot, elektron resurslar bazasining kamligi kabi muammolar asosiy to’siq sifatida ko’rsatilgan.

O’zbekiston ta’lim tizimida raqamlashtirish jarayoni “Raqamli O’zbekiston – 2030” strategiyasi bilan uzviy bog’liq bo’lib, mazkur strategiyada iqtisodiyot tarmoqlari, ijtimoiy soha, davlat boshqaruvi, ta’lim va boshqa yo’nalishlarda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish ustuvor vazifa sifatida belgilangan. Bu esa kimyo ta’limida ham elektron ta’lim resurslari, virtual laboratoriyalar, masofaviy ta’lim platformalari va interaktiv metodlardan foydalanish zaruratini kuchaytiradi.

O’zbekiston olimlari tomonidan kimyo ta’limini takomillashtirish, innovatsion va axborot texnologiyalaridan foydalanish, elektron darsliklar yaratish, modulli ta’lim tizimini rivojlantirish masalalari bo’yicha qator ilmiy izlanishlar olib borilgan. S.R. Botirovaning “Bo’lajak kimyo o’qituvchilarining innovatsion tadqiqot faoliyatiga tayyorgarligini shakllantirish metodikasi” mavzusidagi avtoreferatida bo’lajak kimyo o’qituvchilarini innovatsion faoliyatga tayyorlash, ularning tadqiqotchilik ko’nikmalarini rivojlantirish hamda zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida kimyo fanini o’qitish masalalari tahlil qilingan. Ushbu tadqiqotda X.T. Omonov, F.M. Alimova, S.A. Nizamova, M.Sh. Axadov kabi olimlarning kimyo ta’limi, kompyuter texnikasidan foydalanish, innovatsion texnologiyalar va elektron darslik yaratish metodikasi bo’yicha ishlari alohida qayd etilgan [2].

Kimyo ta’limida raqamli texnologiyalarning amaliy qo’llanishi bo’yicha Ch.K. Haydarovanning “Polimerlar kimyosi fanidan 3D texnologiyalar asosida interaktiv qo’llanma yaratish” nomli PhD avtoreferati alohida ahamiyatga ega. Tadqiqotda 3D, VR va AR texnologiyalari asosida polimerlar kimyosini o’qitish, interaktiv elektron qo’llanma yaratish, talabalar mustaqil faoliyatini rivojlantirish va kimyo fanini axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan integratsiyalash masalalari ilmiy

asoslangan. Bu yondashuv maqolada ko‘rsatilgan 3D texnologiyalar va raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish g‘oyalarini yanada kuchaytiradi.[3]

X.D. Abdullayevaning “Tibbiyot oliy ta’lim tashkilotlarida kimyo fanini o‘qitish metodikasini takomillashtirish” mavzusidagi avtoreferatida ham kimyo fanini o‘qitish metodikasini zamonaviy talablar asosida rivojlantirish, raqamli texnologiyalarni amaliyotga tatbiq etish, talabalarda ijodiy va tanqidiy fikrlashni shakllantirish masalalari yoritilgan. Bu tadqiqot kimyo fanini o‘qitishda raqamli vositalar faqat texnik yordamchi vosita emas, balki metodik tizimning muhim tarkibiy qismi ekanligini ko‘rsatadi.

Jahon ilmiy adabiyotlarida o‘qituvchilarning raqamli kompetentligini shakllantirish masalasi TPACK modeli bilan izohlanadi. P. Mishra va M. Koehler tomonidan ishlab chiqilgan TPACK yondashuvida samarali raqamli ta’lim texnologiya, pedagogika va fan mazmunining uyg‘unligiga asoslanishi ta’kidlanadi. Kimyo o‘qituvchisi raqamli vositani faqat namoyish qilish uchun emas, balki mavzuni tushuntirish, tajribani modellashtirish, o‘quvchini izlanishga yo‘naltirish va baholash jarayonini takomillashtirish uchun qo‘llashi kerak [5.]

Raqamli kompetentlikni baholashda DigCompEdu ham muhim nazariy asos hisoblanadi. Ushbu Yevropa modeli o‘qituvchilarning raqamli resurslardan foydalanish, ta’lim jarayonini raqamli muhitda tashkil etish, o‘quvchilar faoliyatini baholash, individual yondashuvni ta’minlash va o‘z kasbiy rivojlanishini raqamli texnologiyalar orqali amalga oshirish kompetensiyalarini belgilaydi. UNESCOning ICT Competency Framework for Teachers modeli esa o‘qituvchilar uchun AKTdan foydalanish bo‘yicha 18 kompetensiya va 64 aniq maqsadni ajratib ko‘rsatadi.

Kimyo ta’limida virtual laboratoriyalar va kompyuter simulyatsiyalaridan foydalanish bo‘yicha xorijiy tadqiqotlar ham muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi. L.K. Smetana va R.L. Bell kompyuter simulyatsiyalari tabiiy fanlarni o‘qitishda o‘quvchilarning mavzuni chuqurroq tushunishi, abstrakt jarayonlarni ko‘rishi va tajribani xavfsiz muhitda modellashtirishiga yordam berishini ko‘rsatgan. Z. Tatli va

A. Ayas tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlarda virtual kimyo laboratoriyasi o‘quvchilarning o‘zlashtirish natijalariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan.

So‘nggi yillarda kimyo ta’limida raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha tizimli adabiyotlar tahlillari ham ko‘paymoqda. L.R. Araújo va hammualliflar tomonidan bajarilgan tizimli tahlilda raqamli texnologiyalar kimyo fanini o‘qitishda vizualizatsiya, interaktivlik, laboratoriya jarayonlarini modellashtirish va mustaqil ta’limni qo‘llab-quvvatlash imkoniyatiga ega ekanligi ko‘rsatilgan. F. Alhashem tadqiqotida esa virtual laboratoriyalarni kimyo darslariga integratsiya qilish bo‘lajak o‘qituvchilarning laboratoriya jarayonlarini tushunishi va darsni texnologik boyitish qobiliyatini rivojlantirishi ta’kidlangan.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekiston va xorij olimlari tadqiqotlarida kimyo ta’limida raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy va amaliy asoslari mavjud. Biroq amaliyotda kimyo o‘qituvchilarining raqamli kompetentligini tizimli rivojlantirish, LMS va MOOC platformalaridan fan xususiyatiga mos foydalanish, virtual laboratoriyalarni o‘quv dasturiga integratsiya qilish, elektron resurslarni metodik jihatdan to‘g‘ri loyihalash va raqamli baholash mexanizmlarini takomillashtirish masalalari hali ham dolzarb bo‘lib qolmoqda. Shu nuqtayi nazardan, kimyo fani o‘qituvchilarining raqamli texnologiyalardan samarali foydalanishidagi muammo va yechimlarni aniqlashga qaratilgan mazkur maqola mavjud ilmiy izlanishlarni amaliy pedagogik muammo bilan bog‘lab beradi hamda kimyo ta’limi sifatini oshirishga xizmat qiladigan metodik tavsiyalarni ishlab chiqish zaruratini asoslaydi.

Tadqiqot metodologiyasi. Barchamizga ma’lumki, hozirgi kunda hayotimizning hech bir jabhasini internetsiz tasavvur qilib bo‘lmaydi. Oddiy hayot tarzimizdan to egallagan sohamizga qadar biz, kompyuter tarmoqlarining turli xizmatlaridan foydalanamiz. Kasb o‘rganishmi, hunar o‘rganishmi, ishimizni rivojlantirishmi, hujjatlar sohasidami, farqi yo‘q har qadamda internet xizmatiga murojaat qilamiz. O‘z o‘rnida, bu biz uchun o‘ta samarali usul hisoblanadi.

Axborot texnologiyalari bizga kam vaqt, kam mehnat sarflab sifatli va aniq ma’lumotga ega bo’lish imkonini beradi. Biz o’zimiz anglab, anglamay raqamli texnologiyalarning faol foydalanuvchisi yoki ijrochisi hisoblanamiz. Aynan shuning uchun ham bugungi kunda davlatimizda raqamli texnologiyalardan foydalanishni yanada kengroq joriy qilish bo’yicha ulkan rejalar, loyihalar amalga oshirilmoqda. Joylarda internet tarmog’idan foydalanishning imkoniyatlari yaratilmoqda. Internet tezligini oshirish, chekka hududlarni ham sifatli internet xizmati bilan ta’minlashning ko’plab imkoniyatlari yaratilmoqda. Bunga birgina misol qilib, 2017-yilda axborot texnologiyalari vazirligi tomonidan mamlakatimiz hududlarida 2300 km optik tolali aloqa tarmoqlari qurilib, 5,7 mln dollar mablag’ jalb etilganligini aytish mumkin. Shunday ekan, ta’lim tizimida ham raqamli texnologiyalarni qo’llash, uning zamonaviy va muhim vositalarini tanlagan olda ta’lim samaradorligini oshirish o’ta muhim masala hisoblanadi.[2]

Endilikda zamonaviy ta’limni tashkil etishga to’sqinlik qiluvchi holatlar bartaraf etilayotgan bo’lsada quyidagilar hamon sohadagi ishlarni amalga oshirish jarayoniga salbiy ta’sir etib kelmoqda:

- o’qituvchilarning zamonaviy axborot kommunikatsion vositalar haqida kam ma’lumotga ega ekanligi;
- ta’lim muassasalarining zamonaviy ta’lim berishga mo’ljallangan vositalar bilan ta’minlanish holatining talab darajasida emasligi;
- zamonaviy ta’limni tashkil etishga yordam beradigan internet tarmog’ining yetib bormaganligi yoki tezlikning pastligi;
- o’quvchilar yoki talabalarning ta’limni tashkil etishning zamonaviy vositalariga ega emasligi;
- o’qituvchilarning darslarni raqamli texnologiyalar yordamida tashkil etishga doir bilimlari sayoz ekanligi;
- ta’lim tizimida faoliyat olib borayotgan pedagoglarning internet yordamida darslarni tashkil etish bo’yicha zarur ko’nikmalarga ega emasligi;

- o‘qituvchilarimizning internet tarmog‘ida qanday o‘qitish tizimlari mavjudligi haqida yetarlicha ma’lumotga ega emasligi;

- internetda mavjud LMS platformalaridan foydalanish darajasining pastligi;

Axborot asosan quyidagi turlarga bo‘linadi:

1. Matnli axborot;
2. Grafikli axborot;
3. Tovushli axborot;
4. Videolavhali axborot;
5. Belgili axborot;
6. Raqamli axborot.

Hozirgi vaqtda o‘qituvchilarning katta qismi axborot kommunikatsiya vositalaridan proyektordan unumli foydalanishni bilsada qolgan zamonaviy texnologiyalar haqida kamroq bilimga egalar. Bu esa ta’limni tashkil etishda turli muammolarga olib kelishi mumkin. Raqamli texnologiyalar haqida gapirganda internet orqali tashkil etiladigan mailing lists, telnet, yuneset, e-minbar, ochiq ommaviy kurslar, LMS(Learning Management System) ta’limni boshqarish tizimlari kabi yo‘nalishlar yuqori samara berishi bilan ajralib turishini yodga olish mumkin.[3].Ko‘pchilikka ma’lumki o‘qitishning odatdagi an’anaviy usulida o‘qituvchi faol o‘quvchi tinglovchiga aylanadi. Bunday hollarda ta’lim olish quruq yodlash va esda olib qolish uchun yo‘nalgan bo‘ladi. Bu esa ma’lum muddat o‘tib olingan bilimning xotiradan o‘chishiga olib kelishi mumkin. Zamonaviy ta’lim jarayoni esa o‘quvchiga o‘z ustida ko‘proq ishlash imkonini beradi. Ya’ni o‘quvchining o‘zi mavzuni o‘qiydi, o‘zlashtiradi, mustaqil yangi ma’lumotlar topadi va uni tahlil qiladi. Zamonaviy ta’lim jarayonini tashkil etish katta kuch va salohiyat talab etadi. Buning uchun raqamli texnologiyalarni qo‘llash yaxshi samara beradi.

Xususan, LMS, MOOC, telnet, e-minbar kabilar. Bu kabi texnologiyalar ta’limda:

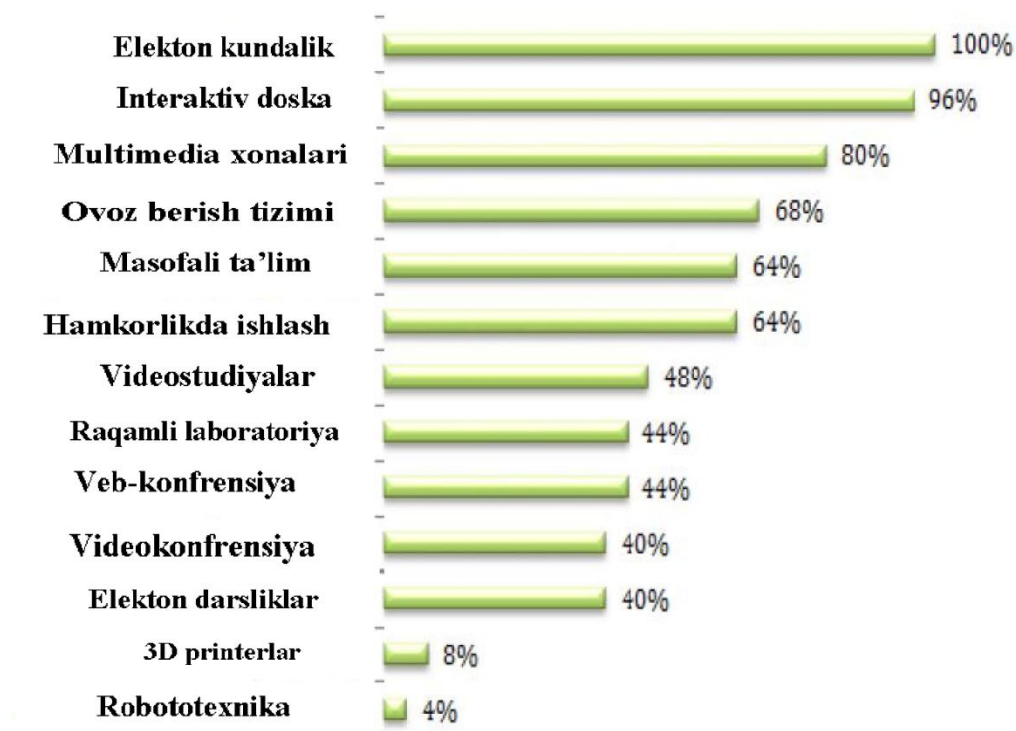
- o‘quvchilar bilim olishining faollashishiga, modellashtirishga;

- har qanday vositalardan kompleks foydalanishga;
- o‘quvchilarning bilimlarni kompyuter orqali ob’yektiv baholanishiga imkon yaratadi.

Bundan tashqari raqamli texnologiyalardan foydalanish auditoriyaning to‘liq qamrab olish va fanga nisbatan muhabbat uyg‘otishga sabab bo‘ladi. Shu bilan birga ta’lim muassasasida internet tarmog‘ining bo‘lishi va sifatli ishlashi ta’limni sifatini oshirishga xizmat qiladi. Raqamli texnologiyalar joriy etilgan ta’lim tizimi vostilari rolini multimediyalar, kodoskop, kompyuter, noutbuk, internetga ulangan televizorlar, telefon liniyalar, smart doska, proyektorlar bajarib beradi. Bugun ular bilan ta’lim tizimining qurollantirilishi o‘quvchilarga dars mashg‘ulotlarini sifatli o‘tilishini ta’minlaydi.

Raqamli muhit allaqachon rus maktablarida shakllana boshladi. MES bulutli platformasi poytaxtda o‘tgan yilning sentyabr oyidan buyon ishlamoqda (Moskva elektron maktab"). Poytaxt maktablari elektron platalar, noutbuklar va yuqori tezlikdagi Internetdan foydalanadi. Ta’limni modernizatsiya qilishda multimediya darslari skriptlari, o‘quv video va audio materiallar, 3D dasturlar, virtual muzeylar, kutubxonalar va laboratoriyalar olib kelindi. 2020 yilga kelib, 11 ta qog‘oz darsliklardan butunlay voz kechish rejalashtirilgan maktab fanlari, ularni mobil qurilmalarga almashtirish - alohida planshetlar. Ularda siz o‘quv materiallarini, video darslarini ko‘rishingiz, shuningdek, video -turlarga borishingiz, elektron kutubxonalardan foydalanishingiz va elektron kundaliklarni yuritishingiz mumkin.

[4]



1-rasm. Ta'lim tizimidagi raqamli texnologiyalardan foydalanish

Hozirgi raqamli texnologiyalar -

- Bu o'quvchilarga ma'lumot va bilimlarni samarali etkazish vositasidir.
- Bu o'quv materiallarini yaratish vositasidir.
- Bu vosita samarali usul o'qitish.
- Bu yangisini qurish vositasidir ta'lim muhiti: rivojlanayotgan va

texnologik.

- Biz bugun qanday yangi zamonaviy, raqamli texnologiyalar haqida e'lon qilamiz?

Biz bugun qanday yangi zamonaviy, raqamli texnologiyalar haqida e'lon qilamiz? Bu:

- Virtual haqiqat texnologiyasi.
- Panoramik tasvir texnologiyasi.
- 3D modellashtirish texnologiyasi.
- "Ta'lim robototexnika" texnologiyasi.
- ISI texnologiyasi (kichik axborotlashtirish vositalaridan foydalanish).

- Multimediali ta’lim mazmuni.
- Interaktiv elektron kontent.

Ta’lim standartlari bizni o’quv jarayonini qayta tashkil etishga yo’naltiradi. Bu asosan o’qituvchi va talabalarning eksperimental faoliyatiga tegishli. Nima uchun? Gap shundaki, talabalar nafaqat amaliy ko’nikmalarni, balki umumiy ta’lim ko’nikmalarini ham o’zlashtirishi kerak: o’quv jarayonini shunday tashkil etish kerakki, bu usul tabiiy ravishda o’zlashtirilsin. O’qituvchi va talabalarning birgalikdagi tadqiqot texnologiyasi, albatta, o’qitishda muammoli-qidiruv usulini amalga oshiradi va ilmiy bilimlarning ma’lum tsiklini amalga oshirilishini ta’minlaydi: faktlar - model - effekt - tajriba - faktlar.[5]

Dastlab o’qituvchi kuzatuvlarni uyushtiradi va ko’rgazmali tajribalar o’rnatadi, faktlarni oladi, shular asosida o’quvchilar bilan birgalikda ma’lum bir hodisa bo’yicha xulosalar chiqariladi. Olingan dalillarga asoslanib, o’qituvchi va talabalar kuzatilgan hodisalarni tushuntirishga va naqshlarni aniqlashga harakat qiladilar (ular uchun gipotezalar ilgari suriladi), oqibatlarini chiqarib, sabablarini aniqlaydilar. Shundan so’ng, talabalar va o’qituvchi qaysi test tajribalarini o’tkazish mumkinligi, ularning g’oyalari va maqsadlari qanday bo’lishi va ularni qanday amalga oshirish haqida o’ylashadi. Talabalar o’z rejalarini mustaqil laboratoriya tajribasida amalga oshiradilar, natijalari (yangi faktlar) nazariy bashoratlar bilan solishtiriladi va xulosalar chiqariladi. Ushbu texnologiya quyidagilarga imkon beradi:

Pandemiya sharoiti ta’lim tizimida raqamli texnologiyalar qo’llanilishi yaxshi samara berishini isbotladi. Televideniya orqali berib borilgan onlayn darslar raqamli ta’limga o’tishning bir debochasi sifatida qabul qilsak bo’ladi.

Bu jarayon o’quvchiga uydan chiqmay turib ham ta’lim olish mumkinligini isbotlab berdi. Raqamli ta’limga o’tishning boshqa afzalliklari to’g’risida fikr yuritadigan bo’lsak ularga quyidagilarni kiritish o’rinlidir.

- darsliklar elektron holatda ekranlarga ko’chadi;

- o‘quvchilar xoxlagan joyida va xoxlagan vaqtida ta’lim olish imkoniga ega bo‘ladi;
- o‘quvchilar mutaxassis yetishmaydigan uzoq qishloqlarda ham fanlarni tanlash va uydan turib ta’lim olish imkoniga ega bo‘ladi;
- internetdan axborot olish va undan foydalanish madaniyati shakllanadi;
- ta’lim tizimini yangi bosqichga ko‘taradi, vaqt va mablag‘ sarfini keskin kamaytiradi;
- “raqamli dunyo” da yo‘qolib qolmaslik va yaxshi ish topishda ustunliklarga ega bo‘ladi.

Tahlil va natijalar. Biz raqamli texnologiyalardan ta’lim tizimida foydalanishning ahamiyatini ko‘rib chiqar ekanmiz, bir savolga javob topishimizga to‘g‘ri keladi.

“Bizning ta’lim tizimida pedagoglarimiz yoppasiga shu yo‘nalishdan foydalanishga tayyormi?” Ha, bu o‘ylantiradigan savol. Bu masalani ijobiy tomonga hal qilishning qanday yo‘llari mavjud?

Ushbu maqolada aynan shu savollarga javob topishga harakat qilamiz. Tizimdagi pedagoglarni hammasini birdan raqamli texnologiyalardan to‘liq foydalanib darslarni tashkil etishlariga erishish ancha murakkab bo‘lsada, buning imkoni bor. Masalan,

- Raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha aniq amaliy ishlar asosida shakllantirilgan o‘quv materiallari to‘plamini yaratish zarur;
- Ushbu to‘plam bo‘yicha aynan ta’lim tizimlari ya’ni LMS yordamida o‘qitishni tashkil etish;
- Barcha fanlar kesimida mavzulashtirilgan testlar, topshiriqlar, videodarslar bazasini shakllantirish va uni tarmoqqa joylashtirish;
- Fanlar kesimida maxsus darslar tashkil etib sohadagi xodimlarning bu boradagi bilimlari, tajribalarini oshirish;

- Pedagogika Oliygothlarida tahsil olayotgan talabalar uchun ham belgilangan reja asosida raqamli texnologiyalar orqali darslarni tashkil etish tajribalarini, ko‘nikmalarini shakllantirib borish;

- Raqamli texnologiyalarni qo‘llashning bosqichma-bosqich amalga oshirish rejalarini ishlab chiqish va amalda qo‘llash talab etiladi.

Respublikamizda salohiyatli o‘z ustida ishlaydigan, bilimli, shijoatli o‘qituvchilar talaygina. Biz shu imkoniyatlarimizni hisobga olgan holda ta’limning yagona tizimlashtirilgan shaklini yaratishimiz va tatbiq etishimiz mumkin. Bu yurtimizda ta’lim samaradorligini yanada oshirishi bilan birga, keng qamrovli bilimga ega pedagoglar jamoasini yaratib tizimdagi ko‘pgina muammolarni bartaraf etgan bo‘lamiz. Bunday loyihalarni tatbiq etish vaqt va mehnat talab qilsada, ta’limda chuqur ildiz otgan ayrim illatlarni bartaraf etilishiga olib keladi. Pedagoglarni o‘z ustida tinimsiz ishlashlari, yangi bilimlarni zamon bilan hamnafas bo‘lib o‘zlashtirishlari, til o‘rganishlari, texnologiyalardan foydalanish usullarini bilishlari, o‘z fanlarini nafaqat bir xil qolipdagi darsliklardan, balki boshqa davlat tajribalari asosida o‘rganishlariga erishiladi. Qisqacha qilib aytganda biz jamiyatga jahon talablariga mos pedagoglarni yetkazib berishni boshlaymiz. Bu esa har bir pedagog uchun davr talabi ekanligini qalban his etishlariga va ma’suliyatli bo‘lishlariga olib keladi.

Xulosa va takliflar. Xulosa qilib aytganda, kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish ta’lim sifatini oshirish, o‘quvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishini kuchaytirish, mavzularni vizual, interaktiv va amaliy tarzda tushuntirish imkonini beradi. Ayniqsa, kimyo fanidagi murakkab jarayonlar, laboratoriya tajribalari, modda tuzilishi, reaksiyalar mexanizmi va molekulyar jarayonlarni 3D modellar, virtual laboratoriyalar, multimedia vositalari hamda LMS platformalari orqali tushuntirish o‘quvchilarning bilimlarni chuqurroq o‘zlashtirishiga xizmat qiladi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, bugungi kunda kimyo fani o‘qituvchilari raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha ma’lum tajribaga ega bo‘lsalar-da, bu jarayon hali barcha ta’lim muassasalarida tizimli yo‘lga qo‘yilmagan. Ayrim o‘qituvchilarda raqamli platformalar, elektron ta’lim resurslari, virtual laboratoriyalar va onlayn baholash vositalaridan foydalanish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar yetarli emas. Shuningdek, texnik jihozlar, internet tezligi, elektron o‘quv-metodik resurslarning yetishmasligi ham raqamli ta’lim imkoniyatlaridan to‘liq foydalanishga to‘sqinlik qilmoqda.

Kimyo ta’limida raqamli texnologiyalardan foydalanish faqat dars jarayonini zamonaviylashtirish vositasi emas, balki o‘quvchilarda mustaqil fikrlash, izlanish, tajriba natijalarini tahlil qilish, muammoli vaziyatlarga ilmiy yondashish va axborot bilan ishlash madaniyatini shakllantiruvchi muhim pedagogik omildir. Shu sababli kimyo o‘qituvchilarining raqamli kompetentligini rivojlantirish, ularni zamonaviy elektron platformalar bilan ishlashga o‘rgatish hamda fan mazmuniga mos raqamli resurslar yaratish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, quyidagi takliflarni ilgari surish mumkin:

Kimyo fani o‘qituvchilari uchun raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha qisqa muddatli amaliy o‘quv kurslari va malaka oshirish seminarlarini tizimli tashkil etish maqsadga muvofiq.

Kimyo faniga oid mavzular bo‘yicha virtual laboratoriyalar, 3D modellar, interaktiv topshiriqlar, videodarslar va elektron testlar bazasini shakllantirish zarur.

Ta’lim muassasalarida LMS platformalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish, ularda kimyo faniga mos elektron kurslar, mustaqil ta’lim topshiriqlari va baholash mezonlarini joylashtirish lozim.

Kimyo darslarida raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha metodik qo‘llanmalar, tavsiyalar va namunaviy dars ishlanmalarini ishlab chiqish zarur.

O‘qituvchilarning raqamli savodxonligini oshirish bilan birga, ularning pedagogik va metodik kompetentligini ham rivojlantirish lozim, chunki raqamli

vositalardan samarali foydalanish fan mazmuni, metodika va texnologiyaning uyg‘unligiga bog‘liq.

Maktab va oliy ta’lim muassasalarida internet sifati, kompyuter texnikasi, interaktiv doskalar, proyektorlar va boshqa zarur texnik vositalar bilan ta’minlash darajasini yaxshilash talab etiladi.

Kimyo fanini o‘qitishda raqamli texnologiyalarni qo‘llash samaradorligini muntazam monitoring qilish, o‘quvchilarning o‘zlashtirish darajasi, faolligi va mustaqil ishlash ko‘nikmalariga ta’sirini tahlil qilib borish kerak.

Pedagogika oliy ta’lim muassasalarida tahsil olayotgan bo‘lajak kimyo o‘qituvchilarini raqamli ta’lim muhitida ishlashga tayyorlash, ularda elektron resurs yaratish, virtual laboratoriyalardan foydalanish va onlayn baholash ko‘nikmalarini shakllantirish lozim.

Umuman olganda, kimyo fanida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish o‘qituvchi faoliyatini yengillashtiradi, darslarning ko‘rgazmaliligini oshiradi, o‘quvchilarning bilim olishga bo‘lgan qiziqishini kuchaytiradi hamda ta’lim jarayonini zamonaviy talablar asosida tashkil etishga xizmat qiladi. Shu bois raqamli texnologiyalarni kimyo ta’limiga bosqichma-bosqich, tizimli va metodik asoslangan holda joriy etish bugungi kunning muhim pedagogik vazifalaridan biridir.

Adabiyotlar

1. Prezident Sh.M.Mirziyoyevning Oliy Majlisga Murojaatnomasi. (28.12.2018y.)
2. Botirova S.R. Bo‘lajak kimyo o‘qituvchilarining innovatsion tadqiqot faoliyatiga tayyorgarligini shakllantirish metodikasi // Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya avtoreferati. – Samarqand, 2024. – 47 b.
3. Haydarova Ch.K. Polimerlar kimyosi fanidan 3D texnologiyalar asosida interaktiv qo‘llanma yaratish // Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya avtoreferati. – Samarqand, 2025. – 49 b.

4. Rahmatullayev N.G‘., Omonov H.T., Mirkomilov Sh.M. Kimyo o‘qitish metodikasi // O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2013. – 320 b.

5. Alimov R.X. Axborot texnologiyalari va tizimlari // O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2011. – 36 b.

6. Miraximov A.R., Raxmonqulova S.I. Internet va undan foydalanish asoslari // O‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2001. – 38 b.

7. Ixtiyarova G.A., Haydarova Ch.K., Axadov M.Sh., Ishmanova Z.U. Kimyo fanida zamonaviy ta’limning innovatsion shakllari // Pedagogik mahorat ilmiy-nazariy va metodik jurnal. – Buxoro, 2021. – №2. – B. 201–204.

8. Haydarova Ch.K. Umumiy kimyo fanidan kompyuter animatsiyasiga asoslangan o‘quv adabiyotlarini yaratish metodikasi // O‘zMU xabarlari. – Toshkent, 2022. – №1/8. – B. 176–179.

9. Ixtiyarova G.A., Haydarova Ch.K. Umumiy va noorganik kimyo fanidan multimediali elektron darsliklar yaratish va undan foydalanish metodikasi // Ta’limda uzluksiz kasbiy rivojlanishning jamiyat taraqqiyotidagi roli mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. – Qarshi, 2022. – B. 19–21.

10. Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, №6. – P. 1017–1054.

11. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu // Joint Research Centre Science for Policy Report. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p.

12. Tatli Z., Ayas A. Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students’ Achievement // Educational Technology & Society. – 2013. – Vol. 16, №1. – P. 159–170.