

**OLIY TA'LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA
MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2023.PED.173.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

GIYASOVA ZUXRA RAXMATULLAYEVNA

**RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK
IMKONIYATLARINI FIZIKA FANINI O'QITISH JARAYONLARIGA
JORIY ETISH**

13.00.06 – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi

**Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

TOSHKENT – 2026

**Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
педагогическим наукам**

Contents of the abstract of doctor of philosophy (PhD) on pedagogical sciences

Giyasova Zuxra Raxmatullayevna

Raqamli ta'lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etish..... 3

Гиясова Зухра Рахматуллаевна

Внедрение дидактических возможностей обучающих цифровых технологий в процессы преподавания физики.....25

Giyasova Zukhra Rakhmatullayevna

Introduction of didactic possibilities of digital educational technologies in physics teaching processes.....49

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....54

**OLIY TA'LIM TIZIMI KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA
MALAKASINI OSHIRISH INSTITUTI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI PhD.03/30.09.2023.PED.173.01 RAQAMLI
ILMIY KENGASH**

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

GIYASOVA ZUXRA RAXMATULLAYEVNA

**RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARINING DIDAKTIK
IMKONIYATLARINI FIZIKA FANINI O'QITISH JARAYONLARIGA
JORIY ETISH**

13.00.06 – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi

**Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

TOSHKENT – 2026

Pedagogika fanlari bo'yichga falsafa doktori dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PHD/Ped6342 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (xulosa)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.bimm.uz) va "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portali(www.ziynet.uz)da joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Zaxidova Mavlyuda Abdukarimovna
fizika-matematika fanlari doktori, professor v.b.

Rasmiy opponentlar:

Yetakchi tashkilot:

Dissertatsiya himoyasi Oliy ta'lim tizimi kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish instituti huzuridagi PhD.03/30.09.2023.Ped.173.01 raqamli Ilmiy kengashining 2025 yil "___" ___soat ___dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: Toshkent shahri, Olmazor tumani, Ziyo ko'chasi, 3-uy). Tel: (+99871) 202-01-20, .Faks: (+99871) 202-01-21 e- mail: info@bimm.uz.

Dissertatsiya bilan Oliy ta'lim tizimi kadrlarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№___raqami bilan ro'yxatga olingan). ((Manzil: Toshkent shahri, Olmazor tumani, Ziyo ko'chasi, 3-uy). Tel: (+99871) 202-01-20, .Faks: (+99871) 202-01-21 e- mail: info@bimm.uz.)

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil "___" _____kuni tarqatildi.
(2026 yil «___» _____dagi №___ raqamli reestr bayonnomasi).

U.Sh.Begimkulov

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash raisi,
pedagogika fanlari doktori, professor

A.S.Djurayev

Ilmiy darajalar beruvchi
ilmiy kengash kotibi, pedagogika fanlari
bo'yicha fan doktori (DSc)

Ya.U.Ismadiyarov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi,
p.f.d.. (DSc), professor

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ta'limning barcha jabhalariga raqamli texnologiyalar chuqur kirib borayotgan hozirgi sharoitda fizika fanini o'qitish jarayonlariga raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini joriy etish ta'lim sifatini oshiruvchi muhim omillardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. Raqamli ta'lim vositalari talabalarning raqamli savodxonligini rivojlantiradi, interaktiv o'qitish muhitini kengaytiradi, murakkab fizik tushunchalarni chuqurroq anglash, o'qituvchi va talaba o'rtasidagi samarali muloqotni yo'lga qo'yish hamda o'quv jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi. Ayniqsa, masofaviy va aralash (blended) ta'lim sharoitida raqamli platformalar, virtual sinf muhitlari va onlayn laboratoriyalardan foydalanish fizik jarayonlarni modellashtirish, tajribalarni masofadan turib bajarish va natijalarni interaktiv tahlil qilish imkonini yaratib, o'qitish samaradorligini oshirmoqda. Dissertatsiya mavzusining markazida turgan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari asosida fizikani o'qitishni takomillashtirish g'oyasi ushbu muammolarning kompleks yechimiga xizmat qiladi.

Dunyo miqyosida fizika ta'limida raqamli va masofaviy ta'lim texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha keng ko'lamli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Ularning asosiy maqsadi fizika o'qitishni samarali, vizual va qiziqarli tashkil etishdan iborat. Interaktiv simulyatsiya platformalari, virtual laboratoriyalar, grafik va modellashtirish muhitlari, raqamli test va baholash tizimlari fizik hodisalarni vizual tushuntirish, tajribalarni takroriy bajarish va mustaqil o'rganishni qo'llab-quvvatlaydi. Sun'iy intellektga asoslangan vositalar hamda grafik platformalar o'quv materiallarini moslashtirish, differensial yondashuvni kuchaytirish va masofaviy o'qitishda individual o'quv trayektoriyalarini shakllantirish imkonini bermoqda.

Yangi O'zbekistonda ta'lim tizimini xalqaro standartlar asosida modernizatsiya qilish, raqamli va masofaviy ta'limni rivojlantirish, o'quv jarayoniga zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Fizika ta'limida grafik usulda masala yechish, raqamli platformalar va onlayn laboratoriyalar asosida interaktiv darslarni tashkil etish, o'qitish samaradorligini oshiruvchi dasturiy vositalarni qo'llash muhim yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Shu bois tadqiqot doirasida fizika ta'limida qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini aniqlashtirish, ular asosida masala yechish metodikasini takomillashtirish hamda o'qitish samaradorligini oshiruvchi pedagogik shart-sharoitlarni asoslash vazifalari belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6-noyabrda "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"¹gi PF-6108-son Farmoni ijrosini ta'minlash maqsadida, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 19.03.2021 yildagi

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 6-noyabrdagi "O'zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta'lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-6108-son Farmoni // Qonun hujjatlari ma'lumotlar milliy bazasi.

PQ-5032-son “Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi² qarorida ta’lim jarayoniga zamonaviy o’qitish uslublarini, shu jumladan axborot kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy qilish ustuvor vazifalardan biri etib belgilandi. Bu vazifalarni amalga oshirishda ushbu tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo’nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining I. «Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, iqtisodiy, madaniy, ma’naviy-ma’rifiy rivojlantirishda innovatsion g’oyalar tizimini shakllantirish va ularni amalga oshirish yo’llari» nomli ustuvor yo’nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o’rganilganlik darajasi. Respublikamizda ta’lim jarayonini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish, masofaviy o’qitish texnologiyalarini ishlab chiqish, ularni o’quv jarayonida qo’llash nazariyasi hamda metodikasi, pedagog kadrlarni malakasini oshirish jarayonlarini zamonaviy axborot texnologiyalari asosida takomillashtirishga bag’ishlangan tadqiqotlar U.Begimkulov, M.Fayziyeva, H.Begimkulov, S.Dottoyev, A.Ibraymov, I.Choriyev, T.Shoymardonov va boshqa olimlar ishlarida o’z aksini topgan. O’zbekistonlik olimlardan G.I. Ishmurodova, X.Berdieva, E.K.Muxtarov, R. Karimov, Sh. Otajonov, K.A.Tursunmetovlar o’z ilmiy faoliyatlari davomida fizikadan masala yechish metodikasi va usullariga oid muammolarga alohida e’tibor qaratganlar. A.Saydayev tomonidan olib borilgan tadqiqotlar esa fizikadan masala yechishda raqamli vositalardan foydalanishga bag’ishlangandir. G.B.Nafasova, S.I.Bo’ltakova, Sh.N.To’rabekov o’z ishlarida fizik masalalarni yechishda dasturlash tillari imkoniyatlaridan foydalanishga alohida e’tibor qaratganlar.

Mustaqil Davlatlar Hamdo’stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan N.P. Vryasova³, M.A. Lukyanseva⁴, T.I.Kashina, Yu.I.Gilfanovalar fizika fanini o’qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishga oid tadqiqot ishlarini olib borganlar. Grafikli masalalarni yechishda Desmos raqamli ta’lim texnologiyasidan foydalanish mavzusida V.V.Bogun, A.P. Sivtseva, V.N.Everstova, O.V. Ivanova, Ya.V. Sleptsova va Yu.S. Presnyakovalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan bo’lib, ular asosan bu metodni matematik masalalarni yechish uchun qo’llaganlar.

Xorijiy olimlar tomonidan ta’lim muassasalarida interaktiv grafik platformalaridan foydalanish bo’yicha tadqiqotlarni Steve Stounbraker⁵, David Hestenes, Eric Mazur, Katherine Perkins, Alan Van Heuvelen, Gulli Chorney, Carl Munganlar tomonidan o’tqazilgan va bugungi kunda ushbu sohadagi bir qator

² O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PQ-5032-son qarori 2021 yil 19-mart

³ Врясова Н. П. Применение информационных технологий в процессе обучения физики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 2241–2245. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/53451.htm> // Лукьянцева М.А. Использование цифровых технологий на уроках физики. .

⁴ Лукьянцева М.А. Использование цифровых технологий на уроках физики. (Опубликовано: 02.08.2022) <https://nsportal.ru/shkola/materialy-k-attestatsii/library/2024/08/02/ispolzovanie-tsifrovyyh-tehnologiy-na-urokah-fiziki>

⁵ Steve Stounbraker <https://www.camphortree.net/blog/desmos/>

dolzarb muammolar o'z yechimini qisman topgan. Hususan, Mungan Carl faza va guruh tezliklari o'rtasidagi farqni tushuntirishda Desmosdan foydalanib, fizik tushunchalarni vizualizatsiya qilish usullarini ko'rsatadi.

Tadqiqot mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejasining «Oliy o'quv yurtlarida fizika o'qitishni takomillashtirishning nazariy va metodik asoslari» mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etishni ilmiy-metodik jihatdan takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

ta'limning raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini nazariy jihatdan tahlil qilish va aniqlashtirish;

raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari asosida fizika fanidan masala yechish metodikasini ilmiy-metodik jihatdan asoslash;

ta'limning raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi pedagogik -didaktik mexanizmlarini aniklashtirish va takomillashtirish;

fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlaridan foydalanish metodikasini takomillashtirish.

Tadqiqot obyekti sifatida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini oliy ta'lim muassasalarida fizika ta'limiga joriy etish jarayoni belgilangan bo'lib, tajriba-sinov ishlarida Qarshi davlat universiteti, O'zbekiston Milliy Universiteti, Guliston davlat universitetida tahsil olayotgan 395 nafar talaba-respondentlar ishtirok etgan.

Tadqiqotning predmetini oliy ta'lim muassasalarida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etishni takomillashtirishning shakllari, metodlari va vositalari tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida anketa so'rovi, pedagogik kuzatuv, taqqoslash, umumlashtirish, tizimlashtirish, modellashtirish, grafik usullar, nazariy va qiyosiy tahlil, ekspert baholash, matematik-statistik tahlil hamda pedagogik tajriba- sinov usullaridan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

ta'limning raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari STEAM, microlearning, game-based learning, flipped classroom va rotation pedagogik yondashuvlari diversifikatsiyasi asosida tizimli tasniflandi hamda ularning asosiy didaktik tamoyillarga muvofiqligi aniqlashtirildi;

fizika fanini o'qitish jarayonlarida raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlariga tayangan holda masala yechishni tashkil etishning "grafikli vizual-tahliliy" va "umumiy yechimdan xususiy yechimga o'tish"ga asoslangan deduktiv yondashuvi ishlab chiqilib, shu asosda masalalarni raqamli vizuallashtirish va

tahliliy modellashtirishga tayangan raqamli-interaktiv yechish metodikasi joriy etildi hamda u masalani bosqichli tahlil qilish, tushunishni chuqurlashtirish va o'quv faolligini oshirishni ta'minlovchi didaktik afzallikka ega ekani asoslab berildi;

ta'lim muhitida asinxron ta'lim resurslari, dinamik vizual modellashtirish vositalari va kognitiv-motivatsion geymifikatsiya elementlarini tizimli qo'llash asosida fizika fanini o'qitish samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan didaktik mexanizm ishlab chiqildi;

fizika ta'limini raqamli transformatsiyasi sharoitida FGM platformasining asinxron imkoniyatlari va Desmos raqamli vositasining dinamik modellashtirish funksiyalarini dars jarayoniga integratsiya qilish asosida ta'lim sifatini oshirishga qaratilgan, izchil olti bosqichli algoritmgaga tayangan "Raqamli didaktik vositalar asosida fizika ta'limini tashkil etish" metodikasi ishlab chiqildi.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Fizikadan masala yechish jarayonini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishga qaratilgan yangi "Grafikli vizual-tahliliy" yondashuv hamda "Umumiydan xususiyya o'tish" deduktiv raqamli algoritmi ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan. Ushbu usullar bayon qilingan "Fizikadan masala yechish usullari" nomli o'quv qo'llanma yaratilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2022 yil 19 iyuldagi 233-sonli buyrug'i asosida berilgan 233-0099-son nashr ruxsatnomasi).

Eksperimental, nazariy, metodik hamda interaktiv o'yinli bloklarni qamrab oluvchi "FGM – Fizikadan grafikli masalalar" raqamli ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va uni amaliyotga joriy etish orqali fizika fanini o'qitishda qo'llaniladigan dasturiy ta'minot mazmuni boyitilgan (O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intelektual mulk agentligining 2024 yil 12 iyundagi № DGU 39878 sonli guvohnomasi);

Raqamli ta'lim texnologiyalarini fizika fanini o'qitish jarayoniga joriy etish nazariyalari singdirilgan O'zbekiston Milliy universitetining 60530100 – kimyo (turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun "Umumiy fizika" nomli o'quv qo'llanma ishlab chiqildi (Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Kengashining 2025 yil 29 dekabrda 4-sonli qarori asosida berilgan 877-son nashr ruxsatnomasi).

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi xalqaro va respublika miqyosidagi konferensiyalarda qilingan ma'ruza materiallari, nashr ettirilgan ilmiy maqolalar, o'quv qo'llanma, yaratilgan ta'limiy dasturiy tizimning tajriba sinov guruxlarida amaliyotga joriy etilishi, tajriba-sinov ishlarining samaradorligi matematik statistik usullar yordamida aniqlanganligi, olingan natijalarning rasmiy vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning ilmiy ahamiyati fizika ta'limining raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida qo'llaniladigan texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari STEAM yondashuvi, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom va Rotation kabi pedagogik modellar diversifikatsiyasi asosida tizimlashtirilganligi, o'quv faoliyati bosqichlarini didaktik tamoyillar bilan uyg'unlashtiruvchi "grafikli vizual-tahliliy" metodikasi hamda umumiy yechimdan

xususi yechimga o'tishning raqamli deduktiv yondashuvi ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati fizika fanini o'qitishda asinxron raqamli resurslar, intellektual vizual modellash va gamifikatsiya elementlarining tizimlashtirilganligi, shuningdek, FGM platformasi hamda Desmos vositasi imkoniyatlari asosida o'quv faoliyatining tayyorgarlik, kirish, mustahkamlash, amalda qo'llash, tajriba va mustaqil ta'lim bosqichlarini qamrab olgan takomillashtirilgan metodikaning o'quv jarayoniga joriy etilishi hamda o'quvchilarning kognitiv faolligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi amaliy tavsiyalar va raqamli grafik muhitga mos interaktiv visual – tahliliy topshiriqlar ishlab chiqilganligi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. “Raqamli ta'lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etish” mavzusi doirasida olib borilgan tadqiqotlar natijalari asosida:

fizika ta'limi mazmuni va o'quv faoliyati turlariga mos ravishda fizika ta'limida qo'llash mumkin bo'lgan raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari STEAM, micro-learning, game-based learning va blended learning yondashuvlari diversifikatsiyasi asosida tizimlashtirilib, ularning ko'rgazmalilik, amaliy yo'naltirilganlik, tizimlilik va kognitiv mustaqillik tamoyillari bilan uyg'unligini aniqlashtirishga oid tavsiyalardan “Fizikadan masala yechish usullari” o'quv qo'llanmasini ishlab chiqishda foydalanilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025 yil 13 avgustdagi № 02/01-01-321 sonli ma'lumotnomasi). Natijada, raqamli texnologiyalarni joriy etish talabalarning fizikani o'rganish jarayonida raqamli savodxonligini, tahliliy fikrlash va ijodkorlik ko'nikmalarini rivojlantirdi.

raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan fizikadan masala yechish metodikasi “Grafikli yondashuv– vizual-tahliliy”(Visual-Analytical Method) hamda “Umumiy yechimdan xususi yechimga o'tish” (Deductive Method) usullarini ishlab chiqish va yangi terminologiyalarni ilmiy muomalaga kiritish orqali takomillashtirishga oid tavsiyalardan “Fizikadan masala yechish usullari” o'quv qo'llanmasini ishlab chiqishda foydalanilgan va Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti, Guliston davlat universiteti, Qarshi davlat universitetlarida Fizika fani amaliy mashg'ulot darslarida joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025 yil 13 avgustdagi № 02/01-01-321 sonli ma'lumotnomasi) Natijada talabalarning fizikadan masala yechish jarayonida turli usullarni qo'llash imkoniyatlari kengaytirilgan, fizikadan masalalar yechish metodikasi optimallashtirilgan;

fizikani raqamli texnologiyalar asosida o'qitish samaradorligini oshirishning pedagogik shart-sharoitlarini asinxron raqamli ta'lim resurslari, intellektual vizual modellash vositalari hamda kognitiv-motivatsion gamifikatsiya elementlarini didaktik integratsiya qilish asosida aniqlashtirishga oid takliflar asosida — “FGM-Fizikadan grafikli masalalar” ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va joriy etilgan.

(O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni Rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025 yil 13 avgustdagi № 02/01-01-321 sonli ma'lumotnomasi). Natijada, raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga joriy etish va uni samarali tashkil etish mexanizmlarini takomillashtirishga erishilgan;

fizika ta'limining raqamli transformatsiyalashuvi sharoitida talabalarning kognitiv faolligini diversifikatsiyalashga yo'naltirilgan fizika ta'limini tashkil etish metodikasi raqamli vositalar imkoniyatlari integratsiyasi asosida takomillashtirishga oid tavsiyalar asosida "FGM — Fizikadan grafikli masalalar" ta'lim platformasi ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2025 yil 13 avgustdagi № 02/01-01-321-sonli ma'lumotnomasi). Natijada talabalar bilim darajasini yangi baholash mezonlari asosida samarali diagnostika qilish imkoniyatlari kengaytirilgan va takomillashtirilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobsiyasi. Tadqiqotning asosiy natijalari 21 ta, shu jumladan 8 ta xalqaro va 13 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida ma'ruza ko'rinishida bayon qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 35 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yhatiga kiritilgan jurnallarda 11 ta maqola, jumladan, 2 ta horijiy va 9 ta respublika jurnallarida, shuningdek tadqiqotchilar, talabalar va ilmiy xodimlar foydalanishi uchun moljallangan 2 ta o'quv qo'llanma, bitta monografiya hamda bitta ta'limiy elektron veb- dastur yaratilgan va davlat ro'yxatidan o'tkazilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat bo'lib, dissertatsiyaning umumiy hajmi 121 betdan iborat.

DISSERTATSIYNING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi, tadqiqotning maqsadi, vazifalari, ob'ekti va predmeti aniqlangan, ishning fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan hamda ilmiy yangiligi, amaliy natijalari, natijalarning ishonchlilik, nazariy va amaliy ahamiyati, natijalarning amaliyotga joriy etilishi, e'lon qilinganligi, ishning tuzilishi haqidagi ma'lumotlar, dissertatsiya mavzusi bo'yicha mamlakatimizda va xorijda amalga oshirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari sharhi keltirilgan.

Dissertatsiyaning **"Oliy ta'limda fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llashning pedagogik asoslari"** nomli birinchi bobida fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalarning o'rni va ularning didaktikasining asosiy jihatlari hamda imkoniyatlarini fizikani o'qitish jarayoniga joriy etishning nazariy va metodik asoslari tahlil qilingan. Raqamli ta'lim texnologiyalarni fizika fanini o'qitish jarayonining turli jabhalariga hususan ma'ruza, laboratoriya ishlari natijalarini tahlil qilish, mustaqil ishlarni bajarish va masala yechishga tadbiq qilish

mumkin. Masala yechish bu jarayonlarning eng ma'suliyatli va qiziqarli qismi bo'ganligi hamda bu jarayonni vizualizatsiya va tahliliy, fizik hodisalarni chuqur tahlil qilish va ularni intuitiv ravishda anglash imkonini beruvchi samarali usul qilish maqsadida dissertasiya ishida asosan masala yechishga raqamli texnologiyalarni qo'llashga e'tibor qaratildi. Shu nuqtai nazardan adabiyotlar shu jihatdan tahlil qilingan.

Jahon, Mustaqil davlatlar hamdo'stligi mamlakatlari hamda respublikamiz oliy ta'lim muassasalarida raqamli texnologiyalardan foydalangan holda fizikani o'qitish yuzasidan olib borilgan tadqiqotlar va sohada erishilgan yutuqlar, yechimini kutayotgan muammolar tahlili keltirilgan. Fizika ta'limida raqamli texnologiyalardan foydalanishning nazariy va metodologik asoslari taxlil qilingan.

N.P. Vryasova, A. A.Elkanova, M.A. Lyukyanseva hamda boshqa tadqiqotchilarning ilmiy izlanishlarida ta'lim tizimini raqamli texnologiyalar bilan jihozlash zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida o'quv jarayonini optimallashtirishga xizmat qilishi, shuningdek, raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika fanini o'qitish jarayonlariga integratsiya qilish o'qituvchi va talabalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirni faollashtirib, ta'lim sifati va samaradorligini oshirishga sezilarli darajada hissa qo'shishi mumkinligi ilmiy asoslab berilgan.

Rivojlangan xorijiy mamlakatlar tajribasida fizika fanini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish ta'lim jarayonining ajralmas tarkibiy qismiga aylangan. Jumladan, masala yechish jarayonida grafikli online vositalardan foydalanish keng ommalashgan bo'lib, bu vositalar o'quvchilarning analitik va vizual tafakkurini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bu boradagi ilg'or yondashuvlar M.S. Ladnix, S.A. Tesfamicael va Steve Stonebraker kabi tadqiqotchilarning ilmiy izlanishlarida atroflicha yoritilgan. Ularning tadqiqotlarida grafikli raqamli texnologiyalardan foydalanishning turli metodik usullari bayon etilgan, shuningdek, mazkur vositalarning o'quv jarayoniga integratsiyalashuvi fizikaning mexanika bo'limidan masala yechish misolida tahlil etilgan.

Talabalar uchun fizikani o'qitishda elektron ta'lim multimedia resurslaridan xususan kompyuter texnologiyalardan foydalanishga oid bo'lgan tadqiqotlar A.Urazov, O.Saydadayev, A.I.Sattarov, N.N.Salomova, G.Yo'ldosheva, G.A.Umarovalar tomonidan amalga oshirilgan.

“Fizika eksperimental fan ekanligini hisobga olib xorij tajribalari asosida laboratoriya jixozlari va boshqa o'quv jixozlarini raqamlashtirish zarur bo'ladi”. deya ta'kidlaydi tadqiqotchi olim O.Saydadayev. U Eksperimental masalalarni yechishda kompyuter texnologiyalardan foydalanish taklif etib, ekspermental masalalarni yechishning umumiy algoritmini bayon etgan hamda MTS(mantiqiy tuzilish sxemasi) ko'rinishida tasvirlash, talabalarning masalada kechayotgan fizik hodisani aniq tasavvur qilishi, va mohiyatini anglashiga qanday ijobiy ta'sir ko'rsatishiga ta'kidlab o'tgan.

Fizika ta'limida raqamli texnologiyalarning o'rni qanday? Raqamli texnologiyalardan foydalanish, qanday didaktik imkoniyatlarni taqdim etadi?

Raqamli resurslar interfaollik orqali talabalar tomonidan fan bilimlarining mazmunini tushunishi, qiziqarli topshiriq va vazifalarni bajarishda imkoniyatlarni

kengaytiradi, hamda mamlakatimizning istalgan nuqtasida o'qish imkoniyatini taqdim etadi. Tadqiqotchi A.I.Sattarov fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalarning yutuqlarini joriy etishning dolzarbligi, ushbu yo'nalishda virtual laboratoriyalarning milliy kontentini yaratishda qanday jixatlarga ahamiyat berish zarurligini tadqiq qilgan

Fizika kursidagi ko'plab mavhum (abstrakt) va murakkab tushunchalarni o'zlashtirishda raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlaridan foydalanish xorijiy tadqiqotlarda, xususan, **S.Stounbreyker (Steve Stonebraker)** ishlarida samarali yechim sifatida e'tirof etilgan. Kompyuter simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar va dinamik animatsiyalar vositasida fizik hodisalarni vizual modellashtirish o'quvchilarning nazariy bilimlarni chuqur anglashi, mantiqiy mushohada yuritishi hamda amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. Mazkur yondashuv zamonaviy ta'limning **konstruktivistik paradigmasiga** to'la mos kelib, ta'lim oluvchilarning fan mazmunini faol o'zlashtirishini ta'minlashi hamda kognitiv faolligini rag'batlantirishi asoslab berilgan

Tadqiqotlar tahlili natijalaridan ma'lum bo'ldiki xorijiy ta'lim muassasalari, mustaqil davlatlar hamdo'stligida hamda respublikamizda fizikani o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish va shu orqali yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashga qaratilgan dissertatsiya va ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Ayniqsa, grafik ta'lim vositalari yordamida o'quvchilarni ilg'or matematik tushunchalarni o'rganishga qaratilgan ishlanmalar va ularning ta'lim jarayoniga qo'llanilishi samarasini tekshirish, natijalarni tahlil qilish yuzasidan bir nechta ilmiy maqolalar nashr etilgan.

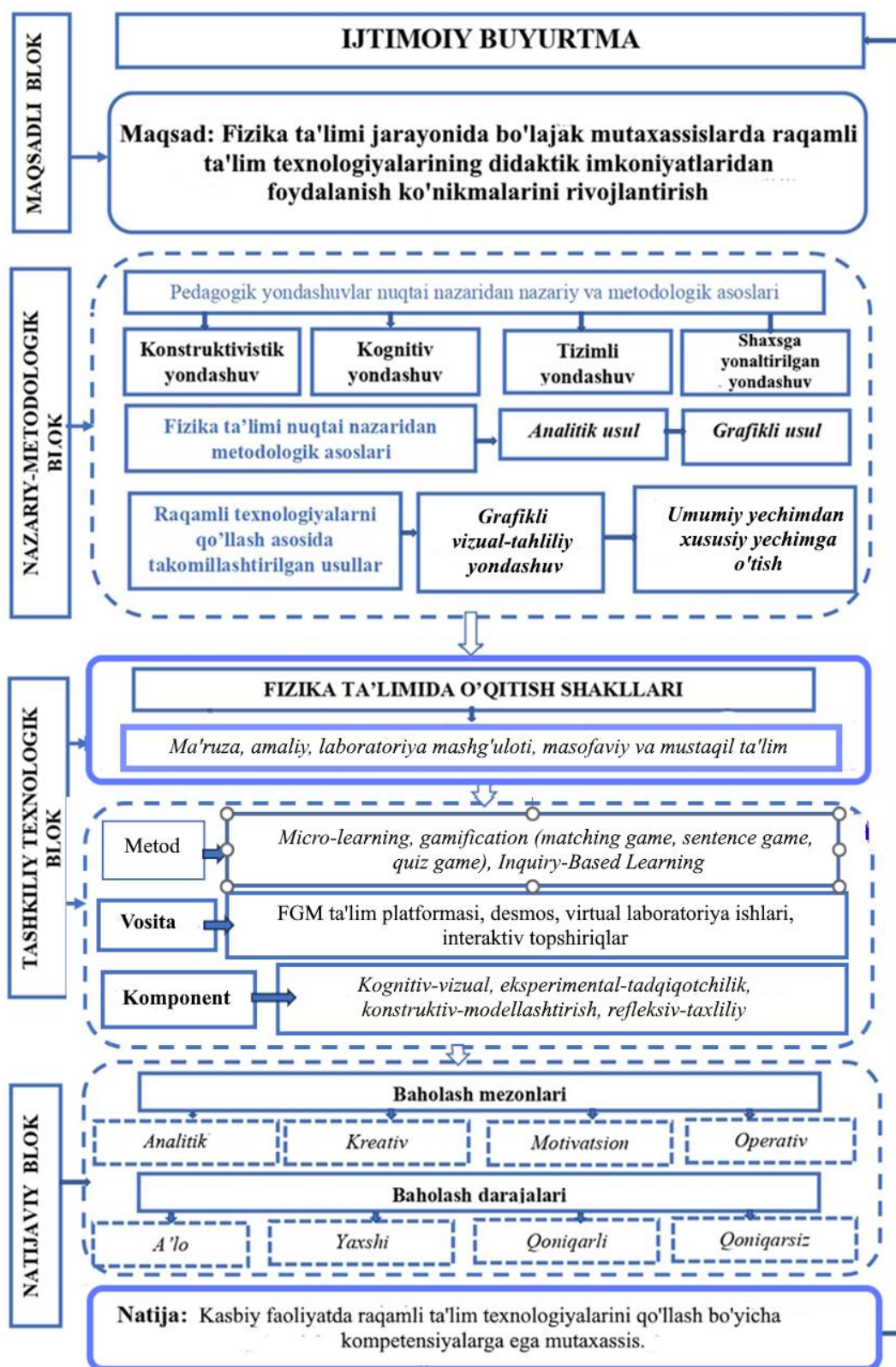
Tadqiqot doirasida olib borilgan tahlillar natijasida nufuzli xorijiy ta'lim muassasalari, Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi hamda respublikamiz olimlari tomonidan fizika ta'limida raqamli texnologiyalarni integratsiyalash orqali yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashga yo'naltirilgan qator dissertatsiyalar va ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilganligi aniqlandi. Xususan, **grafik ta'lim vositalari** yordamida o'quvchilarning fundamental matematik tushunchalarni o'zlashtirish samaradorligini oshirish, ishlab chiqilgan metodik ishlanmalarni o'quv jarayoniga tatbiq etish hamda olingan natijalarning verifikatsiyasiga (ishonchliligiga) bag'ishlangan salmoqli ilmiy izlanishlar olib borilgan va tegishli xulosalar nashr etilgan.

Shu bilan birga ushbu bobda, fizika fanini o'qitish jarayonida qo'llanilishi mumkin bo'lgan raqamli texnologiyalarning, o'quv jarayonini samarali tashkil etishdagi didaktik imkoniyatlari STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom va Rotation modellari hamda ko'rgazmalilik, tizimlilik, kognitiv mustaqillik, kognitiv faollik, amaliyot va nazariya birligi tamoyillariga uyg'unligini ta'minlash asosida aniqlashtirildi (1-jadval).

1-jadval

Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlari
STEAM modeli
STEAM yondashuvi doirasida zamonaviy raqamli vositalar yordamida fizik jarayonlarni modellashtirish va vizuallashtirish, o'quv jarayonida ko'rgazmalilik tamoyilini yangi bosqichga olib chiqadi. Bu usul mavhum nazariy qonuniyatlarni dinamik ko'rinishga keltirish orqali o'quvchilarning kognitiv o'zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi
Micro-learning
Micro-learning fizika ta'limida qisqa, maqsadli va o'zlashtirishga yo'naltirilgan modullarni taqdim etish orqali o'quv jarayonini moslashuvchan qiladi. Bu model o'quvchilarga murakkab fizik tushunchalarni kichik qismlarga bo'lib o'rganish imkonini berib, tizimlilik va kognitiv mustaqillik tamoyillarini ta'minlaydi
Game-based learning
Fizika ta'limida o'yin elementlari (musobaqa, ball to'plash) orqali motivatsiyani keskin oshiradi va kognitiv faollik tamoyilini amalga oshiradi.
Flipped classroom
Flipped classroom modeli fizika ta'limida nazariy materiallarni dars oldidan mustaqil o'zlashtirish imkonini berib, sinf vaqtini amaliy mashg'ulotlar, muhokama va tajribalarni chuqur tahlil qilishga yo'naltiradi. Bu yondashuv ko'rgazmalilik va amaliyot-nazariya birligi tamoyillarini ta'minlaydi
Lab Rotation
Lab Rotation modeli laboratoriya mashg'ulotlarida guruhlarining navbatma-navbat turli tajribalarni bajarishi orqali fizika ta'limini tizimli va har tomonlama tashkil etadi. Har bir guruh boshqa guruhning ishini keyingi bosqichda sinab ko'radi, bu esa ko'rgazmalilik, tizimlilik va kognitiv faollik tamoyillarini amalda qo'llashga yordam beradi, resurslarni samarali taqsimlaydi va o'quvchilar o'rtasida natijalarni solishtirish va muhokama qilish imkoniyatini yaratadi

“Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limida qo'llashni takomillashtirish texnologiyalari” deb nomlangan ikkinchi bobida “Fizika fanini o'qitishda raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlaridan foydalanishni takomillashtirish” modeli mazmuni, FGM- ta'lim platformasi (veb-dasturi) tarkibi va didaktik imkoniyatlari, raqamli ta'lim texnologiyalarni qo'llashga asoslangan “Grafikli vizual taxliliy yondashuv” hamda “Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish usuli” bayon etilgan.



1-rasm. "Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish" modeli

“Raqamli ta’lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta’limiga joriy etishni takomillashtirish” modeli maqsadli, nazariy-metodologik, tashkiliy-texnologik hamda natijaviy bloklardan iborat.

Maqsadli blokda talabalarda fizika faniga oid qonuniyatlarni vizual tarzda idrok etish, o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi funksional bog‘liqliklarni tushunish, fizik jarayonlarni modellashtirish, tahlil qilish hamda nazariy va amaliy bilimlar asosida masalalarni mustaqil yechish kompetensiyalarini shakllantirish nazarda tutiladi.

Nazariy-metodologik blok modelni ishlab chiqishda asos bo‘lgan pedagogik konsepsiyalar (konstruktivistik, kognitiv, tizimli, shaxsga yo‘naltirilgan yondashuvlar) va fizika ta’limining metodologik asoslari (analitik va grafik usullar)ni o‘z ichiga oladi. Shuningdek, raqamli texnologiyalarni qo‘llash asosidagi takomillashtirilgan metodlar va grafik yondashuvga asoslangan vizual tahlil modeli bayon etilgan.

Tashkiliy-texnologik blokda fizika fanini o‘qitishning zamonaviy shakl metod vosita va komponentlari tavsiflanadi. Unda ta’lim jarayonini tashkil etishda Desmos hamda FGM-raqamli platformalardan foydalanish, laboratoriya ma’lumotlarini tahlil qilish, fizik formulalarni vizual ifodalash, videomateriallar va interaktiv topshiriqlardan foydalanish orqali talabalarning faolligini oshirishga qaratilgan yondashuvlar aks ettirilgan.

Natijaviy blok model samaradorligini baholash mezonlari va baholash darajalarini belgilaydi. Zamonaviy ta’lim tizimida talabalar bilim va ko‘nikmalarini baholash nafaqat ularning o‘zlashtirgan nazariy ma’lumotlarini, balki murakkab muammolarni yechish, ijodiy fikrlash hamda fanlarga bo‘lgan shaxsiy qiziqishlarini ham qamrab olishni taqozo etadi. Bu jarayonda analitik, kreativ, operativ va motivatsion baholash mezonlarini fizika ta’limiga integratsiyalash o‘quv jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

An’anaviy baholash usullari ko‘pincha faqat bilimlarni eslab qolishga e’tibor qaratib, ushbu mezonlar majmuasi talabaning fanga bo‘lgan chuqur tushunchasini, muammolarni hal qilish qobiliyatini va ijodiy salohiyatini to‘liq baholash imkonini beradi. Baholash darajalari quyidagicha ifodalanadi: “a’lo”, “yaxshi”, “qoniqarli” va “qoniqarsiz”.

Ushbu model asosida talabada fizik qonuniyatlarni chuqur tushunish, ularni amaliy faoliyatda qo‘llay olish, tahlil qilish va model yaratish kompetensiyalarini rivojlantirishga erishiladi.

Shuningdek ushbu bobda “FGM” raqamli electron dastur (platforma)ning fizika ta’limidagi didaktik afzalliklari har tomonlama tahlil qilinadi. “Grafikli yondashuv” visual-tahliliy usuli va “FGM” raqamli electron dastur (platforma)ni qo‘llash orqali fizikaning turli bo‘limlariga oid masala yechish namunalari berilgan va tahlil qilingan.

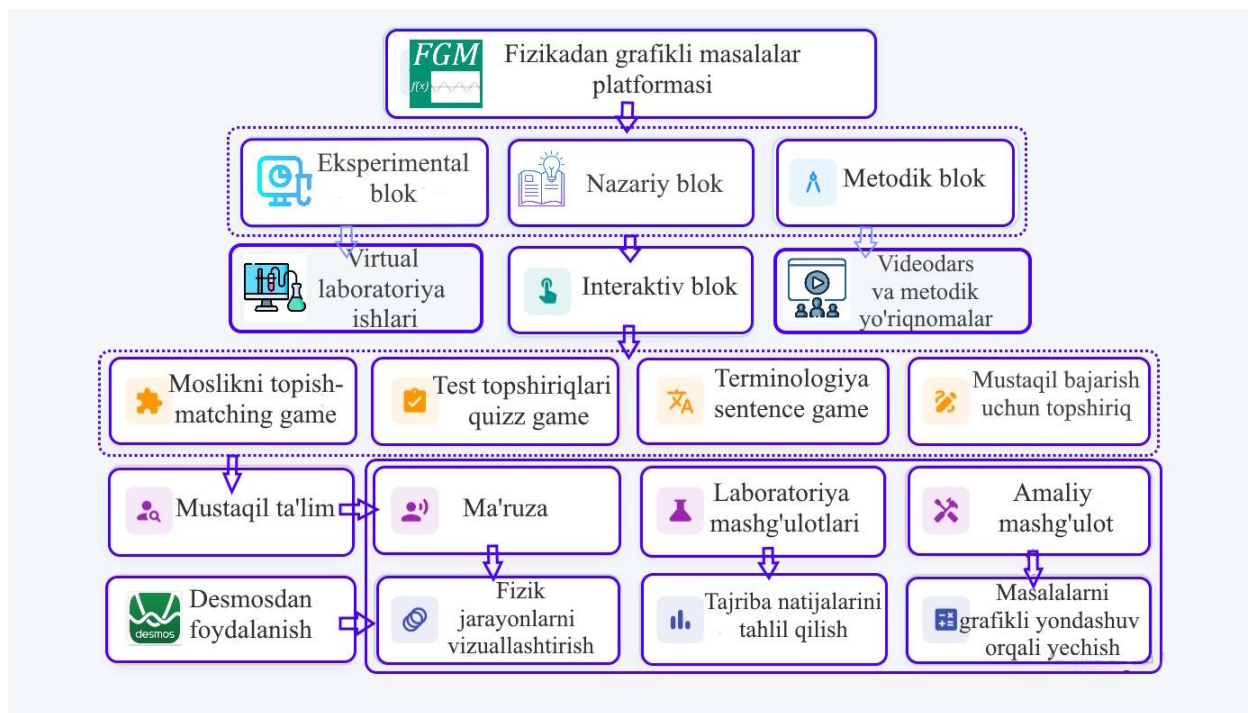
Ma’lumki, o‘yin elementlarini ta’lim jarayoniga integratsiya qilish o‘quvchilarning o‘rganishga bo‘lgan motivatsiyasini oshirish, bilimga nisbatan qiziqishini kuchaytirish va o‘zlashtirish darajasini yaxshilashda muhim omil hisoblanadi.

Fizika kursining murakkab bo'limlarini o'zlashtirish samaradorligini kafolatlovchi didaktik muhitni yaratish maqsadida, videodarslar orqali asinxron ta'limni tashkil etish, Desmos va virtual laboratoriyalar yordamida intellektual vizual modellashtirishni ta'minlash hamda interaktiv o'yinlar (gamifikatsiya elementlari) orqali talabalarning kognitiv-motivatsion tayyorgarligini oshirishni nazarda tutuvchi uchta muhim mexanizmni birlashtirgan FGM platformasi ishlab chiqildi.

Platforma tuzilmasi eksperimental, nazariy, metodik blok va interaktiv bloklarni o'z ichiga oladi hamda o'quv materialini o'zlashtirishni ta'minlaydi. Shuningdek, platformada o'quvchilarning o'quv-bilish faoliyatini faollashtirishga yo'naltirilgan interaktiv blok – mosliklarni aniqlashga doir topshiriqlar, diagnostik test topshiriqlari, terminologik topshiriqlar hamda mustaqil ishlar orqali amalga oshiriladi, bu esa talabaning o'zlashtirish darajasini joriy va yakuniy nazorat qilish imkonini beradi. Eksperimental blok doirasida taqdim etilgan virtual laboratoriya ishlari o'quvchilarga real laboratoriya muhitini imitatsiya qilish imkonini beradi, bu esa asbob-uskunalar yetishmagan sharoitda ham murakkab tajribalarni xavfsiz va bir necha bor takrorlash imkonini ta'minlaydi.

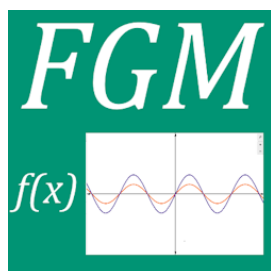
Platforma o'quv jarayonini tashkil etishning turli shakllarini, jumladan ma'ruza, laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni, shuningdek mustaqil ta'limni qo'llab-quvvatlaydi. Grafikli yondashuvni amalga oshirishning muhim elementi sifatida Desmos raqamli texnologiyasidan foydalanilgan bo'lib, bu fizik jarayonlarni vizuallashtirish, tajriba natijalarini grafik asosda tahlil qilish hamda fizik masalalarni grafikli yondashuv asosida yechishni ta'minlaydi.

Quyidagi sxemada FGM electron dastur(platforma)ning tarkibiy qismi va didaktik imkoniyatlari mazmuni keltirilgan (2-rasmga qarang):



2-rasm. FGM veb- dasturining tarkibiy qismlari va didaktik imkoniyatlari

Shunday qilib, FGM platformasi ta'limning nazariy, metodik va amaliy tarkibiy qismlarini yaxlit integratsiya qilishni ta'minlaydi, o'quvchilarning vizual-analitik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qiladi hamda ishlab chiqilgan raqamli didaktik modelning ta'lim jarayoniga amaliy joriy etilganligini tasdiqlaydi.



<https://physgame.uz/>



3-rasm. FGM platformasi (<https://physgame.uz/>)

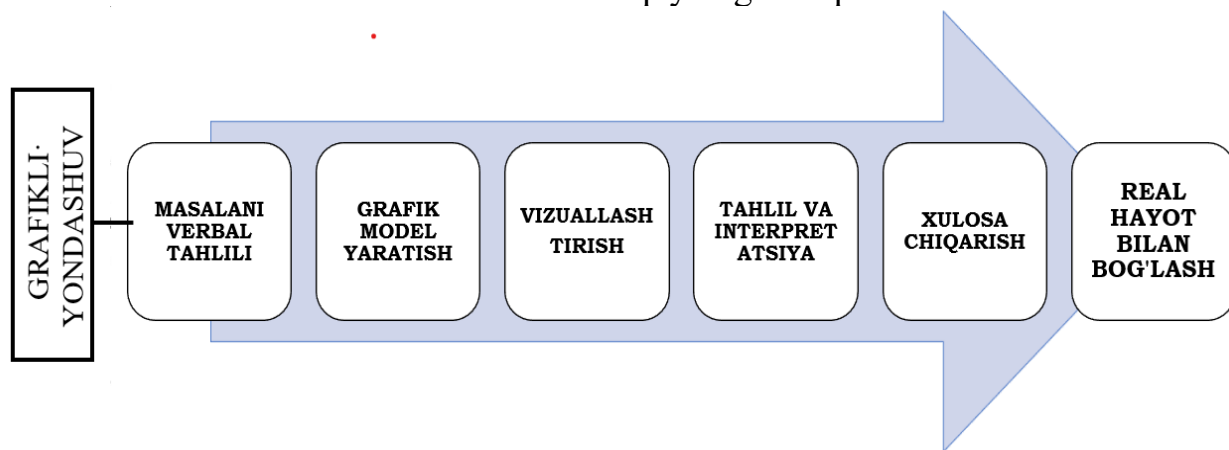
Dastur tarkibidagi interaktiv topshiriqlar bir nechta didaktik vazifalarni bajaradi. Masalan, moslikni topish (matching game) shaklidagi topshiriqlar — fizik kattaliklar, ularning belgilanishi va formulalari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash hamda mustahkamlashga xizmat qiladi. Test shaklidagi topshiriqlar (quiz game) o'quvchilarning bilim darajasini tekshirish va nazorat qilishda qo'llaniladi. So'zlarni to'g'ri joylashtirishga asoslangan topshiriqlar (sentence game) esa fizik terminologiyani o'zlashtirish, tushunchalarni izchil ifodalash va mantiqiy fikrlashni rivojlantirishga yordam beradi.

Bob davomida fizikadagi an'anaviy masala yechish usullari tahlil qilinib, raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlari asosida yaratilgan “Grafikli vizual-tahliliy yondashuv” hamda “Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o'tish” usullari ishlab chiqildi.

Fizika darslarida grafik asosida masala yechishning talabalar uchun tushunarli va samarali bo'lishini ta'minlovchi yangi ishlab chiqilgan “Grafikli yondashuv” nomli vizual-tahliliy usuli grafik tahlil, parametrlarni modellashtirish, sabab-oqibat bog'liqliklarini ko'rsatish va grafik asosida xulosa chiqarish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Bu yondashuv oddiy grafik chizishdan ko'ra kengroq ko'lamli bo'lib, o'quvchini faqat formula yodlash emas, balki grafik asosida fikrlashga o'rgatadi. An'anaviy o'quv metodlarida grafik chizma – bu oddiy yordamchi vosita bo'lib, u asosiy tahlil vositasi sifatida emas, balki formulaning vizual tasviri sifatida qo'llaniladi. Ko'pincha bu jarayonlar statik, cheklangan va ko'p vaqt talab etuvchi bo'ladi. “Grafikli vizual-tahliliy” yondashuv o'z mohiyatiga ko'ra tizimli o'qitish va konstruktivizm nazariyalariga asoslanadi. Tizimli o'qitish nazariyasiga ko'ra bu usul

fizik tushunchalarni grafik vositalar bilan tahlil qilish ya'ni murakkab bilimlarni oddiy bosqichlarga bo'lib o'zlashtirishga asoslanadi. Har bir grafik element (masalan, kesishish nuqtasi, qiyalik, ekstremum) – alohida mikrokonsept sifatida qaraladi. Konstruktivistik yondashuv nazariyasiga ko'ra esa talaba o'zi grafik tuzadi, tahlil qiladi, o'z xulosasini chiqaradi – bu esa konstruktivistik o'qitishning muhim tamoyili: “Bilim – faoliyat orqali yaratiladi” degan qarashga mos keladi.

“Grafikli vizual-tahliliy” yondashuv talabalarda nafaqat mavzuni tushunish, balki muammoli vaziyatlarda mustaqil fikrlash va amaliy natijalarni tahlil qilish ko'nikmalarini ham shakllantiradi. Bu usul quyidagi bosqichlardan iborat:



4-rasm. Grafikli vizual-tahliliy yondashuv

Masalani verbal tahlili: Avval masalada keltirilgan fizik hodisa mazmunan tahlil qilinadi. Bu bosqichda muammo nimadan iboratligi, qanday fizik kattaliklar ishtirok etayotgani aniqlanib, fizik kattaliklarning mazmuni tahlil qilinadi.

Grafik model yaratish: Masaladagi fizik jarayonni ifodalovchi fizik formula Desmos raqamli ta'lim texnologiyasi asosida grafik ko'rinishga tasvirlanadi. Masalan, harakat masalalarida tezlik–vaqt, yo'l–vaqt, tezlanish–vaqt grafiklari tuziladi. Bu bosqich o'quvchining grafik chizma ko'rinishida o'zlashtirishini kuchaytiradi.

Vizuallashtirish: orqali grafikdagi bog'lanuvchilarning o'zgarishlari asosida fizik jarayonlar dinamikasi real vaqt rejimida ko'riladi.

Tahlil va interpretatsiya – grafik asosida sabab-oqibat bog'liqliklari aniqlanadi, kesishish nuqtalari, maksimum/minimum qiymatlar, grafikning qiyaligi va boshqa elementlar fizik ma'no bilan izohlanadi. Olingan natijalar grafik bilan solishtiriladi. Natijani grafik asosida tahlil qilinadi.

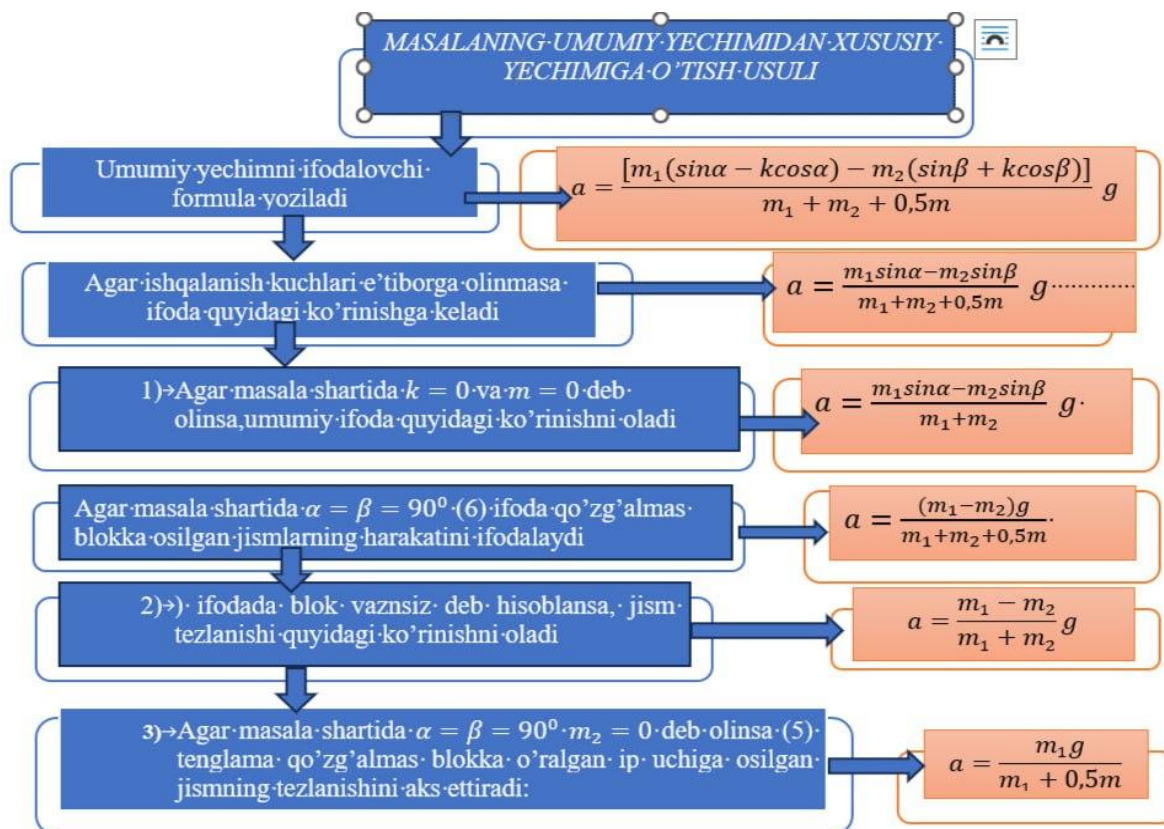
Xulosa chiqarish – grafik asosida umumlashtirilgan ilmiy xulosalar shakllantiriladi.

Hodisani real hayotga bog'lash: Masaladagi hodisa real hayotdagi misollar bilan bog'lanadi. Bu bosqichda talabalar o'z atrofidagi hodisalarni grafik ko'rinishda tasavvur qilishni o'rganadilar, bu esa ularning ilmiy tafakkurini kuchaytiradi.

“Grafikli visual-tahliliy” yondashuvi nafaqat zamonaviy raqamli vositalar orqali fizik tushunchalarni talabalarga sodda va tushunarli shaklda yetkazadi, balki

ularning ilmiy tafakkurini shakllantirish, mustaqil tahlil qilish, sabab-oqibatlarni tushunish kabi muhim kompetensiyalarini rivojlantiradi

Ikkinchi bob davomida masala yechishni turli usullari taxlil qilinib, “Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o’tish” metodikasi ishlab chiqildi. Quyida (6-rasm) mazkur metodikaning mazmuni “Qiya tekislikda jismlar harakati” misolida sxematik tarzda yoritilgan.



5-rasm. Masalaning umumiy yechimidan xususiy yechimiga o’tish sxemasi

Ushbu yondashuvda, avvalo, harakatni tavsiflovchi umumiy tenglama jismlarning harakat tenglamalari orqali keltirib chiqariladi. So’ngra, ushbu tenglamadagi ayrim parametrlarni nolga tenglashtirish orqali, tegishli xususiy holatlar uchun soddalashtirilgan yechimlar hosil qilinadi.

Dissertatsiyada mazkur usul qiyalik burchaklari $\alpha = 60^\circ$ va $\beta = 30^\circ$ bo’lgan qiya tekisliklarda “Bog’langan jismlarning qiya tekislikdagi erkin bo’lmagan harakati”ni ifodalovchi masalani yechishda qo’llanilgan. Dastlab jismning harakatini tavsiflovchi umumiy harakat tenglamalari keltirib chiqarildi. Keyinchalik, muayyan shartlar hisobga olingan holda ushbu tenglamalar soddalashtirildi va jismning harakat tezlanishini aniqlash imkonini beruvchi xususiy yechimlar ishlab chiqildi. Har bir holat uchun tegishli tenglamalardan foydalanib, taranglik kuchi (T) va tezlanish (a) aniqlandi hamda umumiy va xususiy yechimlarni Desmos raqamli ta’lim texnologiyasi orqali vizual tarzda tasvirlash yo’llari ko’rsatildi. Desmos yordamida ularning grafik bog’lanishlarini chizish, tahlil qilish orqali turli fizik jarayonlarni ko’rgazmali vizualizatsiya qilishga, ularning o’zaro

aloqadorligini aniqlashga imkon berdi. Usulda umumiy yechimdagi parametrlarning qiymatini o'zgartirish orqali xususiy holatlarning qanday o'zgarishini real vaqtda kuzatish imkoniyati paydo bo'ldi va o'quvchilarga mavzuni chuqurroq tushunish imkoniyati yaratildi. Olingan natijalar fizik masalalarni yechishda grafikli modellarni qo'llash yuqori samaradorlikka ega ekanini ko'rsatdi hamda ta'lim jarayonida ularning didaktik imkoniyatlarini kengaytirish imkonini berdi.

Dissertatsiyaning **“Pedagogik tajriba- sinovni tashkil etish va o'tkazish”** nomli uchinchi bobida tajriba sinov ishlari natijalari keltirilgan. Pegagogik tajriba-sinov ishlari **“Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish”** modeli samaradorligini aniqlash maqsadida o'tkazildi.

Tajriba-sinov ishlariga O'zbekiston Milliy universiteti, Guliston davlat universiteti hamda Qarshi davlat universitetlari tanlab olindi, hamda oliy ta'lim muassasalarida taxsil oluvchi 395 nafar talabalar ishtirokida olib borildi.

Tajriba-sinov ishlari quyidagi uch bosqichda amalga oshirildi:

- 1-bosqich – izlanish bosqichi (2022–2023-o'quv yili);
- 2-bosqich – shakllantiruvchi bosqich (2023–2024-o'quv yili);
- 3-bosqich – yakuniy bosqich (2024–2025-o'quv yili).

Eksperimentda jami 395 nafar talaba ishtirok etdi: tajriba guruhlariga 198 nafar, nazorat guruhlariga esa 197 nafar talaba jalb qilindi.

Dastlabki bosqichda bilim darajasi o'zaro teng bo'lgan guruhlar tanlab olindi. Talabalarning funksiyalar va ularning grafiklari, shuningdek, funksiyalarning fizikadagi qo'llanishiga doir bilimlarini aniqlash maqsadida maxsus so'rovnomalar o'tkazildi. So'rovnoma natijalari shuni ko'rsatdiki, talabalarda raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatidan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirish ehtiyoji mavjud. O'zbekiston Milliy Universiteti, Guliston davlat universiteti, Qarshi davlat universitetida o'tqazilgan so'rovnomalar natijalarini inobatga olinib, o'quv jarayoni nazorat guruxlarida- an'anaviy usulda, tajriba guruxlarida yangi ishlab chiqilgan model asosida desmos raqamli ta'lim texnologiyasini, “FGM” raqamli veb- dasturi va “Grafikli visual-tahliliy” yondashuv qo'llash orqali olib borildi. Laboratoriya mashg'ulotlarida Desmos raqamli ta'lim texnologiyasi laboratoriya ishi natijalarini tekshirib ko'rish uchun foydalanildi. Eksperiment davomida tadqiqot natijalari asosida ishlab chiqilgan “Fizikadan masala yechish usullari” nomli o'quv qo'llanma va “FGM – Fizikadan grafikli masalalar” nomli ta'limiy veb-dasturiy vositadan foydalanildi.

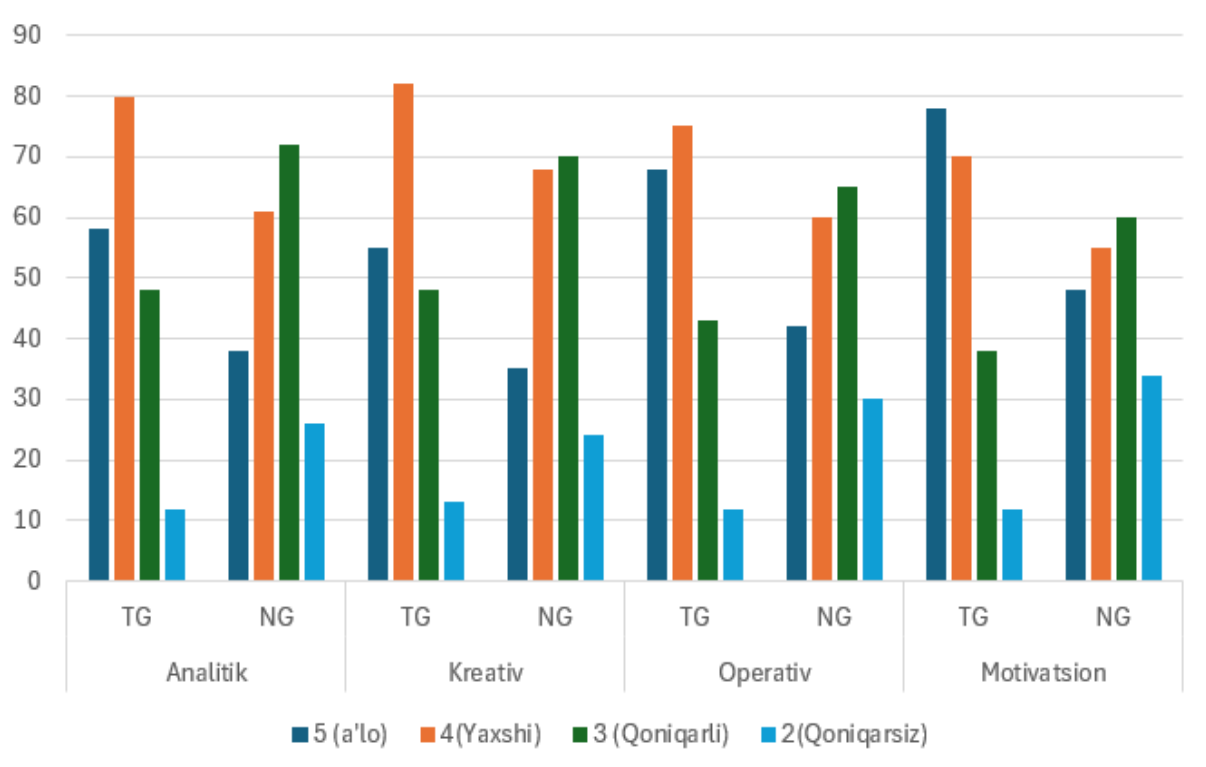
Tajribaning yakuniy bosqichida fizikadan masala yechish usullarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirilgan yangi metodika asosida masala yechish darslari O'zbekiston Milliy universiteti 60530900 – Fizika o'quv yo'nalish talabalari uchun “Mekanika”, 5140500-Kimyó hamda 5130100-“Matematika” o'quv yo'nalishi talabalari uchun “Umumiy fizika”, Guliston davlat universitetining 60530900 – “Fizika” o'quv yo'nalishi talabalari uchun “Mekanika” fanining amaliyot mashg'ulotlarida o'tkazildi.

Eksperiment yakunida tajriba va nazorat guruhlarida tahsil olayotgan talabalar bilimini baholash uchun nazoratlar o'tkazildi (nazorat topshiriqlari variantlari dissertatsiyaning ilovalar qismiga kiritilgan).

Nazorat ishlari natijalari (2,3,4,5 ballik tizimda) baxolandi va olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-jadval

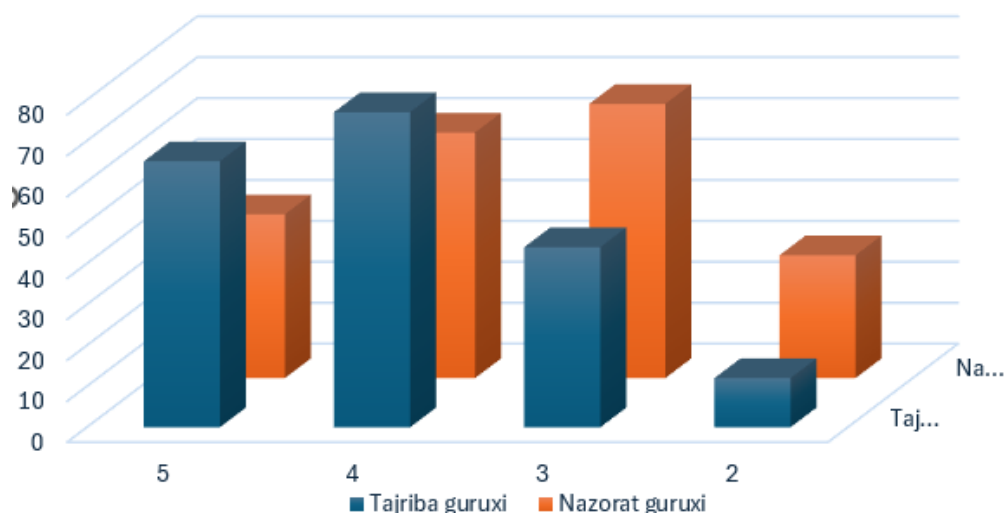
Mezonlar	Guruh	5	4	3	2	Jami	$\bar{x}$	σ^2
Analitik	TG	58	80	48	12	198	3.93	0.81
	NG	38	61	72	26	197	3.56	0.91
Kreativ	TG	55	82	48	13	198	3.90	0.80
	NG	35	68	70	24	197	3.58	0.86
Operativ	TG	68	75	43	12	198	4.01	0.84
	NG	42	60	65	30	197	3.58	1.02
Motivatsion	TG	78	70	38	12	198	4.08	0.85
	NG	48	55	60	34	197	3.59	1.13



7-rasm. Tajriba va nazorat guruhlari talabalarining baholash mezonlari bo'yicha yakuniy o'zlashtirish ko'rsatkichlari qiyosiy tahlili

2-jadval

Mezonlar	Guruh	5	4	3	2	Jami	$\bar{x}$	σ^2
Umumiy	TG	65	77	44	12	198	3.95	0.83
	NG	40	60	67	30	197	3.51	1.01



8-rasm. Tajriba va nazorat guruhlari talabalarining yakuniy o'zlashtirish ko'rsatkichlari

Ilmiy tadqiqot natijalari asosida taklif etilgan yangi metodikaning samaradorligini aniqlash uchun matematik statistik taxlilning T-Student taqsimoti kriteriysi (T-Test) dan foydalanildi.

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Bu yerda: $\bar{x}_1$ va $\bar{x}_2$ – tajriba va nazorat guruhlarning o'rtacha qiymatlari.

σ_1^2 va σ_2^2 – tajriba va nazorat guruhlarning dispersiyalari.

n_1 va n_2 – tajriba va nazorat guruhlardagi talaba soni.

Tajriba guruxidagi o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichi 3.95 ga, nazorat guruxidagi esa 3.51 ga tengligi aniqlandi ya'ni tajriba guruxidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi nazorat guruxidagi ko'rsatkichdan $\frac{3.95}{3.51} = 1,12$ barobar ortiqligi aniqlandi.

Statistik hisoblashlarga ko'ra T-ning qiymati 4,89 ga teng bo'lgan natija olindi. Bu qiymatni Student taqsimotining kritik qiymatlarini berilgan jadvaldagi T kritik qiymat bilan taqqoslash uchun dastlab T-test uchun erkinlik darajasini

aniqlaymiz, chunki erkinlik darajasi (df) Student taqsimotining kritik qiymatlari jadvalidan to'g'ri qiymatni tanlash uchun zarurdir va df hisoblash usuli T –test turiga bog'liq bo'ladi.

Bir xil dispersiyali T -test uchun erkinlik darajasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi: $df = n_1 + n_2 - 2 = 198 + 197 - 2 = 393$.

Bu yerda n_1 va n_2 har bir tajriba va nazorat guruxidagi talabalar soni.

T -student kriteriysi jadvalidan T -kritik qiymatni topish uchun, df ning 393 ga to'g'ri kelgan qiymati $\alpha = 0.05$ ga tengligidan va bu qiymat uchun ikki tomonlama testda T -critical 1.96 bo'lishini aniqlaymiz.

O'tkazilgan tajriba sinov natijalarimiz uchun $T = 4,89$ olingan edi, bu qiymat $T_{krit} = 1.96$ qiymatidandan ancha kattaroq. Shu sababli, natija statistik jihatdan ahamiyatlidir.

Tajriba-sinov yakunida olingan natijalarga ko'ra, $T = 4,89 > 1.96$ bo'lganligi sababli H_0 gipoteza rad etiladi. Eslatib o'tamiz H_0 gipoteza: tajriba va nazorat guruhleri o'rtasida o'rtacha baholar bo'yicha farq yo'qligini ko'rsatadi.

H_1 (muqobil gipoteza): tajriba va nazorat guruhleri o'rtasida o'rtacha baholar bo'yicha farq mavjudligini ko'rsatadi. Olingan natijalar asosida tajriba va nazorat guruhleri o'rtasida o'rtacha baholar bo'yicha statistik jihatdan sezilarli farq mavjud bo'lganligi uchun, H_0 gipoteza rad etiladi va muqobil gipoteza (H_1) qabul qilinadi.

Shunday qilib, tadqiqot asosida ishlab chiqilgan **«Raqamli ta'lim texnologiyalarining didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish» modeli** hamda taklif etilgan yangi masala yechish metodikasining pedagogik jihatdan ishonchliliigi o'z tasdig'ini topdi. Statistik tahlil natijalari ushbu modelning samaradorligini ko'rsatib, talabalarning fanni o'zlashtirish darajasi nazorat guruhlariga nisbatan **12 foizga** oshganligini isbotladi..

XULOSA

Dissertatsiya ishi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. Raqamli ta'lim texnologiyalarining fizika ta'limi samaradorligini oshirish maqsadida ta'lim jarayoniga qo'llanishi mumkin bo'lgan didaktik imkoniyatlari STEAM, Micro-learning, Game-based learning, Flipped classroom va Rotation yondashuvlarining diversifikatsiyasi asosida tizimlashtirildi hamda ko'rgazmalilik, tizimlilik, kognitiv mustaqillik, kognitiv faollik, amaliyot va nazariya birligi tamoyillariga uyg'unligini ta'minlash asosida aniqlashtirildi;

2. Pedagogik yondashuvlar asosida aniqlashtirilgan raqamli ta'lim texnologiyalarining fizika ta'limida joriy etish mumkin bo'lgan didaktik imkoniyatlarini hisobga olgan holda "Raqamli ta'lim texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini fizika ta'limiga joriy etishni takomillashtirish" modeli ishlab chiqildi

3. Fizikadan masalalar yechishda raqamli texnologiyalarga asoslangan "grafikli vizual-tahliliy yondashuv" hamda "Umumiy yechimdan xususiy yechimiga o'tish" raqamli algoritmi (deduktiv usul) ishlab chiqildi. Bu uslub

talabalarga murakkab fizik jarayonlarni matematik modellashtirish va natijalarni dinamik grafiklar yordamida tahlil qilish imkonini beradi.

4. Fizika kursining murakkab bo'limlarini o'zlashtirish samaradorligini kafolatlovchi didaktik muhitni yaratish maqsadida, videodarslar orqali **asinxron ta'limni** tashkil etish, Desmos va virtual laboratoriyalar yordamida **intellektual vizual modellashtirishni** ta'minlash hamda interaktiv o'yinli topshiriqlar orqali talabalarning **kognitiv-motivatsion** tayyorgarligini oshirishni nazarda tutuvchi uchta muhim mexanizmni birlashtirgan **FGM platformasi ishlab chiqildi**.

5. Fizika ta'limining raqamli transformatsiyasi sharoitida talabalarning raqamli kompetensiyalarini rivojlantirishga yo'naltirilgan "Fizika ta'limida FGM web dasturi hamda Desmos raqamli vositasidan foydalanish metodikasi" ishlab chiqilgan. Mazkur metodika o'quv faoliyatining barcha bosqichlarini (tayyorgarlikdan mustaqil ta'limgacha) raqamli vositalar yordamida maqsadli muvofiqlashtirishga asoslanadi.

6. Tajriba sinov natijalari T-styudent kriteriysi asosida matematik statistik tahlillarga ko'ra qayta ishlash asosida tadqiqotda taklif etilgan g'oyalarning maqsadga muvofiq ekanligi asoslandi. O'zlashtirish samaradorligi bo'yicha tajriba avvalidagi ko'rsatkichga nisbatan 12 % ga ijobiy dinamika qayd etildi.

Dissertatsiya bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar natijasida ta'lim sifatini oshirish borasida zamonaviy ta'lim talablariga mos metodik tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Fizika fanini o'qitishda raqamli transformatsiya talablaridan kelib chiqib, o'quv jarayoniga Flipped classroom (to'ntarilgan sinf) va Rotation (rotatsiya) modellarini tizimli joriy etish. Bunda asinxron ta'lim resurslari (FGM platformasi) va auditoriya mashg'ulotlarining o'zaro integratsiyasini ta'minlovchi o'quv rejalari hamda syllabustarni ishlab chiqish.

2. Fizika fani o'qituvchilariga: Fizik jarayonlarni o'rganishda faqat statik chizmalar bilan cheklanmasdan, Desmos dinamik muhitidan keng foydalanish. Ayniqsa, masalalar yechishda talabalarning tahliliy fikrlashini oshirish uchun "Grafikli vizual-tahliliy yondashuv" hamda "Umumiy yechimdan xususiy yechimga o'tish" raqamli algoritmlarini (deduktiv usul) darsning ajralmas qismiga aylantirish.

3. Darslik va o'quv qo'llanma mualliflariga: Yangi avlod o'quv adabiyotlarini yaratishda raqamli texnologiyalarning didaktik imkoniyatlarini hisobga olish. Xususan, murakkab mavzular bo'yicha FGM web-dasturiga yo'naltiruvchi QR-kodlar, vizual modellashtirish topshiriqlari va kognitiv-motivatsion gamifikatsiya (o'yinli topshiriqlar) elementlarini darsliklar mazmuniga singdirish.

4. Malaka oshirish va qayta tayyorlash markazlariga: Pedagog kadrlarning raqamli kompetensiyalarini oshirish maqsadida ta'limga raqamli texnologiyalarni integratsiya qilishning STEAM va Micro-learning kabi zamonaviy metodikalariga bag'ishlangan maxsus o'quv modullari hamda amaliy seminarlarni tashkil etish.

5. Dasturiy ishlanmalar yaratuvchilariga: Fizika ta'limi uchun yaratiladigan raqamli platformalarda talabaning o'quv faoliyati bosqichlarini (tayyorgarlikdan mustaqil ta'limgacha) maqsadli muvofiqlashtirish va ularning natijalarini integral