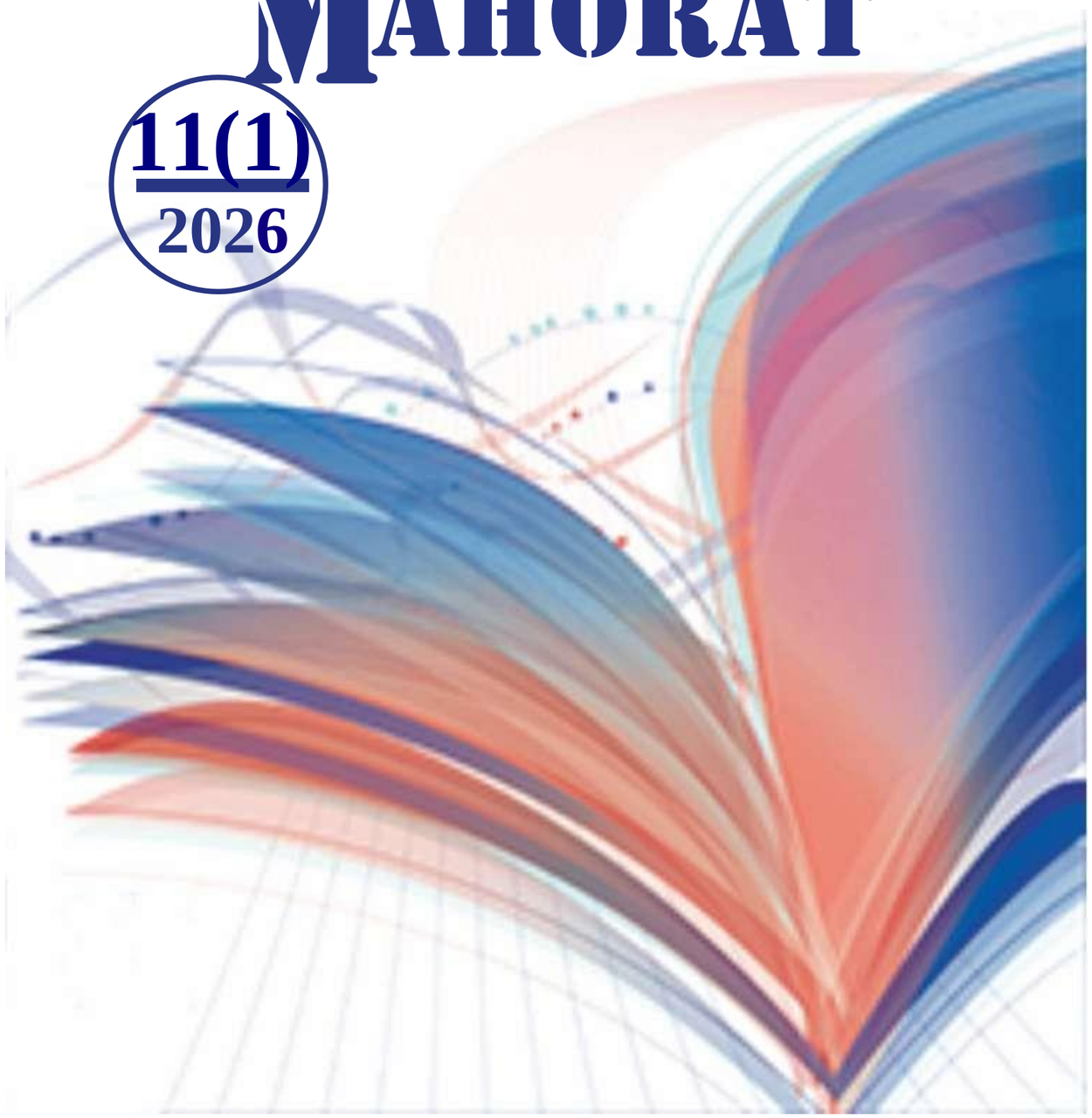
ISSN 2181-6833

PEDAGOGIK MAHORAT

11(1)
2026



ISSN 2181-6833
9 772181 683301

ISSN 2181-6833

PEDAGOGIK MAHORAT

Ilmiy-nazariy va metodik jurnal

11-son (2026-yil, noyabr)

Jurnal 2001-yildan chiqa boshlagan

Buxoro – 2026

PEDAGOGIK MAHORAT
Ilmiy-nazariy va metodik jurnal
2026, № 11

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2016-yil 29-dekabrdagi qarori bilan **pedagogika** va **psixologiya** fanlari bo‘yicha dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo‘lgan zaruriy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2001-yilda tashkil etilgan.
Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2016-yil 22-fevral № 05-072-sonli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: 200117, O‘zbekiston Respublikasi,Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko‘chasi, 11-uy.
Elektron manzil: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

TAHRIR HAY’ATI:

Bosh muharrir: Adizov Baxtiyor Rahmonovich– pedagogika fanlari doktori, professor
Mas’ul kotib: Sayfullayeva Nigora Zakiraliyevna – pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent

Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Begimqulov Uzoqboy Shoyimqulovich, pedagogika fanlari doktori, professor
Navro‘z-zoda Baxtiyor Nigmatovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ibragimov Xolboy Ibragimovich, pedagogika fanlari doktori, professor
Yanakiyeva Yelka Kirilova, pedagogika fanlari doktori, professor (N. Rilski nomidagi Janubiy-G‘arbiy Universitet, Bolgariya)
Satibekova Mayramkul Abdikulovna, Jusup Balasagin nomidagi Qirg‘iziston milliy universiteti professori, pedagogika fanlari doktori (DSc)
Azizov Abdulatif Abduxalimovich, Bobojon Gafurov nomidagi Xo‘jand davlat universiteti professori, pedagogika fanlari doktori (DSc), akademik
Batchuluun Yembuu, Mongoliya davlat ta’lim universiteti professori, pedagogika fanlari falsafa doktori (PhD)
Andriyenko Yelena Vasilyevna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Fizika, matematika, axborot va texnologiya ta’limi instituti, Novosibirsk, Rossiya)
Romm Tatyana Aleksandrovna pedagogika fanlari doktori, professor (Novosibirsk davlat pedagogika universiteti Tarix, gumanitar va ijtimoiy ta’lim instituti, Novosibirsk, Rossiya)
Chudakova Vera Petrovna, psixologiya fanlari nomzodi (Ukraina pedagogika fanlari milliy akademiyasi, Ukraina)
Zotova Firuza Raxmatullovna, pedagogika fanlari doktori, professor (Volgabo‘yi davlat jismoniy tarbiya, sport va turizm universiteti, Rossiya)
Hamroyev Alijon Ro‘ziqulovich – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor
Mahmudova Muyassar, pedagogika fanlari doktori, professor
Kozlov Vladimir Vasilyevich, psixologiya fanlari doktori, professor (Yaroslavl davlat universiteti, Rossiya)
Tadjixodjayev Zokirxo‘ja Abdusattorovich, texnika fanlari doktori, professor
Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor
O‘rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor
Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor
Mahmudov Nosir Mahmudovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor
Qiyamov Nishon Sodiqovich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Shomirzayev Maxmatmurod Xuramovich, pedagogika fanlari doktori, professor
Ro‘ziyeva Dilnoza Isomjonovna, pedagogika fanlari doktori, professor
Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc)
To‘xsanov Qahramon Rahimboyevich, filologiya fanlari doktori (DSc), professor
Nazarov Akmal Mardonovich, psixologiya fanlari doktori (DSc), professor
Dilova Nargiza Gaybullayevna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Jumayev Rustam G‘aniyevich, siyosiy fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Abdullayev Mehriddin Junaydulloyevich, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Adizova Nigora Baxtiyorovna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Adizova Nodira Baxtiyorovna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Sattorov Anvar Ergashovich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), professor
Nurulloyev Firuz No‘monjonovich, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), professor
Navruz-Zoda Layli Baxtiyorovna, iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Axmadova Umidaxon Shavkat qizi, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent
Rasulova Zilola Durdimurotovna, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Fayziyeva Umida Asadovna, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xalikova Umida Mirovna, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО
Научно-теоретический и методический журнал
№ 11, 2026

Решением Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан от 29 декабря 2016 года журнал включён в перечень изданий, рекомендованных для публикации научных результатов статей по направлениям «**Педагогика»** и «**Психология»**.

Журнал основан в 2001 году.
Журнал выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован Бухарским управлением агентства по печати и массовой коммуникации Узбекистана.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 05-072 от 22 февраля 2016 г.

Учредитель: Бухарский государственный университет

Адрес редакции: 200117, Узбекистан, г. Бухара, ул. Мухаммад Икбол, 11.
E-mail: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Адизов Бахтиёр Рахманович – доктор педагогических наук, профессор
Ответственный редактор: Сайфуллаева Нигора Закиралиевна – доктор философии педагогических наук, доцент

Хамидов Обиджон Хафизович, доктор экономических наук, профессор
Бегимкулов Узакбай Шаимкулович, доктор педагогических наук, профессор
Навруз-заде Бахтиёр Нигматович, доктор экономических наук, профессор
Ибрагимов Холбой Ибрагимович, доктор педагогических наук, профессор
Янакиева Елка Кирилова, доктор педагогических наук, профессор (Болгария)
Сатыбекова Майрамкул Абдикуловна, доктор педагогических наук (DSc) профессор (Кыргызстан)
Азизов Абдулатиф Абдухалимович, доктор педагогических наук (DSc), профессор, академик (Таджикистан)
Батчулуун Ямбуу, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, профессор (Монголия)
Андриенко Елена Васильевна (Институт физико-математического, информационного и технологического образования НГПУ, Новосибирск, Россия)
Ромм Татьяна Александровна (Институт истории, гуманитарного, социального образования ФГБОУ ВО НГПУ, Новосибирск, Россия)
Чудакова Вера Петровна, кандидат психологических наук (Национальная академия педагогических наук Украины, Украина)
Зотова Фируза Рахматулловна, доктор педагогических наук, профессор (Поволжский государственный университет физической культуры , спорта и туризма, Россия)
Хамроев Алижон Рузикулович, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Каххаров Сиддик Каххарович, доктор педагогических наук, профессор
Махмудова Муяссар, доктор педагогических наук, профессор
Козлов Владимир Васильевич, доктор психологических наук, профессор (Ярославль, Россия)
Таджиходжаев Закирходжа Абдусаттарович, доктор технических наук, профессор
Аманов Мухтор Рахматович, доктор технических наук, профессор
Ураева Дармоной Саиджановна, доктор филологических наук, профессор
Дурдиев Дурдимурад Каландарович, доктор физико-математических наук, профессор
Махмудов Насыр Махмудович, доктор экономических наук, профессор
Олимов Ширинбой Шарофович, доктор педагогических наук, профессор
Киямов Нишон Содикович, доктор педагогических наук, профессор
Шомирзаев Махматмурод Хурамович, доктор педагогических наук, профессор
Рузиева Дилноза Исомжоновна, доктор педагогических наук, профессор
Курбонова Гулноз Негматовна, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Тухсанов Кахрамон Рахимбоевич, доктор филологических наук (DSc), профессор
Назаров Акмал Мардонович, доктор психологических наук (DSc), профессор
Дилова Наргиза Гайбуллаевна, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Жумаев Рустам Ганиевич, доктор философии политических наук (PhD), доцент
Абдуллаев Мехриддин Жунайдуллоевич, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Адизова Нигора Бахтиёровна, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Адизова Нодира Бахтиёровна, доктор педагогических наук (DSc), профессор
Сатторов Анвар Эргашович, доктор философии педагогических наук (PhD), профессор
Нуруллоев Фируз Нумонжонович, доктор философии педагогических наук (PhD), профессор
Навруз-заде Лайли Бахтиёровна, доктор философии экономических наук (PhD), доцент
Ахмадова Умидахон Шавкат кизи, доктор филологических наук (DSc), доцент
Расулова Зилола Дурдимуротовна, доктор философии педагогических наук (PhD), доцент
Файзиева Умида Асадовна, доктор философии педагогических наук (PhD), доцент
Халикова Умида Мировна, доктор философии педагогических наук (PhD), доцент

PEDAGOGICAL SKILLS
The scientific-theoretical and methodical journal
№ 11, 2026

By the decision of the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated December 29, 2016, the journal was included in the list of publications recommended for publishing scientific results of articles in the areas of «**Pedagogy**» and «**Psychology**».

The journal was founded in 2001.
The journal is published 12 times a year.

The journal is registered by the Bukhara Department of the Agency for Press and Mass Communication of Uzbekistan.

The certificate of registration of mass media № 05-072 of 22 February 2016

Founder: Bukhara State University

Publish house: 200117, Uzbekistan, Bukhara, Muhammad Ikbol Str., 11.
E-mail: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

EDITORIAL BOARD:

Chief Editor: Pedagogical Sciences of Pedagogy, Prof. Bakhtiyor R. Adizov.
Editor: Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Doc. Nigora Z. Sayfullaeva

Doctor of Economics Sciences Prof. Obidjon X. Xamidov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Uzokboy Sh. Begimkulov
Doctor of Economics Sciences, Prof. Bakhtiyor N. Navruz-zade
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Holboy I.Ibragimov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Yelka K. Yanakieva (Bulgaria)
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Mayramkul A. Satibekova (Kyrgyzstan)
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Azizov Abdulatif Abdukhalimovich, Academician (Tajikistan)
PhD in Pedagogical Sciences, Prof. Batchuluun Yumbuu (Mongolia)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Andrienko Yelena Vasilyevna (Russia)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Romm Tatyana Aleksandrovna (Russia)
Candidate of Psychology, Vera P. Chudakova (Kiev, Ukraina)
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Zotova Firuza Raxmatullovna (Russia)
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Alijon R. Hamroev
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Siddik K. Kahhorov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof.M.Mahmudova
Doctor of Psychology, Prof. Vladimir V. Kozlov (Yaroslavl, Russia)
Doctor of Technical sciences, Prof. Zakirkhodja A. Tadjikhodjaev
Doctor of Technical sciences, Prof. Mukhtor R.Amanov
Doctor of Philology, Prof. Darmon S. Uraeva
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Prof. Durdimurod K. Durdiev
Doctor of Economics, Prof. Nasir N. Mahmudov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Shirinboy Sh. Olimov
Doctor of Pedagogical Science, Prof. Nishon S. Kiyamov
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Maxmatmurod X. Shomirzaev
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Dilnoza I. Ruzieva
Doctor of Pedagogical Sciences, Prof. Gulnoz N. Qurbonova
Doctor of Philology, Prof. Qahramon R.Tuxsanov
Doctor of Psychology, Prof. Akmal M. Nazarov
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Nargiza G. Dilova
PhD in Political Sciences, Doc. Rustam G.Jumaev
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Mekhriddin J. Abdullaev
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Nigora B. Adizova
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Prof. Nodira B. Adizova
PhD in Pedagogical Sciences, Prof. Anvar E. Sattorov
PhD in Pedagogical Sciences, Prof. Firuz N. Nurulloev
PhD in Economics Sciences, Doc. Layli B. Navruz-zade
Doctor of Philology (DSc), Doc. Umidakhon Sh. Akhmadova
PhD in Pedagogical Sciences, Doc. Zilola D. Rasulova
PhD in Pedagogical Sciences, Doc. Umida A. Fayzieva
PhD in Pedagogical Sciences, Doc.Umida M. Khalikova

MUNDARIJA

	Familiya I.Sh.	Mavzu	Bet
TILLARNI O‘QITISH TEXNOLOGIYALARI			
	MANNONOVA Saodat Artikovna	Turli yoshdagi o‘quvchilarga chet tilini o‘qitishning psixolingvistik va metodik xususiyatlari	8
	ARABOVA Gulinur	Rang konseptlari orqali lingvomadaniy kompetensiyani shakllantirishning pedagogik modeli	13
	SHAYUSUPOVA Nargiza Bakhtiyorovna	Formation and retention of professional english vocabulary among technical university students	18
	УМАРОВА Гулбахор Аубакировна	Преподавание русского языка студентам технического вуза: профессионально ориентированный подход	23
	YO‘LDASHOVA Dilso‘z Umar qizi	Bo‘lajak boshlang‘ich sinf o‘qituvchilarini lisoniy tahlilga o‘rgatishning bosqichli metodik tizimi	29
ANIQ VA TABIIY FANLARNI O‘QITISH			
	ABLAZOVA Kamola Saxibovna, ASQAROVA Shahnozaxon Erkinjon qizi	Haqiqiy son tushunchasini kiritishda interfaol dars ishlanmalari	33
	JALOLOVA Aziza Ziyodullo qizi	Fizika ta’limini tarkibiy-mazmunli didaktik modellar asosida tashkil etish - pedagogik muammo sifatida	39
	KARSHIBOYEV Shavkat Esirgapovich, NARZULLAYEV Xayrulla Lutfulla o‘g‘li, SAMIYEVA Sitora Abduroziq qizi, ALQAROVA Marjona Azizbek qizi	Optika bo‘limini o‘qitishda virtual laboratoriyalar va interfaol metodlarning didaktik imkoniyatlari	43
	KULMIRZAYEVA Gulrabo Abduganiyevna	Texnika OTM talabalarining matematik kompetentligini kasbiy modellashtirish asosida rivojlantirishning ilmiy pedagogik talqini	48
	MUSURMONOVA Ma’mura Oman qizi	Gemifikatsiyaning nazariy asoslari va matematika ta’limidagi didaktik funksiyalari: o‘yin elementlari va o‘zini o‘zi belgilash nazariyasi	54
	JANIQULOV Qamariddin Kenjayevich	Tenglamalarni tadqiq qilishda parametrni noma’lum sifatida qarash	59
	ISMOILOVA Zeboxon Zokir qizi, ISMOILOVA Chaman Davron qizi	Muammoli ehtimollik masalalari orqali o‘quvchilarning matematik tafakkurini rivojlantirish metodikasi	64

SAN’AT			
	MUSINOVA Aziza Sadikovna	Mis kandakorligi mahoratini rivojlantirishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o‘rni	69
	NURMURODOVA Sevaraxon Alijon qizi	Oliy ta’limda mustaqil rangtasvir amaliyotida pedagogik ko‘makni bosqichma-bosqich kamaytirish: gaf konseptual modeli	75
	XALILOV Lenar Shevketovich	Rangtasvir mashg‘ulotlarida muammoli-ijodiy vaziyatlar orqali talabalarning badiiy tafakkurini faollashtirish	81
INKLYUZIV TA’LIM			
	ABDURAKHMANOVA Muazzam Bakhtierovna	Parent education as a component of inclusive education: international evidence and implications for Uzbekistan	86
	AXMEDJANOVA Parvina Xusenovna	Talabalarning inklyuziv ta’limga tayyorgarligini rivojlantirishning ijtimoiy muammolari	92
	MURTAZAYEVA Umida Isakulovna, EGAMOVA Nigora Baxodirovna, EGAMOVA Feruza Djaxangirovna, SHAKAROVA Feruza Mixlibayevna	Inklyuziv ta’lim va raqamli ta’lim muhiti: pedagogik tamoyillar va boshqaruv mexanizmlari	97
TA’LIM MENEJMENTI			
	BOTIROVA Zebo Xakimjon qizi	O‘rta va yuqori bo‘g‘in menejerlarini tayyorlashning zamonaviy tendensiyalari	101
	ACHILOVA Gulnoza Allayorovna	PISA va OECD learning compass 2030 xalqaro mezonlari asosida o‘quvchilarning amaliy savodxonligini baholash modellari	106
	ALLANAZAROVA Dilnoza Saidovna	Prezident maktablarida strategik boshqaruvning tashkiliy pedagogik shart-sharoitlari	112
	ZIKRILLOYEVA Feruza Abdurashid qizi, SHIRINOV Ziyomat Zoyirovich	Masofaviy ta’limda talaba faoliyatini monitoring qilish va bashoratlash dasturiy ta’minoti	117
ILG‘OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR			
	ЖАЛИЛОВ Мухидин Халимович, МУСТАФАЕВ Темур Шомирзоевич, АРЗИБЕКОВ Улугбек Рахмонкулович, ХАМРОЕВ Жобир Холмуродович	Измерительная компетентность студентов медицинского вуза: интерактивные технологии обучения	122
	MATRASULOVA Iroda Maksud qizi	“Ona tilini o‘qitish metodikasi” fanining bo‘lajak boshlang‘ich ta’lim o‘qituvchilarini o‘quvchilarda metakognitiv o‘qish strategiyalarini rivojlantirishga tayyorlashdagi imkoniyatlari	128

RAQAMLASHTIRILGAN TA’LIM			
	HAYITOV Umidjon Hamidovich	Magistrantlarning mustaqil ta’lim topshiriqlarini o‘zi bajarganligini aniqlashda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish metodikasi	133
	TO‘RAYEV Shuxratjon Farmonovich, AVAZXONOVA Maftuna Anvar qizi	Raqamli ta’limda sun’iy intellekt asosidagi adaptiv topshiriqlar orqali talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish	138
	KALEKEEVA Tamara Turkmenbaevna	Raqamli ta’lim texnologiyalari vositasida talabalarda kasbiy ko‘nikmalarni shakllantirishning konseptual modeli	143
	MURTAZAYEV Baxtiyor Murtaza o‘g‘li	Raqamli ta’limda ma’lumotlarni tahlil qilish darajalari iyerarxiyasi va pedagogik qarorlarni avtomatlashtirish chegaralari	148
	BERIKBAYEV Alisher Alikulovich	Bo‘lajak dizaynerlarni kasbiy tayyorlashda badiiy g‘oyani professional raqamli loyiha yechimiga transformatsiya qilishning pedagogik mexanizmi	153
	SAIDOV Usmon Bahron o‘g‘li	Dasturlash fanlarini o‘qitishda sun’iy intellekt vositalari asosida individuallashtirilgan ta’limni tashkil etish metodikasi	159
	DJABBAROVA Xabiba Kuvandikovna	Sun’iy intellekt vositalari asosida informatika ta’limi samaradorligini oshirish yo‘llari	165
	AVEZOV Abdumalik Abduxoliqovich	Kompyuter tarmoqlarini loyihalashga oid mashg‘ulotlarni interaktiv platformalar asosida tashkil etish metodlari	169
	BEGMATOVA Dilfuza Abdullajonovna	Fizikani o‘qitishda raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish metodikasi	175
	ISMOILOVA Mahsuma Narziqulovna, OCHILOVA Sojida Rayimberdi qizi	Mobil ilovalar yordamida talabalarning mustaqil ta’limini tashkil etish va nazorat qilish mexanizmlari	180
	JUMAYEVA Dilafruz Normurodovna	Raqamli transformatsiya sharoitida kasbiy ta’lim tashkilotlari o‘quvchilarining mustaqil ta’limini tashkil etish metodikasini takomillashtirish	186
MA’NAVIYAT VA TARBIYA			
	SOKHIBOV Akram Rustamovich	Using ethnopedagogical values in the upbringing of the digital generation	190
PEDAGOGIK TA’LIMOTLAR TARIXI			
	JABBOROV Avazbek Aloviddin o‘g‘li	Vadud Mahmudning ta’lim va til-imlo masalalariga oid qarashlari	195

FIZIKANI O‘QITISHDA RAQAMLI TA’LIM VOSITALARIDAN FOYDALANISH METODIKASI

Begmatova Dilfuza Abdullajonovna,
O‘zbekiston milliy universiteti
dilfuzafizic.gmail.com

Maqolada fizikani o‘qitish jarayoniga raqamli ta’lim vositalarini didaktik maqsadga muvofiq kiritishning nazariy-metodik asoslari ishlab chiqiladi. Tadqiqot ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyoslash, pedagogik modellashtirish va didaktik loyihalash usullariga tayanadi. Simulyatsiyalar, virtual laboratoriyalar, mobil sensorlar, videoanaliz, hisoblash dasturlari, ta’limni boshqarish tizimlari va sun’iy intellekt vositalari bajaradigan o‘quv vazifasiga ko‘ra tizimlashtiriladi. Raqamli muhitdagi faoliyatni fizik mazmun bilan bog‘lash uchun yetti bosqichli metodik sikl taklif etiladi. Mazkur sikl garmonik tebranishlar, Om qonuni, diffuziya va yupqa linzaning fokus masofasini aniqlashga doir o‘quv vaziyatlarida yoritiladi. Sun’iy intellektdan foydalanishda tayyor javobni qabul qilish o‘rniga uni tekshirish, fizik model bilan solishtirish, xatoni aniqlash va modelni takomillashtirishga asoslangan besh bosqichli yondashuv tavsiflanadi. Tadqiqot natijasi sifatida raqamli vositani tanlash mezonlari va mashg‘ulotni loyihalash algoritmlari taklif etiladi.

Kalit so‘zlar: *fizika ta’limi; raqamli ta’lim vositalari; virtual laboratoriya; kompyuter simulyatsiyasi; mobil sensor; fizik modellashtirish; fanlararo transfer; sun’iy intellekt; refleksiya.*

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

В статье разработаны теоретико-методические основы дидактически обоснованного внедрения цифровых образовательных средств в процесс преподавания физики. Исследование основывается на методах анализа научной литературы, сравнительного анализа, педагогического моделирования и дидактического проектирования. Компьютерные симуляции, виртуальные лаборатории, мобильные датчики, видеоанализ, вычислительные программы, системы управления обучением и инструменты искусственного интеллекта систематизированы в соответствии с выполняемыми ими учебными задачами. Для обеспечения взаимосвязи деятельности в цифровой образовательной среде с физическим содержанием предложен семиэтапный методический цикл. Данный цикл рассматривается на примере учебных ситуаций, связанных с гармоническими колебаниями, законом Ома, диффузией и определением фокусного расстояния тонкой линзы. Описан пятиэтапный подход к использованию искусственного интеллекта, основанный не на принятии готового ответа, а на его проверке, сопоставлении с физической моделью, выявлении ошибок и совершенствовании модели. В качестве результатов исследования предложены критерии выбора цифровых образовательных средств и алгоритмы проектирования учебных занятий.

Ключевые слова: *обучение физике; цифровые образовательные средства; виртуальная лаборатория; компьютерное моделирование; мобильные датчики; физическое моделирование; междисциплинарный перенос знаний; искусственный интеллект; рефлексия.*

METHODOLOGY FOR USING DIGITAL EDUCATIONAL TOOLS IN TEACHING PHYSICS

This article presents the theoretical and methodological foundations for the pedagogically appropriate integration of digital educational tools into physics teaching. The study is based on the analysis of scientific literature, comparative analysis, pedagogical modeling, and instructional design methods. Digital tools, including computer simulations, virtual laboratories, mobile sensors, video analysis, computational software, learning management systems, and artificial intelligence, are systematically classified according to their educational functions. A seven-stage methodological cycle is proposed to establish meaningful connections between digital learning activities and fundamental physical concepts. The proposed cycle is illustrated through instructional examples involving harmonic oscillations, Ohm’s law, diffusion, and the determination of the focal length of a thin lens. For the educational application of artificial intelligence, a five-stage approach is described that emphasizes verifying AI-generated solutions, comparing them with physical models, identifying errors, and refining the models rather than accepting ready-made answers without critical evaluation. The study proposes criteria for selecting appropriate digital educational tools and methodological algorithms for designing physics lessons. These frameworks are intended to

support the purposeful integration of digital technologies into physics education while promoting students’ independent scientific reasoning, conceptual understanding, and modeling skills.

Keywords: *physics education; digital educational tools; virtual laboratory; computer simulation; mobile sensors; physical modeling; interdisciplinary knowledge transfer; artificial intelligence; reflection.*

Kirish. Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi fizikani o‘qitish imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirmoqda. Hozirgi vaqtda fizik hodisalarni kompyuter simulyatsiyasi orqali modellashtirish, murakkab jarayonlarni animatsiya va dinamik grafiklarda aks ettirish, real vaqt rejimida tajriba ma’lumotlarini qayd qilish, virtual laboratoriya ishlarini bajarish, mobil qurilmalarning sensorlaridan eksperimental vosita sifatida foydalanish va sun’iy intellekt yordamida individual topshiriqlar yaratish mumkin.

Biroq ta’lim jarayoniga raqamli vositaning kiritilishi uning didaktik samaradorligini avtomatik tarzda ta’minlamaydi. Muhim masala — texnologiyani fizik mazmun, o‘quv maqsadi va talabaning bilish faoliyati bilan metodik jihatdan uyg‘unlashtirishdir.

PhET simulyatsiyalaridan foydalanishga bag‘ishlangan 31 ta eksperimental va kvazieksperimental tadqiqotni qamrab olgan sharh ularning fizik tushunchalarni anglashni rivojlantirish imkoniyatiga ega ekanini, ayniqsa faol ta’lim metodlari bilan integratsiyalanganda samarali bo‘lishini ko‘rsatgan [1].

Shu bilan birga, texnologiyani haddan tashqari idealizatsiya qilish ilmiy jihatdan to‘g‘ri emas. Masalan, 2026-yilda smartfon va planshetlardan eksperimental vosita sifatida foydalanish bo‘yicha o‘tkazilgan kvazieksperimental tadqiqotda ikkala guruhda ham sezilarli o‘zlashtirish kuzatilgan, biroq mobil qurilmali guruh an’anaviy muvaffaqiyatli o‘qitishdan statistik jihatdan ustun bo‘lmagan [2].

Shuning uchun asosiy metodik savol raqamli vositadan foydalanishning o‘zi emas, balki uni aniq fizik o‘quv natijasiga, kuzatiladigan dalilga va talabaning mustaqil tahliliga qanday bog‘lashdan iborat.

Mazkur maqolaning maqsadi fizikani o‘qitishda raqamli ta’lim vositalaridan foydalanishning ilmiy-metodik asoslarini aniqlash va ularni o‘quv jarayoniga integratsiyalashning bosqichli metodikasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqot nazariy-metodik xarakterga ega. Tadqiqotda fizika ta’limiga oid ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, pedagogik modellashtirish, tizimlashtirish va didaktik loyihalash metodlaridan foydalanildi.

Metodologik asos sifatida faol ta’lim, tizimli yondashuv, modellashtirish, o‘zini o‘zi boshqarib o‘qish va tajribaga asoslangan ta’lim tamoyillari qabul qilindi.

2026-yilgi tadqiqotda raqamli yo‘naltiruvchi savollar yordamida rejalashtirish, monitoring va refleksiyani qo‘llab-quvvatlash universitet fizikasi kursida talabalarning yakuniy fan natijalari bilan ijobiy bog‘langan. Shu bilan birga, faqat refleksiya savollarining o‘zi yetarli emasligi, motivatsiya, metakognitiv strategiyalar va faoliyatni boshqarishni kompleks tashkil qilish zarurligi ko‘rsatilgan [3].

Shundan kelib chiqib, raqamli texnologiyani qo‘llashda uchta metodik talab asosiy deb qabul qilindi:

- fizik mazmunning ustuvorligi
- talabaning faol bilish faoliyati
- raqamli vosita orqali dalil va qayta aloqa olish.

Raqamli ta’lim vositalarini faqat dastur nomlari bo‘yicha tasniflash yetarli emas. Ularni bajaradigan didaktik funksiyasi bo‘yicha tanlash maqsadga muvofiq (1-jadval).

1-jadval. Raqamli ta’lim vositalarini didaktik funksiyasi

Raqamli vosita	**Asosiy didaktik vazifa**	**Fizikadagi misol**
Simulyatsiya	Ko‘rinmaydigan jarayonni modellashtirish	Elektr maydon, atom, to‘lqin
Virtual laboratoriya	Tajribani takrorlash va parametrlarni boshqarish	Linza, interferensiya, elektr zanjiri
Mobil sensorlar	Real fizik kattalikni o‘lchash	Tezlanish, tovush, magnit maydon
Videoanaliz	Harakat parametrlarini aniqlash	Erkin tushish, snaryad harakati
Hisoblash dasturlari	Matematik model va grafik tahlil	MATLAB, Python
LMS va test tizimlari	Monitoring va qayta aloqa	Moodle, HEMIS, onlayn test
Sun’iy intellekt	Savol, model va tushuntirish yaratish	Masala variantlari, simulyatsiya kodi

Raqamli vositani tanlashda uning yangiligi emas, talaba bajaradigan faoliyat — kuzatish, parametrni o‘zgartirish, o‘lchash, hisoblash yoki xulosani tekshirish — mezon bo‘lib xizmat qiladi.

Fizika ta’limida raqamli vosita quyidagi metodik mezonlarga javob berishi lozim: ilmiy aniqlik - fizik model va qonuniyat noto‘g‘ri yoki haddan tashqari soddalashtirilgan tasavvur hosil qilmasligi; interaktivlik - talaba parametrlarni mustaqil o‘zgartira olishi; vizuallashtirish - kuzatish qiyin bo‘lgan jarayonni tushunarli

ko‘rinishga keltirishi; miqdoriy tahlil imkoniyati - jadval, grafik yoki o‘lchash ma’lumotlarini olish imkonini berishi; qayta aloqa - talaba o‘z farazi yoki natijasini tekshira olishi; didaktik boshqaruvchanlik - vosita dars maqsadiga bo‘ysundirilishi; texnik qulaylik - ortiqcha interfeys elementlari talabaning e’tiborini fizik mazmundan chalg‘itmasligi.

PhET resurslari aynan interaktiv va tadqiqotga asoslangan simulyatsiyalar sifatida ishlab chiqiladi va ularni loyihalash jarayonida talabalar bilan intervyu hamda auditoriya kuzatuvlaridan foydalaniladi [4].

Fizikani o‘qitishda raqamli texnologiyalarni samarali integratsiyalash uchun quyidagi yetti bosqichli metodik sikl taklif etiladi:



1-rasm. Raqamli texnologiyalarni fizika ta’limida integratsiyalashning metodik sikli

1. Maqsad va diagnostika. O‘qituvchi avvalo texnologiyani emas, o‘quv natijasini belgilaydi. Masalan: “Talaba Om qonunini biladi” emas, balki, “Talaba kuchlanish va tok kuchi orasidagi funksional bog‘lanishni eksperimental ma’lumotlar asosida aniqlaydi va grafik orqali izohlaydi”. Shundan so‘ng talabaning boshlang‘ich tasavvuri qisqa savol yoki diagnostik topshiriq orqali aniqlanadi.

2. Prognoz. Talaba simulyatsiya yoki virtual tajribani ishga tushirishdan oldin natijani oldindan bashorat qilishi kerak. Masalan: Agar elektr zanjiridagi qarshilik ikki marta oshirilsa, tok kuchi qanday o‘zgaradi? Talaba avval javob beradi, so‘ng raqamli vosita orqali tekshiradi. Bu usul texnologiyani “tomosha qilish” vositasidan farazni tekshirish vositasiga aylantiradi.

3. Raqamli faoliyat. Talaba parametrni o‘zgartiradi, tajribani takrorlaydi, model yaratadi yoki sensor yordamida ma’lumot oladi. Bu bosqichda o‘qituvchi imkon qadar tayyor algoritm bermasdan, yo‘naltiruvchi savollar beradi.

4. Ma’lumotlarni qayd qilish. Raqamli vosita orqali olingan sonli ma’lumotlar jadvalga kiritiladi va grafik ko‘rinishga keltiriladi. Fizika ta’limining muhim jihati shundaki, animatsiya o‘zi yakuniy natija emas; talaba kuzatilgan jarayonni miqdoriy ma’lumot bilan bog‘lay olishi kerak.

5. Fizik tahlil. Talaba natijani fizik qonun va model asosida izohlaydi: Nima uchun bunday natija kuzatildi?, Qaysi qonun bu bog‘lanishni tushuntiradi?, Modelning qaysi shartlari qabul qilindi?

6. Transfer. Talabaga parametrlar yoki kontekst o‘zgartirilgan yangi vaziyat beriladi. Shunda raqamli vositada kuzatilgan natija yodlangan emas, balki fizik qonun sifatida o‘zlashtirilganligi aniqlanadi.

7. Refleksiya. Mashg‘ulot yakunida talaba quyidagi savollarga javob beradi: Men qanday faraz qilgan edim?, Natija farazimga mos keldimi?, Qayerda xatoga yo‘l qo‘ydim?, Bu qonuniyatni boshqa vaziyatda qanday qo‘llash mumkin? Shu orqali raqamli faoliyat metakognitiv faoliyat bilan yakunlanadi.

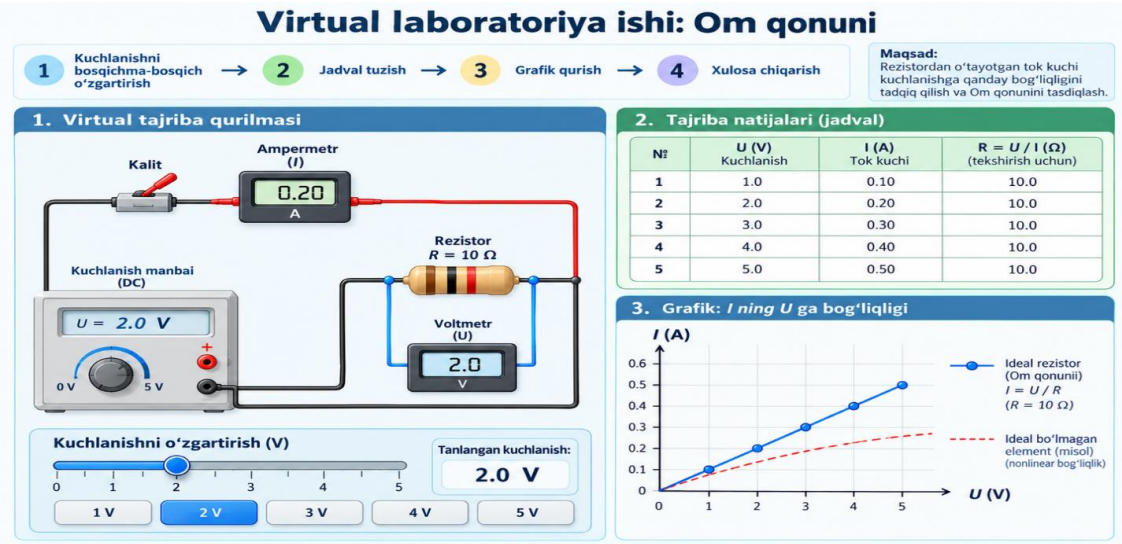
Misol uchun “Garmonik tebranishlar” mavzusi bo’yicha smartfon akselerometri yoki tegishli sensor dasturi yordamida tebranayotgan sistemaning tezlanishini vaqtga bog‘liq ravishda qayd etish mumkin. Talabaga tayyor xulosa berilmaydi. U quyidagi masalani hal qiladi: “Tebranish amplitudasi va davrini real sensor ma’lumotlari asosida qanday aniqlash mumkin?”



2-rasm. Talabaning eksperimental bosqichlari faoliyati ketma-ketligi

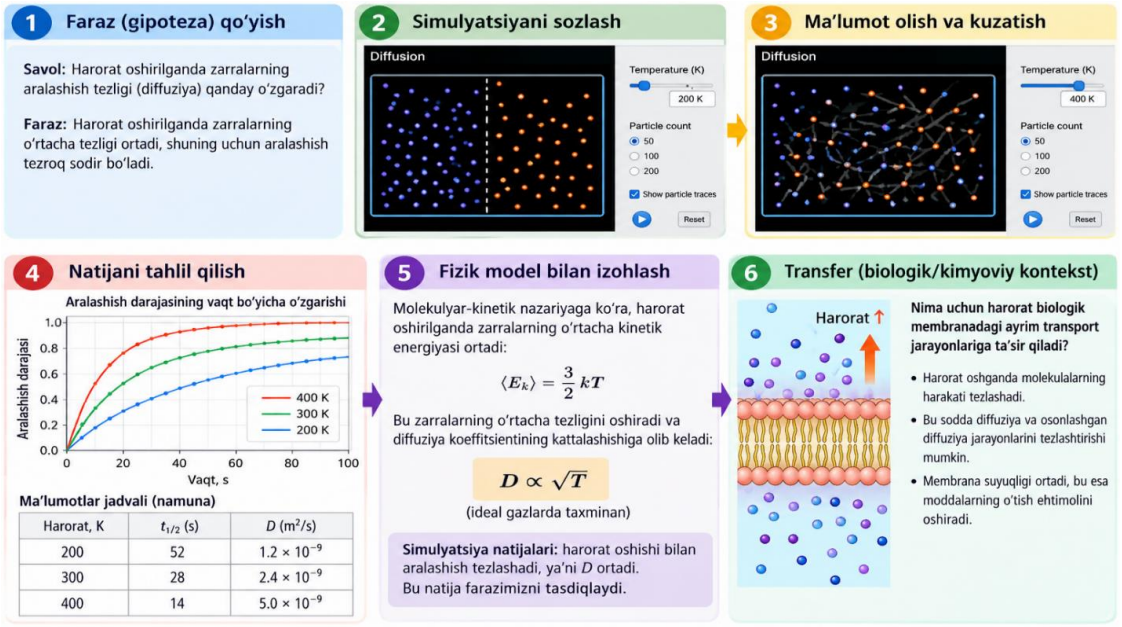
Smartfon va planshetlardan fizik eksperiment vositasi sifatida foydalanish real kontekst, jadval, grafik va video kabi ko‘p ko‘rinishli reprezentatsiyalarni birlashtirish imkonini beradi. Biroq tadqiqot ularni an’anaviy metoddan mutlaq ustun texnologiya emas, balki samarali alternativ eksperimental vosita sifatida ko‘rish lozimligini ko‘rsatdi [2].

Elektr va magnetizm bo‘limida «Om qonuni» mavzusi virtual elektr zanjiri asosida o‘rganiladi. Talaba kuchlanishni ketma-ket o‘zgartirib, tok kuchini qayd etadi, U–I jadvali va grafigini tuzadi. Grafikning chiziqliligi doimiy haroratdagi omik rezistor uchun kutiladi. «Agar zanjirdagi element noomik bo‘lsa, grafikning shakli qanday o‘zgaradi?» degan savol qonunning amal qilish shartlarini muhokama qilishga imkon beradi.



2021-yilgi milliy miqyosdagi AQSh tadqiqotida kichik guruhlardagi faol ish bilan bir qatorda kompyuter simulyatsiyalari va eksperimental uskunalardan muntazam foydalanish konseptual o‘zlashtirishdagi yuqoriroq o‘sish bilan bog‘langan [5].

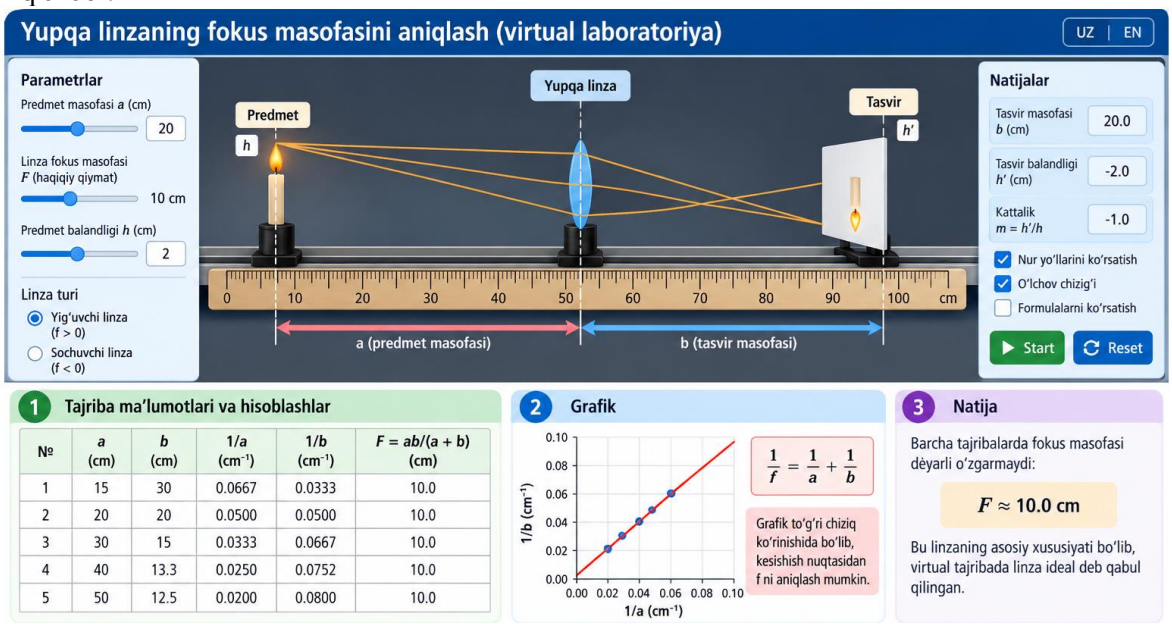
Molekulyar fizikaning «Diffuziya» mavzusida simulyatsiya yordamida harorat turlicha tanlanadi. Talaba bir xil boshlang‘ich sharoitlarda zarralarning tarqalishini kuzatib, taxminini tajriba natijasi bilan solishtiradi.



Tadqiqot boshlanishida «Harorat oshsa, zarrachalarning aralashish sur’ati qanday o‘zgaradi?» degan faraz shakllantiriladi. Kuzatishlardan so‘ng talaba natijani molekulyar-kinetik nazariya bilan tushuntiradi. Bunda harorat bilan diffuziya koeffitsienti orasidagi bog‘lanish muhitning xossalariga ham bog‘liq ekanligi ta’kidlanadi.

Transfer topshirig‘i sifatida haroratning biologik membranadagi ayrim passiv transport jarayonlariga ta’siri muhokama qilinadi. Faol transport va membrananing selektivligi oddiy diffuziya modelidan farqlanishi tushuntiriladi.

Optikada «Yupqa linzaning fokus masofasini aniqlash» virtual ishida predmet masofasi a o‘zgartirilib, tasvir masofasi b o‘lchanadi. Haqiqiy predmet va haqiqiy tasvir uchun fokus masofasi F = ab/(a + b) ifodasi orqali aniqlanadi.



1 Tajriba ma’lumotlari va hisoblashlar

№	a (cm)	b (cm)	1/a (cm⁻¹)	1/b (cm⁻¹)	F = ab/(a + b) (cm)
1	15	30	0.0667	0.0333	10.0
2	20	20	0.0500	0.0500	10.0
3	30	15	0.0333	0.0667	10.0
4	40	13.3	0.0250	0.0752	10.0
5	50	12.5	0.0200	0.0800	10.0

3 Natija

Barcha tajribalarda fokus masofasi deyarli o‘zgarmaydi:

$F \approx 10.0$ cm

Bu linzaning asosiy xususiyati bo‘lib, virtual tajribada linza ideal deb qabul qilingan.

Muhokama savoli: «Ideal virtual modelda fokus masofasi deyarli o‘zgarmagan holda, haqiqiy tajribada hisoblangan qiymatlar nima sababdan bir-biridan farq qiladi?»

Javobda o‘lchov noaniqligi, optik markazning aniqlanishi, linzaning qalinligi va aberratsiyalar ko‘rib chiqiladi. Bu taqqoslash virtual tajribada qonuniyatni ajratib ko‘rsatish, real tajribada esa modelning cheklanishlarini baholash imkonini beradi.

Sun’iy intellekt fizika ta’limida masala variantlari, dastlabki tushuntirishlar va simulyatsiya kodlarini ishlab chiqishga yordam berishi mumkin. Biroq u bergan natijani tekshirmasdan qabul qilish talabaning mustaqil mulohazasini cheklash xavfini tug‘diradi.

Shuning uchun quyidagi model metodik jihatdan maqsadga muvofiq:



Shu sababli sun’iy intellekt dastlabki taklifni taqdim etadigan, uning ilmiy asoslanganligi esa talaba tomonidan mustaqil tekshiriladigan yordamchi vosita sifatida qo‘llanishi kerak.

Talaba natijani o‘lchov birliklari, boshlang‘ich shartlar, fizik qonuniyat va tajriba dalillari bo‘yicha tekshiradi; aniqlangan nomuvofiqliklarni asoslaydi.

Muhokama. Taklif etilgan yetti bosqichli siklning markazida qurilma yoki dastur emas, balki dalilga asoslangan fizik fikrlash turadi. Raqamli muhit farazni ifodalash, ma’lumot yig‘ish, modelni qo‘llash va yangi kontekstga transfer qilish faoliyatlarini ketma-ket bog‘lash vositasi sifatida qaraladi.

Maqoladagi garmonik tebranish, elektr zanjiri, diffuziya va linza misollari turli fizik bo‘limlarda bir xil metodik mantiqdan foydalanish mumkinligini ko‘rsatadigan didaktik namunalar hisoblanadi. Ular yangi pedagogik eksperiment natijalari emas.

Sun’iy intellekt bilan ishlashning besh bosqichli algoritmi ushbu umumiy siklni to‘ldiradi: talaba tayyor javobni takrorlash o‘rniga uni tekshiradi va tuzatadi. Natijani fizik qonun va tajriba bilan qiyoslash mustaqil bilish faoliyatining asosий шарти сифатида белгиланади.

Tadqiqotning chegarasi shundan iboratki, taklif qilingan sikl va AI bilan ishlash algoritmi mazkur maqolada nazariy-metodik darajada bayon qilinadi; ularning turli tayyorgarlik darajasidagi talabalar uchun samaradorligi alohida tajribada aniqlanishi kerak.

Xulosa. Fizikani o‘qitishda raqamli vositalarning qiymati ularning texnik imkoniyatlari bilangina emas, balki talabaning fizik farazni shakllantirish, kuzatish va o‘lchash, ma’lumotlarni tahlil qilish, qonuniyatni izohlash hamda bilimni yangi vaziyatga ko‘chirishdagi ishtiroki bilan belgilanadi. Tadqiqotda raqamli vositalarning didaktik vazifalari tizimlashtirildi, ularni tanlash mezonlari ishlab chiqildi va yetti bosqichli metodik sikl taklif etildi. Virtual va real laboratoriyalarni bir-birini to‘ldiruvchi shaklda qo‘llash, shuningdek, AI natijalarini talabaga tanqidiy tekshirtirish ushbu yondashuvning muhim tarkibiy qismlaridir.

Adabiyotlar:

1. Banda H.J., Nzabahimana J. Effect of integrating physics education technology simulations on students’ conceptual understanding in physics: A review of literature // *Physical Review Physics Education Research*. – 2021. – Vol. 17. – 023108. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.023108.

2. Gasparini A., Stern F., Delaval M., Müller A. Using smartphones and tablets as experimental tools in the physics classroom: Effects on learning and motivation // *Physical Review Physics Education Research*. – 2026. – Vol. 22. – 010129. DOI: 10.1103/96gp-gqvj.

3. Leblond L., Wang Y., Malcos J.L., Sperling R.A. Using digital prompts to support physics students’ self-regulated learning // *Physical Review Physics Education Research*. – 2026. – Vol. 22. – 010114. DOI: 10.1103/cftx-hfw5.

4. Podolefsky N.S., Perkins K.K., Adams W.K. Factors promoting engaged exploration with computer simulations // *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*. – 2010. – Vol. 6. – 020117.

5. Rodriguez M., Potvin G. Frequent small group interactions improve student learning gains in physics: Results from a nationally representative pre-post study of four-year colleges // *Physical Review Physics Education Research*. – 2021. – Vol. 17. – 020131. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020131.

6. Ben-Zion Y., Carroll T.K., West C.G., Wong J., Finkelstein N.D. Leveraging generative artificial intelligence for simulation-based physics experiments: A new approach to virtual learning about the real world // *Physical Review Physics Education Research*. – 2026. – Vol. 22. – 010109. DOI: 10.1103/s8dy-kqy5.

7. Begmatova D., Eshkuvatov H., Abdullayev N., Xodjayeva N., Suvonova O., Ishtayev J. Use of educational technologies in teaching the basics of nanophysics, nanomaterials and nanotechnologies // *Results in Optics*. – 2024. – Vol. 16. – 100717. DOI: 10.1016/j.rio.2024.100717.

8. Xolboyev Y., Tursunmetov K., Tajiboyeva X., Begmatova D., Abdullayev N., Sodiqova S., Nomozova D. Methodology of teaching the topic of “electromagnetic waves” in a systematized and integrated way // *Results in Optics*. – 2025. – Vol. 21. – 100889. DOI: 10.1016/j.rio.2025.100889.