

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

MAXMUDOV FURQAT DJUMABOYEVICH

**AKADEMIK LITSEYLARDA KVANT FIZIKASI BO‘LIMINI O‘QITISH
METODIKASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA
TAKOMILLASHTIRISH**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (fizika)

**Pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (Phd) Dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

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

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
pedagogical sciences**

Maxmudov Furqat Djumaboyevich

Akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitish metodikasini raqamli
texnologiyalar asosida takomillashtirish 3

Махмудов Фурқат Джумабоевич

Совершенствование методики преподавания квантовой физики в
академических лицеях на основе цифровых технологий..... 21

Makhmudov Furkat Djumaboevich

Improving the teaching methodology of quantum physics in academic lyceums
based on digital technologies 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ
List of published works 45

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

MAXMUDOV FURQAT DJUMABOYEVICH

**AKADEMIK LITSEYLARDA KVANT FIZIKASI BO‘LIMINI O‘QITISH
METODIKASINI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA
TAKOMILLASHTIRISH**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (fizika)

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

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.1.PhD/Ped4511 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Dissertatsiya Buxoro davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o‘zbek, rus, ingliz (резюме)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.samdu.uz) va «Ziyonet» Axborot ta’lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar: **Qahhorov Siddiq Qahhorovich**
pedagogika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar: **Tursunov Qahhor Shonazarovich**
pedagogika fanlari doktori, professor

Lutfillayev Maxmud Xasanovich
pedagogika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot: **Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti huzuridagi PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik ilmiy kengashning 2024-yil «__» _____ soat _____ dagi majlisida bo‘lib o‘tadi. (Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15 uy. Tel.: (99866) 239-13-87, 239-11-40; faks: (99866) 239-11-40; Samarqand davlat universiteti Muhandislik fizikasi instituti, 1-qavat, ___ xona).

Dissertatsiya bilan Samarqand davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (___ raqam bilan ro‘yxatga olingan). Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15 uy.

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil «__» _____ kuni tarqatildi.
(2024-yil «__» _____ dagi _____ raqamli reestr bayonnomasi).

M.X.Ashurov

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik ilmiy kengash raisi, fizika-matematika fanlari doktori, akademik

R.M.Rajabov

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik ilmiy kengash ilmiy kotibi, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

A.A.Ibragimov

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik ilmiy kengash qoshidagi bir martalik ilmiy seminar raisi, pedagogika fanlari doktori, professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahon ta'lim tizimida kvant fizikasini o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llash, dasturiy vositalar, vizual modellar, multimediali elektron resurslar, masofaviy ta'lim shakllaridan keng foydalanishga alohida dolzarb muammo sifatida qaralmoqda. Aniq va tabiiy fanlarni o'qitishda ta'lim vositalarini vizuallashtirish va raqamli texnologiyalar yutuqlarini tatbiq etish orqali ta'lim sifatini baholash jarayoni va vositalarini takomillashtirish, tahliliy natijalarni umumlashtirish hamda xulosalash mexanizmlarining amaliyoti alohida o'rin tutadi.

Dunyoda aniq va tabiiy fanlar, jumladan, umumiy fizika kursining kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali virtual elektron resurslarni ishlab chiqish va ta'lim jarayonlarini raqamlashtirish maqsadlariga qaratilgan ilmiy-metodik tadqiqotlar ulushi oshib bormoqda. Ayniqsa, o'qituvchi va pedagog kadrlarni tayyorlash jarayonini samarali tashkil etish uchun innovatsion elektron ta'lim muhiti sharoitida fizik jarayonlarda raqamli texnologiyalarni qo'llash, dasturiy vositalardan foydalanish, nazariy, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida multimediali elektron vositalarni qo'llashda optimal yondashuvlar bilan bog'liq ilmiy ishlanmalar ko'lamini oshirishga talab ortganligi ko'zga tashlanmoqda.

Mamlakatimizda ta'lim tizimini xalqaro ta'lim standartlari bilan uyg'unlashtirib, fizika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish orqali kadrlar tayyorlash sifati hamda ularning raqobatbardoshligini ta'minlash, jahon amaliyoti tajribalariga tayanib sifat darajasini oshirish, raqamli texnologiyalarni keng tatbiq etish orqali ilmiy va innovatsiya yutuqlarini amaliyotga joriy etishning samarali metodlarini ishlab chiqish ustuvor yo'nalishlardan biri sifatida e'tirof etilmoqda. O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasida "Ta'lim muassasalarini qurish, rekonstruksiya qilish va kapital ta'mirlash, ularni zamonaviy o'quv va laboratoriya asboblari, kompyuter texnikasi, o'quv-metodik qo'llanmalar bilan jihozlash orqali ularning moddiy-texnika bazasini mustahkamlash yuzasidan maqsadli chora-tadbirlarni ko'rish" ustuvor vazifalardan biri sifatida ko'rsatib o'tilgan. O'zbekistonda xorijiy ta'lim tajribalari asosidagi ijobiy yutuqlarni umumlashtirish hamda rivojlantirish, innovatsion axborot-ta'lim muhitini shakllantirish, fanlarning axborot-metodik ta'minotini yaratish, elektron ta'lim resurslaridan oliy ta'lim jarayonida foydalanish metodikalarini ishlab chiqish muhim vazifalardan hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 19-fevraldagi PF-5349-son "Axborot texnologiyalari va kommunikatsiyalari sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmonlari, 2017-yil 20-apreldagi PQ-2909-son "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida", 2020-yil 3-dekabrda "Iqtidorli yoshlarni saralash tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4910-son, 2021-yil 19-martdagi PQ-5032-son "Fizika

sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa normativ-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya nazariy asos sifatida xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining asosiy ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning "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" ustuvor yo'nalishga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi.

Fizika sohasida fanning nazariy talablarida ilmiy dunyoqarashni rivojlantirishning o'ziga xos metodik jihatlarini ishlab chiqish respublikamiz olimlari: B.M.Mirzaahmedov, M.Djo'rayev, N.H.Avliyoqulov, O.Quvondiqov, S.Q.Qahharov Sh.Eshquvvatov, U.Begimqulov, B.Nurillayev, G.N.Yunusova, G.A Umarova, P.M.Jalolova, M.F.Atoyeva, M.I.Daminov, N.S.Matjanov, G.Karlibayeva va boshqalar tomonidan o'rganilgan.

Akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari hamda umumiy o'rta ta'lim muassasalarida o'qitiladigan fizika o'quv fani uchun metodik tizimni mashhur fizik olimlaridan: A.G.G'aniyev, A.K.Avliyoqulov, G.A.Alimardanova, M.H.O'lmasova, A.S.No'monxo'jayev, A.M.Xudayberganov, K.A.Tursunmetov, M.A.Fattoxov, N.A.Nurmatov, B.Normatov, A.A.Uzoqov, I.Bo'riyev, A.M.Xudoyberganov, Q.T.Suyarov, Sh.N.Usmonov, J.E.O'sarov, A.X.Husanov va boshqalar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan.

Ta'limda axborot-kommunikatsion texnologiyalarni joriy etish, elektron ta'limni rivojlantirish, elektron axborot-ta'lim resurslari va dasturiy qobiqlarni yaratish va qo'llashga oid tadqiqotlar yurtimizda: F.M.Zakirova, M.H.Lutfillayev, A.A.Abdiqvasiyeva, D.E.Toshtemirov, N.A.Muslimov, N.I.Taylaqov, B.Sapayev, G.N.Yunusova, M.A.Fayziyevlarning ishlarida tadqiq etilgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi davlatlarida yuqori sinf o'quvchilari ta'limning pedagogik-psixologik jihatlarini o'rganishga doir tadqiqot ishlari B.V.Selyuk, D.V.Yevgeniy, V. Lemenkova, S.V. Lozovenko, D.V. Petrova, A.A Sviridov, O.E. Tigay., Yu.I. Gilfanova va A.B. Smirnovlar tomonidan o'rganilgan.

Xorijiy olimlar tomonidan o'rta ta'lim muassasalarida AKT orqali ta'lim olish masalalariga oid izlanishlar: G Ravaioli, Ellen Karoline Henriksen, Laurah Markus, Stephanie Sungkim kabi olimlar tomonidan tadqiq etilgan.

Fizika, matematika, informatika va boshqa fanlarning o'qitish metodikasini takomillashtirishga doir juda ko'p monografik tadqiqot ishlari o'tkazilgan bo'lsa-da, bugungi axborot asrida raqamli texnologiyalarga talab va ehtiyojlarning doimiy yangilanib va takomillashib borayotganligi akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limini o'qitish, fizik qonuniyatlarni o'rganishda raqamli texnologiyalar yordamida dasturiy vositalardan foydalanishning metodik imkoniyatlarini takomillashtirish muammosi monografik tadqiq etilmaganligi tadqiqot mavzusining dolzarbligini belgilaydi.

Tadqiqotning dissertatsiya ishi bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya Buxoro davlat universitetining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq "Kvant fizikasi bo'limini o'qitishni raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish" mavzusi (2019-2023 y.y) doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalarning dasturiy vositalari, pedagogik ta'lim texnologiyalari asosida takomillashtirish metodikasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish holatini, raqamli texnologiyalardan foydalanish va tatbiq etishning asosiy pedagogik shart-sharoitlarini tizimli tahlil qilish orqali aniqlashtirish;

akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi raqamli texnologiyalar asosida multimediali o'quv kursning tarkibiy tuzilmasi va modulini takomillashtirish;

kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanib, virtual laboratoriya mashg'ulotlar majmuasini ishlab chiqish;

kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish modelining samaradorligini tajriba-sinov jarayonida matematik-statistik qayta ishlash orqali aniqlash.

Tadqiqotning obyekti: akademik litseylar aniq fanlar(texnik) yo'nalishida kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli ta'lim texnologiyalari vositasida o'qitish jarayoni belgilangan bo'lib, unda Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali akademik litseyi, Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Qarshi filiali akademik litseyi va Jizzax politexnika instituti akademik litseylaridan 328 nafar o'quvchi respondent sifatida jalb qilindi.

Tadqiqotning predmetini: akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limini o'qitishni takomillashtirish va samaradorligini oshirishga qaratilgan raqamli texnologiyalarning mazmuni, metodlari, shakllari va vositalari tashkil etadi.

Tadqiqot usullari. Dissertatsiyada pedagogik tadqiqotlarda qo'llaniladigan adabiyotlar tahlili, kuzatuv, umumlashtirish, so'rovnoma, test, suhbat, pedagogik eksperiment, matematik-statistik ishlov berish kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi:

akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish asosida o'qitish shakli, tamoyillari, tatbiq etish holati, o'qitish metodlari, vositalari, loyihalash bosqichlari (tahlil qilish, integrativlik, kompetensiyaviylik, ijodiy) mazmunini ochib berish asosida aniqlashtirilgan;

akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish o'quv jarayonini innovatsion loyihalashga qaratilgan ko'rgazmali, munozarali, loyiha-grafikli va o'zini o'zi baholovchi dasturiy ta'lim vositalari yordamida multimediali o'quv kursning tarkibiy tuzilmasi va moduli takomillashtirilgan;

kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalarning LabVIEW dasturiy vositasi yordamida asbob-uskunaviy, sxematik-tasvirli, elektron-qurilmali virtual laboratoriya ishlari majmuasi (adaptivlik, axborotlilik, integrativlik) ustuvorligi bo'yicha usul takomillashtirilgan;

kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitish, sifat va samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi multimediali o‘quv kursi hamda LabVIEW dasturiy vositasi yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg‘ulotlaridan (darsda va darsdan tashqari) foydalanish bo‘yicha olib borilgan pedagogik tajriba-sinov natijalari asosida ilmiy-metodik taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitish ta’lim jarayonini innovatsion loyihalashga qaratilgan ko‘rgazmali, munozarali, loyiha-grafikli va o‘zini o‘zi baholovchi multimediali o‘quv kurs ishlab chiqish asosida takomillashtirilgan;

akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limi mavzulari bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarishda LabVIEW dasturiy vositasi yordamida virtual laboratoriya mashg‘ulotlar majmuasi ishlab chiqilgan;

tadqiqot davomida “Akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish” nomli metodik o‘quv qo‘llanmasi nashr etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchiligi. Qo‘llanilgan yondashuv, metodlar va nazariy ma’lumotlarning rasmiy manbalardan olinganligi, keltirilgan tahlillar va tajriba-sinov ishlari samaradorligining matematik-statistik metodlari tahlili yordamida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy etilganligi, olingan natijalarga vakolatli tashkilotlar tomonidan ijobiy xulosalar berilganligi bilan asoslandi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati o‘quvchilarning bilimlarini chuqurlashtirish, raqamli texnologiyalar negizida yaratilgan multimediali o‘quv kurslarni joriy etish, virtual laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etishda LabVIEW dasturiy vositasi va raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limiga oid multimediali o‘quv kurs, virtual laboratoriya ishlari, o‘quv-uslubiy qo‘llanmalarining ahamiyati, metodikasini yaratish hamda ular yordamida o‘qitishning zamonaviy texnologiyalarini ishlab chiqish va ta’lim jarayonida qo‘llash orqali samaradorlikni oshirish uchun xizmat qilishi bilan belgilanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Raqamli texnologiyalar asosida ta’limning dasturiy vositalarini yaratish va undan o‘quv jarayonida foydalanish bo‘yicha olingan natijalar asosida:

akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitishda zamonaviy ta’lim texnologiyalarni qo‘llash orqali o‘quv jarayonini innovatsion loyihalashga qaratilgan ko‘rgazmali, munozarali, loyiha-grafik va o‘zini o‘zi baholovchi dasturiy ta’lim vositalari yordamida multimediali o‘quv kurs ishlab chiqish asosida mazmunan takomillashtirishga oid xulosalardan Samarqand davlat chet tillar institutining “OT-Atex-2018-519 Kompyuter imitatsion modellar asosidagi virtual resurslar veb ilovasining dasturiy ta’minotini yaratish” (2019-2022-y.y.) mavzusidagi grant loyihasini “Multimediali ta’lim vositalarini ishlab chiqish” qismini bajarishda foydalanilgan (Samarqand davlat chet tillar institutining 2023-yil

10-apreldagi, 935/30.02.01-son ma'lumotnomasi). Natijada akademik litsey o'quvchilarining kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'zlashtirishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning metodik imkoniyatlarini, yanada kengayishiga xizmat qilgan;

kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalarning LabVIEW dasturiy vositasidan foydalanib, asbob-uskunaviy, sxematik-tasvirli, elektron-qurilmali virtual laboratoriya ishlari majmuasi (adaptivlik, axborotlilik, integrativlik) orqali takomillashtirilgan metodik tavsiyalar "Akademik litseylarda kvant fizikasini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish" nomli o'quv qo'llanma mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 17-iyul sanasidagi 314-son buyrug'i, 314-687 raqamli nashr guvohnomasi). Natijada akademik litsey o'quvchilarida kvant fizikasi bo'limi mavzulariga oid virtual laboratoriya mashg'ulotlaridan foydalanish ko'nikmalari rivojlantirilgan;

kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishni sifat va samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi multimediali o'quv kurs hamda LabVIEW dasturiy vositasi yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg'ulotlaridan (darsda va darsdan tashqari) foydalanish bo'yicha olib borilgan pedagogik tajriba-sinov natijalarining tahlili asosida ilmiy-metodik taklif va tavsiyalardan ta'lim va tarbiya jarayonida foydalanilgan tavsiyalardan Samarqand davlat chet tillar institutining "OT-Atex-2018-519 Kompyuter imitatsion modellar asosidagi virtual resurslar veb ilovasining dasturiy ta'minotini yaratish" (2019-2020 y.y.) mavzusidagi grant loyihasini "Ta'lim jarayonida virtual laboratoriyalardan foydalanish metodikasi" qismini bajarishda foydalanilgan (Samarqand davlat chet tillar institutining 2023-yil 10-apreldagi, 935/30.02.01-son ma'lumotnomasi). Natijada o'quvchilarning kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalardan foydalanib o'qitish metodikasini rivojlantirishga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 7 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 20 ta ilmiy ishlar chop etilgan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalariasosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, jumladan, 2 tasi xorijiy xalqaro jurnallarda chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining buyrug'i asosida 1 ta o'quv qo'llanma va Intellektual mulk agentligining 2 ta mualliflik guvohnomasi olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi: Dissertatsiyaning ilovadan tashqari asosiy qismi 122 bet hajmida rasmiylashtirilgan bo'lib, kirish, uch bob, umumiy xulosa va tavsiyalar, 184 nomdagi foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbligi va zarurati asoslangan, maqsadi va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, dissertatsiya tadqiqoti respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan,

tadqiqotning ilmiy yangiligi hamda amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Raqamli ta’lim texnologiyalar asosida kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishning nazariy asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limining hozirgi kundagi o‘qitish holati, o‘quv jarayonida foydalanishga mo‘ljallangan raqamli ta’lim texnologiyalari tahlili hamda akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limiga raqamli ta’lim texnologiyalarni tatbiq etish imkoniyatlari atroflicha tahlil qilinib, didaktik imkoniyatlari aniqlangan va akademik litseylarda aniq fanlar texnik yo‘nalishi malaka talabidan kelib chiqib, kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning maqsad hamda vazifalari belgilangan. Mazkur bo‘limni o‘qitishga mo‘ljallangan, darsliklar, o‘quv qo‘llanmalar, ilmiy-tadqiqot ishlar hamda ta’lim jarayonida raqamlashtirish maqsadlariga qaratilgan virtual elektron resurslar qiyosiy tahlil qilinib, ta’lim jarayoni sifat samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi raqamli ta’lim texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari keltirilgan.

Akademik litseylar o‘quv jarayonida M.H.O‘lmasova N.Sh. Turdiyev, K.A.Tursunmetov, A.G.G‘aniyev, Q.T.Suyarov, J.E.Usarov, A.K.Avliyoqulovlarning fizika o‘quv fani bo‘yicha o‘quv qo‘llanma va darsliklaridan hozirgi kunda ham foydalanib kelinmoqda. Ushbu o‘quv adabiyotlar bo‘yicha qilingan tahlil natijalarimizga ko‘ra kvant fizikasi bo‘limida berilgan mavzulardagi har bir tushunchalar, qonunlar ta’riflangan, masala yechish namunalari, mustaqil ishlash uchun masalalar berilgan, adabiyotlar ilmiy va metodik jihatdan batafsil tahlil qilingan. Kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitishda dasturiy vositalar yordamida elektron ta’lim resurslarini joriy etish, fizika fanidan raqamli laboratoriyalardan foydalanishning asosiy funksiyalari, raqamli texnologiyalarni tatbiq etishning o‘ziga xos tamoyillari: multimedia, uzluksizlik, tushunarlik, muvofiqlik, axborotni zaxiralash, interaktivlik tamoyillarining vazifalari hamda imkoniyatlari batafsil bayon qilingan. Zamonaviy o‘quv-fizik eksperiment qo‘llanilishi o‘quv jarayonida raqamli texnologiyalarni joriy qilish orqali o‘qitish usullari, yangi bilim va ko‘nikmalarni rivojlantirishda hamda ta’lim sifatini oshirishda xizmat qiluvchi raqamlashtirilgan tabiiy fizik eksperiment (RTFE) va raqamli model eksperiment (RME) shakllarida o‘tkazilishi ijobiy natija berishi yoritilgan. O‘quv jarayonida foydalanishga mo‘ljallangan raqamli ta’lim texnologiyalar tahlili, tatbiq etish imkoniyatlari hamda Autoplay Media Studio dasturi, Java va Macromedia flash, LabVIEW dasturiy vositalaridan foydalanish afzalliklari, o‘qitish metodlari, vositalari, loyihalash bosqichlari (tahlil qilish, integrativlik, kompetensiyaviylik, ijodiy) mazmunini ochib berish asosida aniqlashtirilgan. Mazkur ilmiy-tadqiqot ishining obyekti akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishni takomillashtirish bo‘lganligi sababli akademik litseylar uchun yaratilgan kvant fizikasi bo‘limining mazmunini alohida tahlil qilish lozim deb hisoblandi.

M.H.O‘lmasova muallifligida “Akademik litseylar uchun fizika optika, atom va yadro fizikasi” o‘quv qo‘llanmasining VI bobi kvant fizikasi bo‘limi hisoblanib, bu

bo‘lim 10 ta paragrafdan iborat bo‘lib, 64-74-sahifalarni o‘z ichiga oladi. Mazkur bo‘limning birinchi paragrafida “Yorug‘lik kvant nazariyasining vujudga kelishi, yorug‘lik kvantlari mavzusida issiqlik nurlanishi, absolyut qora jism modeli, jismning nur chiqarish va nur yutish qobiliyati, Maksvell elektrodinamikasi asosidagi nazariya, Plank doimiysi, Plank nazariyasi va kvant energiyasi mavzulari haqida tushunchalar berilgan bo‘lib, mazkur paragraf mavzusini o‘quvchilarga 1-juftlik (80min) tushuntirib, yetkazib berish o‘qituvchilar oldida turgan asosiy muammolardan biri hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan fikrlardan shuni anglashimiz mumkinki, o‘quvchilarga qisqa muddatda ko‘proq bilim berish, ularning mustaqil dars qilishga qiziqishini oshirish hamda fizik qonuniyatlarining mazmun-mohiyatini o‘quvchilarga tushunarli qilib yetkazib berish kvant fizikasi bo‘limi mavzularini raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasini takomillashtirish kerakligini taqozo etadi.

Kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda ta’lim mazmunining hozirgi holatini o‘rganish natijasida quyidagi muammolar aniqlandi:

- yuqorida sanab o‘tilgan tadqiqot ishlari shu sohaga yaqin bo‘lsa-da, akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishga yetarlicha e’tibor qaratilmagan;

- amalda foydalanib kelinayotgan o‘quv darsliklarning ayrim mavzulari amaliyot bilan uyg‘unlashtirilmagan;

- kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda laboratoriya mashg‘ulotlaridan foydalanish talab darajasida emas;

- kvant fizikasi bo‘limi bo‘yicha zamonaviy talablar asosida yaratilgan o‘quv-metodik qo‘llanmalar va virtual laboratoriya mashg‘ulotlari yetarli emas;

- o‘quvchilarning fizik hodisalar mohiyatini tushunishi, tahlil qilishi, xulosa chiqarishi qoniqarli emas;

- kvant fizikasi bo‘limiga doir masala yechish ko‘nikmasini rivojlantirishga e’tibor qaratilmagan;

O‘tkazilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili quyidagi asoslarni umumlashtirishga imkon beradi: o‘quv jarayonida kvant fizikasi bo‘limi mavzulariga doir virtual laboratoriya ishlari, elektron darslik, elektron dars ishlanmalari va o‘quv qo‘llanmalarni yaratish uzluksiz ta’lim tizimida kvant tasavvurlarni shakllantirishga ulkan hissa qo‘shadi. Dars jarayonini tashkil etish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitishda ko‘zga ko‘rinmaydigan (murakkab) fizik jarayonlarni vizuallashtirib tushuntirish orqali nazariy bilimlarni puxta o‘rgatish hamda uni mustahkamlash va amaliyotga tatbiq etishlari uchun mazkur bo‘lim mavzulariga doir virtual laboratoriya mashg‘ulotlar majmuasini ishlab chiqishda raqamli texnologiyalardan foydalanish kerakligi xulosa qilindi.

“Akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish” deb nomlangan ikkinchi bobida kvant fizikasi bo‘limida “Raqamli ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirish” mavzusi keltirilgan bo‘lib, kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitishda multimediali o‘quv kursi va LabVIEW dasturiy vositasida

ishlab chiqilgan virtual laboratoriya ishlarida raqamli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish, akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish modeli keltirilgan.

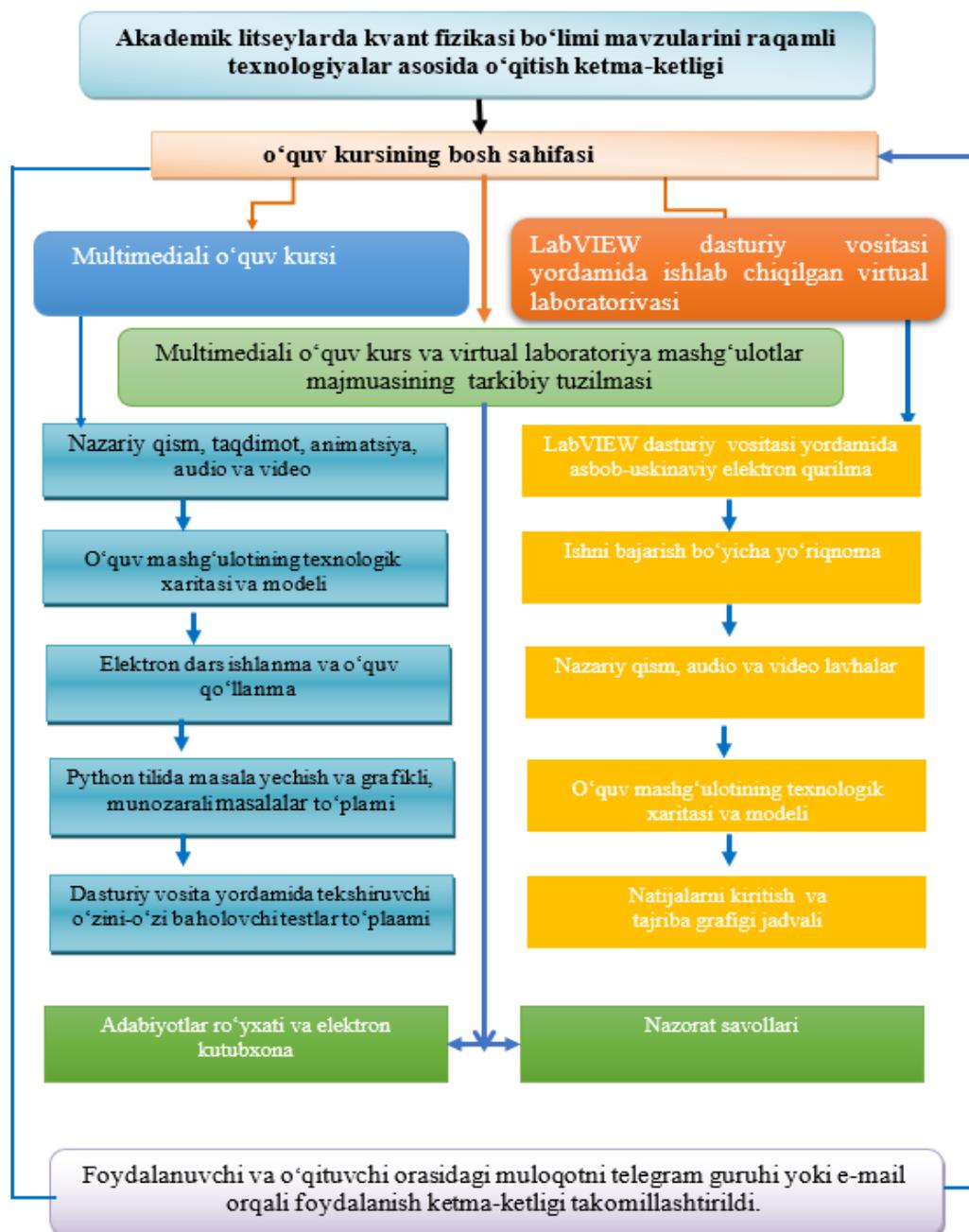
Fizika fanini o'qitishda ta'lim texnologiyalarining kvant fizikasi bo'limini raqamli texnologiyalar yordamida dasturiy vositalarni qo'llab o'qitishni taqoza etadi. Mazkur bo'lim mavzularini yaxshi o'zlashtirish bilan birga egallagan nazariy bilimlarni amaliyotga tatbiq etish muhim hisoblanadi. Shuning uchun o'quvchilarda nazariy bilimlarni mustahkamlash, amaliyotga tatbiq etish uchun raqamli texnologiyalar yordamida dasturiy vositalardan foydalanib, virtual laboratoriya mashg'ulotlari tashkil qilinsa, dars sifatining oshishiga erishiladi. Shunday ekan, kvant fizikasi bo'limi mavzularini tushuntirishda har bir mavzu misolida nazariy bilimlarni puxta egallash, amaliyotga bog'lash, amaliy mashg'ulotlarni bajarishda virtual laboratoriyalardan foydalanish o'quvchilarda fikrlash, tahlil qilish, mulohaza yuritish, xulosa chiqarish va ijodkorlik kabi ko'nikmalarini rivojlantiradi. Kompyuterga asoslangan interfaol o'quv materiallaridan foydalanish konstruktiv ta'lim metodologiyasini yaratish va baholashda kuchli salohiyatga egadir. Darhaqiqat, mazkur faoliyat o'z-o'zini boshqaradigan o'quv faoliyatni targ'ib qiladi, motivatsiyani, o'quvchilarning faolligini oshiradi va xarajatlarni cheklaydi. Bundan tashqari, o'quvchilar raqamli texnologiyalar asosida yaratilgan dasturiy vositalardan mustaqil tarzda ta'limni davom ettirishlari, darsdan tashqari bo'sh vaqtlarida mustahkamlashlari, qayta takrorlashi yoki o'z-o'zini sinab ko'rish uchun foydalanish imkoniyatiga ega bo'lishlari mumkin.

Kvant fizikasi bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalarning ovoz, grafik, matn kabi axborotlar tartiblangan sinxron ko'rinishda foydalanishi, shuningdek, obyekt, hodisani, jarayonni ko'p karrali tarzda idrok qilish, axborotni taqdim etishning bir nechta usulidan foydalanish, fizikaviy jarayonlarni va tajribalarni kompyuterda imitatsion modellashtirish, murakkab hodisalar va jarayonlarni real hayotda tasavvur qilib bo'lmaydigan tarzda aks ettirish, fizik jarayonlarni dasturiy vositalar yordamida innovatsion loyihalash, ko'rgazmalilikni ta'minlash ko'zga ko'rinmaydigan (murakkab) fizik jarayonlarni vizuallashtirish murakkab tushunchalar va fizik hodisalar bitta hodisa orqali, so'ngra ikki yoki bir nechta axborotni taqdim etuvchi ommaviy axborot vositalari orqali taqdim etilish tamoyillariga amal qilingan.

Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalar yordamida multimediali o'quv kurs tarkibiy tuzilmasi (ko'zga ko'rinmaydigan (murakkab) fizik jarayonlarni vizuallashtirish, dars ishlanmalari, taqdimotlar, masalalar yechimi, Python dasturlash tili yordamida masalalar yechish usuli, namoyishli, munozarali, grafik-konstruksion va o'zini o'zi baholovchi testlar) ishlab chiqilib model takomillashtirildi. Nazariy bilimlarni mustahkamlash va amaliyotga tatbiq etishda laboratoriya ishlarini bajarish muhim ahamiyatga ega. Akademik litseylarda mavjud laboratoriya jihozlarining eskirganligi, ayrim jihozlarning yetishmasligi hamda ularning o'rnini bosuvchi, iqtisodiy jihatdan kamxarajatli virtual laboratoriya ishlariga almashtirish maqsadida LabVIEW dasturiy vositasi yordamida 6 ta virtual laboratoriya ishlari tarkibiy tuzilmasi (asbob-

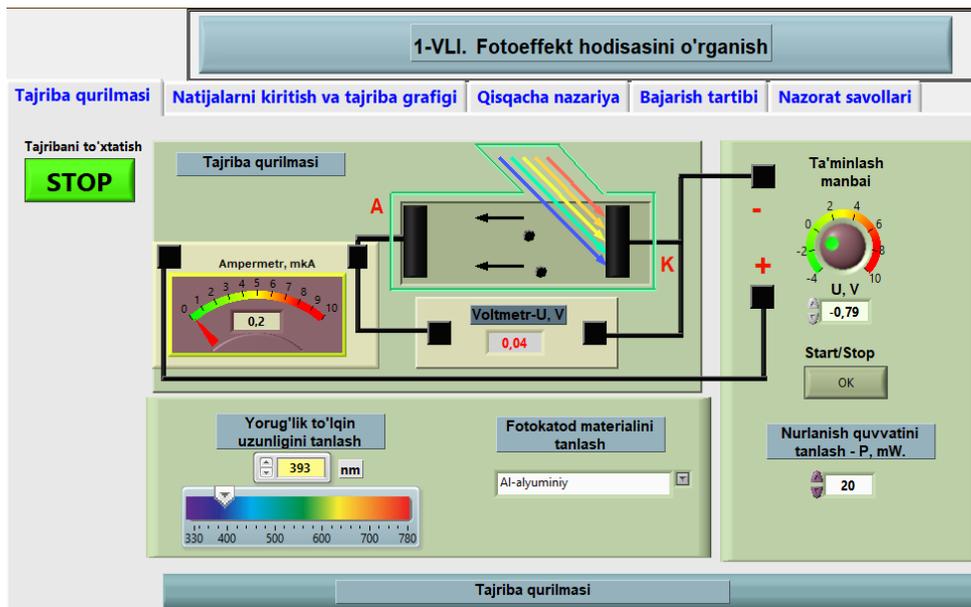
uskunaviy, sxematik-tasvirli, elektron-qurilmali virtual hamda ishning nazariy qismi, bajarish tartibi, nazorat savollari) ishlab chiqildi.

Kvant fizikasi bo‘limi mavzularini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning quyidagi ketma - ketligi ishlab chiqildi (1-rasmga qarang).



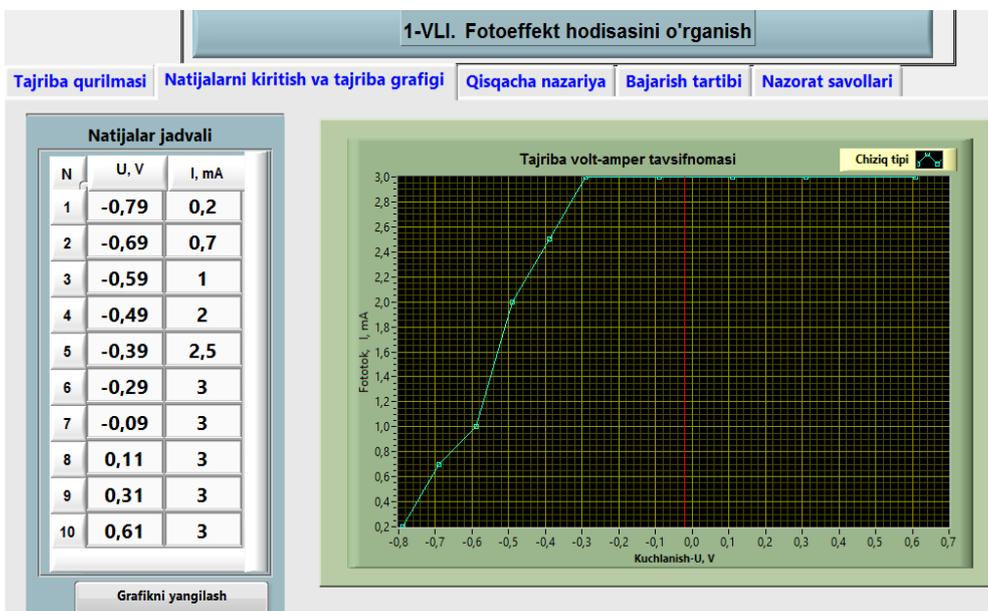
1-rasm. Kvant fizikasi bo‘limini raqamli texnologiyalardan foydalanib o‘qitish ketma-ketligi.

Fotoeffektning birinchi qonuniga asosan, virtual laboratoriya elektron qurilmasi yordamida to‘lqin uzunligini o‘zgarimas 393 nm qiymatga sozlanadi, fotokatod materialiga alyuminiy tanlanadi, nurlanish quvvatini 20 mWga deb belgilansa va ta‘minlash manbayini mos ravishda ixtiyoriy -0.79 V dan oshirib borilsa, tok kuchining qiymati ham oshib borishi kuzatiladi (2-rasmga qarang).



2-rasm. Fotoeffekt hodisasini o'rganish virtual laboratoriya ishi.

Elektron qurilma yordamida kuchlanish va tok kuchining qiymatini kiritib hosil bo'lgan grafikni ko'rishimiz mumkin. Ta'minlash manbayi yordamida kuchlanish bir necha marta oshirilsa (-0.79V, -0.69V,...0.31V, 0.61V), tok kuchi ma'lum bir qiymatga erishadi va ortishdan to'xtaydi. Bu qiymatga to'yinish toki deyiladi (to'yinish toki 3 mA, 3-rasmga qarang).



3-rasm. Natijani kiritish va tajriba grafigi

Tajriba natijalariga ko'ra, nurlanish quvvati 20 mVt dan 30 mVt ga oshirilsa, to'yinish toki 3 mA dan 5 mA ga yetadi. Demak, ushbu laboratoriya ishida nurlanish quvvati oshirilsa, to'yinish toki qiymatining oshishi fotoeffektning birinchi qonuni bajarilishini izohlaydi.

Xulosa qilib aytganda, o'quvchilar virtual laboratoriya majmuasida mavjud bo'lgan nurlanish quvvati, fatokatod materialini tanlash, tok kuchi, kuchlanish

natijalarini kiritish jadvalidagi fizik qiymatlarning o'zaro proporsionalligi va ta'minlash manbai yordamida kuchlanishni o'zgartirish orqali tajribaviy qiymatni topadilar va quyidagi ko'nikmalarga ega bo'ladilar:

– elektron qurilmadagi ishning qisqacha nazariy qismi va ishni bajarish bo'yicha yo'riqnoma bilan tanishib nazariy bilimlarni takrorlaydi hamda mustahkamlaydi;

– o'quvchilarda ichki motivatsiya paydo bo'lib, bilim olishga bo'lgan ishtiyoqi ongli ravishda orta boradi;

– aniq ilmiy ma'lumotlarga tayanib, xulosa chiqarish asosida o'zlariga bo'lgan ishonch mustahkamlanadi;

– elektron qurilma yordamida natijalarni olish o'quvchilar uchun yangi bilimlarni kashf qiladi;

– o'quvchilarda elektron qurilma yordamida tajribaviy qiymatni hisoblab topish natijasida xulosa chiqarish, tahlil qilish tushunchalari shakllanadi va rivojlanadi.

Akademik litsey o'quv dasturiga, asosan, kvant fizikasi bo'limini o'qitish maqsadi o'quvchilardan nazariy, amaliy bilimlarni puxta egallash, fan-texnika taraqqiyotida qo'llash, akademik litsey bitiruvchilarining ilmiy dunyoqarashini shakllantirish hamda rivojlantirishdan iborat. Maqsad ta'lim oluvchi va ta'lim beruvchilarning o'zaro teng hamda sinergetik imkoniyatlarini rivojlantirib, fizika fanini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtiradi. Mazkur bo'limni o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish akademik litsey bitiruvchilaridan axborot-kommunikatsion tayyorgarlik, kompyuterli loyihalash vositalari asosida takomillashtirishni talab qiladi. Mazkur bo'lim mazmuni sifatida bularni amalga oshirish o'quv-tarbiya jarayonining innovatsion asoslaridan biri hisoblanadi.

Kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalar (Multimediali o'quv kurs, virtual laboratoriyalar) majmuasidan foydalanib, o'quv jarayonini tashkil etish bir qator afzalliklarga ega.

• o'quvchilarda mazkur bo'lim mavzulariga bo'lgan qiziqish, motivatsiya paydo bo'ladi va ortadi;

• dars jarayoni raqamli texnologiyalar yordamida tashkil etiladi;

• darslar noan'anaviy tashkil etiladi. O'qituvchi va o'quvchilar o'rtasida savol-javob, bahs-munozara tashkil qilishga erishiladi;

• darsda faqat o'qituvchini eshitmasdan o'quvchilar tomonidan bildirilgan fikrlar tinglanib, o'qituvchi tomonidan kerakli ko'rsatmalar berib borishga erishiladi;

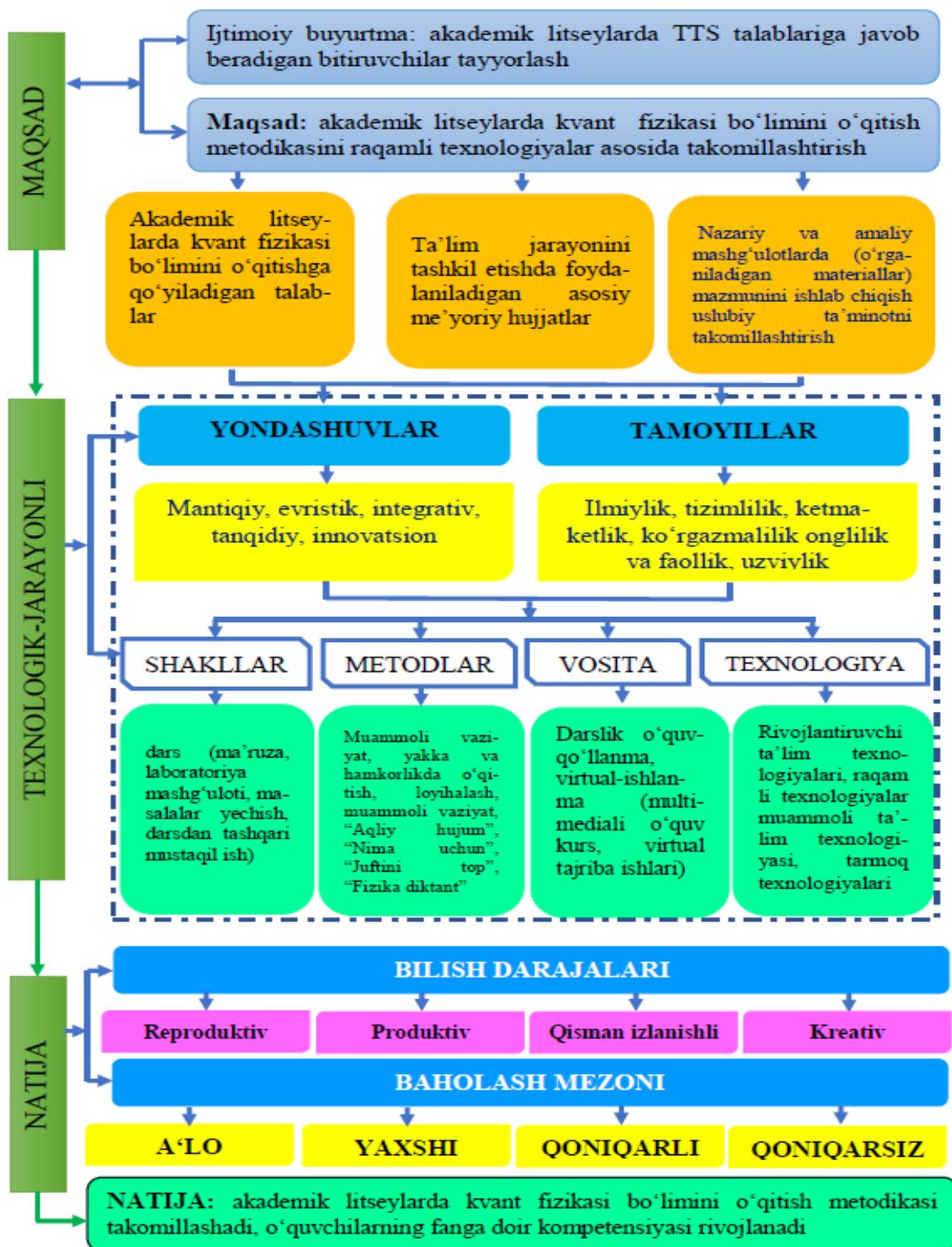
• darsda o'qituvchi va o'quvchilar vaqtdan unumli foydalanishadi;

• darsdan tashqari mustaqil o'qish hamda bilim olish ko'nikmasi rivojlanadi

Kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish jarayoni quyidagi ketma-ketlikda tashkil etiladi: ma'ruza, amaliy ish, laboratoriya ishi, nazorat tizimi, o'quvchilarning mustaqil ishi. Raqamli texnologiyalardan foydalanib, o'quv jarayonini an'anaviy tashkil etishning barcha shakllari ma'qullanadi. O'quv mashg'ulotlarini shartli ravishda quyidagi guruhlarga ajratish mumkin: nazariy (ma'ruza); amaliy (masala yechish, virtual laboratoriya ishi). Kvant fizikasi bo'limida multimediali o'quv kursi va LabVIEW dasturiy vositasi yordamida virtual laboratoriyalar, audio-vizual

materiallar mazmunini ishlab chiqish uslubiy ta'minotni raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishga olib keladi.

Akademik litseylar kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish modeli (4-rasmga qarang).



4-rasm. Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limini o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirilgan modeli

Dissertatsiyaning “**Pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil etish va uning natijalari**” nomli uchinchi bobida pedagogik tajriba ishlarini tashkil qilish va o‘tkazish, matematik-statistik tahlil izohlangan bo‘lib, akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishni takomillashtirish jarayonlariga oid nazariy asoslarga tayangan holda o‘qitish metodikasini takomillashtirish samaradorligi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti Samarqand filiali akademik litseyi, Toshkent axborot texnologiyalar universiteti Qarshi filiali akademik litseyi va Jizzax politexnika instituti akademik litseylaridan aniq fanlar (texnik) yo‘nalishi o‘quvchilariga asoslovchi, tasdiqlovchi va shakllantiruvchi bosqichlar 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022- o‘quv yillarida o‘tkazilib, unda jami 328 nafar respondent o‘quvchilar ishtirok etgan.

Tajriba-sinov ishlarini tashkil qilish, o‘tkazish bo‘yicha vazifalar, tajriba-sinov ishlarini o‘tkazish bosqichlari, tajriba guruhlarida o‘quvchilarning nazariy materialni o‘zlashtirishi kvant fizikasi bo‘limi mavzulari bo‘yicha ishlab chiqilgan multimediali o‘quv kurs va virtual laboratoriya mashg‘ulotlar majmuasi asosida amalga oshirildi. Mazkur bo‘lim mavzularini o‘qitish sifat va samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi raqamli texnologiyalarni qo‘llanilishi bo‘yicha tajriba-sinov ishining dastlabki bosqichida o‘tkazilgan savol-javoblar, davra suhbatlari va anketa so‘rovlariga asoslanib, takomillashtiruvchi tajriba-sinov ishlari o‘tkazishga kirishildi va 2019-2022- o‘quv yillari davomida amalga oshirildi, natijada multimediali o‘quv kurs, LabVIEW dasturiy vositasida yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg‘ulotlar majmuasi va o‘quv qo‘llanmaning amaliyotdagi samaradorligini aniqlashga yordam berdi.

Tadqiqot ishini shakllantiruvchi bosqichda quyidagilarni bajarish rejalashtirildi:

- kvant fizikasi bo‘limini o‘rganish jarayonida o‘quvchilarda bilim va malaka ko‘nikmalari bilan birga muhim shaxsiy sifatlarni rivojlantirish;
- akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda fanlararo uzviylik (tabiiy va aniq fanlar bilan bog‘liqlik)ni o‘rganish;
- kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishni raqamli texnologiyalar yordamida takomillashtirish.

Tajriba-sinov ishi quyida keltirilgan vazifalarni o‘z ichiga oladi:

- o‘tkazilgan anketa so‘rovlari orqali o‘quvchilarni kreativ fikrlash qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan raqamli ta’lim texnologiyalarining ahamiyati haqidagi ma’lumotlarni aniqlash va uni tahlil qilish;
- ta’lim oluvchilarning raqamli ta’lim texnologiyalarga bo‘lgan qiziqishlarini rivojlantirish maqsadida dasturiy ta’lim vositasini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq qilish;
- tajriba-sinov ishini yakunlash va natijalarni qayta ishlab chiqish.

Tajriba-sinov guruhlaridagi o‘quvchilarning yozma ishlari natijalari 4 ta mezon asosida baholandi: “A’lo”, “Yaxshi”, “Qoniqarli”, “Qoniqarsiz”.

Quyida keltirilgan jadvalda o‘quvchilarning muammoli savollarga javob berganlik darajasi keltirilgan (1-jadvalga qarang).

Tadqiqot ishining pedagogik tajriba-sinov ishlari K.Pirsonning χ^2 mezoniga muvofiq tajriba va nazorat guruhlari o‘quvchilarning birinchi bosqich yakuniy

ko'rsatkichlari bilan ikkinchi, uchinchi va yakuniy bosqich ko'rsatkichlari o'zaro qiyosiy tahlil qilindi.

1-jadval

Akademik litseylar o'quvchilarining tajriba-sinov ishlari bo'yicha umumiy natijalari

Akademik litseylar	Ko'rsatkichi	Tajriba guruhlarida				Nazorat guruhlarida			
		Tajriba boshida o'quvchilar soni	%	tajriba oxirida o'quvchilar soni	%	Tajriba boshida o'quvchilar soni	%	Tajriba oxirida o'quvchilar soni	%
Akademik litseylar bo'yicha jami	A'lo	3	2	26	16	2	1	2	1
	Yaxshi	66	40	94	57	74	45	85	52
	Qoniqarli	90	55	45	27	76	47	73	45
	Qoniqarsiz	6	3	0	0	11	7	3	2
Jami:		165	100	165	100	163	100	163	100

Tajriba va nazorat guruhlarida uchun emperik qiymatlarni hisoblashda tajriba guruhining ko'rsatkichlari M_i lar, mos o'quvchilar sonlari m_i lar xuddi shu kattaliklarni nazorat guruhlarida uchun N_i , n_i lar bilan belgilab olinib, Pirsonning χ^2 taqsimot funksiyasi (1)-formuladan foydalanildi.

$$\chi_{emp}^2 = T \cdot N \cdot \sum_{i=1}^M \frac{\left(\frac{m_i}{T} - \frac{n_i}{N}\right)^2}{\frac{m_i}{T} + \frac{n_i}{N}} \quad (1)$$

Tajriba-sinov ishlarining tajriba va nazorat guruhlaridagi o'rta arifmetik qiymatlar hamda samaradorlik ko'rsatkichi quyidagi keltirilgan formulalar orqali hisoblandi:

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^M M_i \cdot m_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^M N_i \cdot n_i, \quad \eta = \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

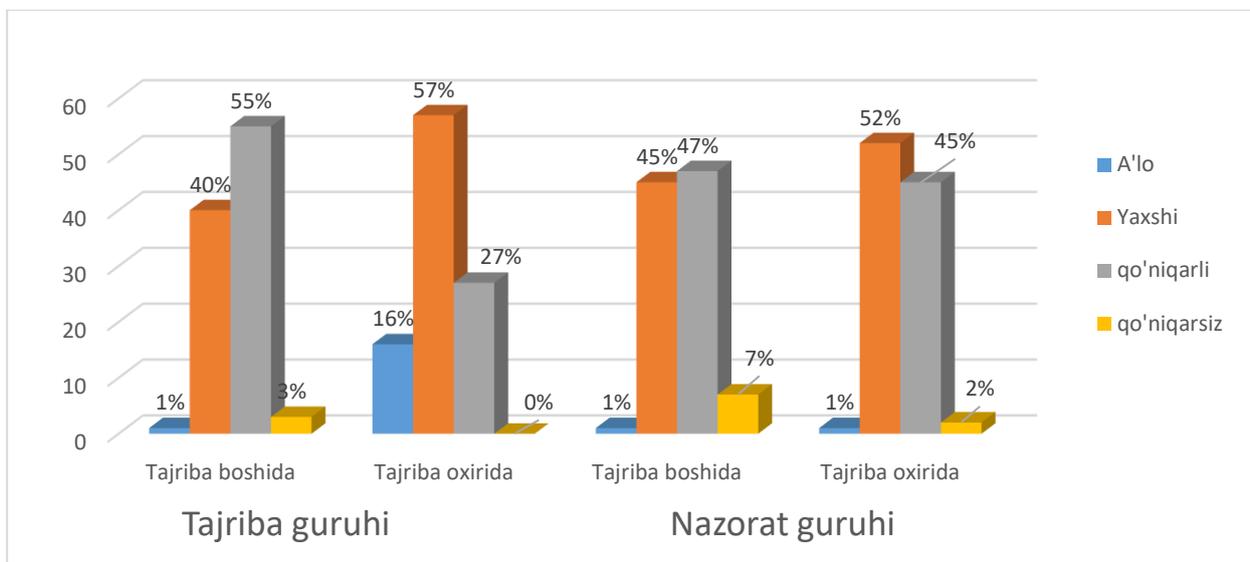
o'quvchilarning tajriba boshidagi natijalari:

$$\chi_{emp}^2 \approx 3,30; \bar{x} \approx 3,40; \bar{y} \approx 3,40; \eta \approx 1,00.$$

O'quvchilarning tajriba oxiridagi natijalari:

$$\chi_{emp}^2 \approx 30,66; \bar{x} \approx 3,88; \bar{y} \approx 3,53; \eta \approx 1,10$$

Ko'rinib turibdiki, akademik litseylarda olib borilgan tajriba sinov natijalari tajriba guruhidagi ko'rsatkichlar nazorat guruhidagiga nisbatan 10%(1,10-1,00=0,10) yuqori ekanligi ma'lum bo'ldi. Tadqiqot jarayonida olib borilgan tajriba-sinov ishlarining holati shuni ko'rsatadiki, dars jarayonlarini raqamlashtirish o'quvchilarning bilim darajalarini oshiribgina qolmay, dars jarayoni sifat samaradorligining oshishiga olib keldi.(5-rasmga qarang).



5-rasm. O'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatkichlari diagrammasi.

Tajriba sinov ishlari natijasida tajriba guruhi o'quvchilarining bilim darajasi nazorat guruhi o'quvchilarining bilim darajasidan yuqori qayd etilganligi fanning o'qitilishi natijasida o'quvchilar raqamli texnologiyalarning ta'limdagi o'rni, ahamiyati, dasturiy vositalar, ta'limda qo'llaniladigan web-texnologiyalarni bilishi, ulardan foydalana olishi hamda zamonaviy o'quv texnik vositalarni dars jarayonida qo'llash, multimediali o'quv kurs, LabVIEW dasturiy vositasida yaratilgan virtual laboratoriya mashg'ulotlar majmuasi, elektron o'quv resurslarni yaratish, interfaol tizimlar bilan ishlash, masofaviy kurs yaratish ko'nikmalari kompetensiyalariga ega bo'lishdi.

XULOSA

1. Kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalar asosida o'qitish o'quvchilarning puxta va chuqur nazariy bilim olishi, amaliy ko'nikma va malakalarini shakllantirishda samarali usullardan biri bo'lsa-da, akademik litseylar ta'lim tizimida ushbu bo'limni raqamli texnologiyalardan foydalanib o'qitish darajasining pastligi, nazariy va amaliy jihatdan yetarli emasligi, o'qituvchilar uchun o'quv-metodik qo'llanmalar, elektron darsliklar hamda virtual laboratoriya mashg'ulotlaridan foydalanishga yetarlicha e'tibor qaratilmaganligi aniqlandi.

2. Kvant fizikasi bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning maqsad, vazifalari aniqlandi. Mazkur bo'limni o'qitishga mo'ljallangan, darsliklar, o'quv qo'llanmalar, ilmiy-tadqiqot ishlari hamda ta'lim jarayonida raqamlashtirish maqsadlariga qaratilgan virtual elektron resurslar tahlil qilinib, ta'lim jarayoni sifat samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi raqamli ta'lim texnologiyalardan foydalanishning nazariy asoslari keltirildi.

3. Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi, Macromedia Flash, Autoplay Media Studio va LabVIEW dasturiy vositalari yordamida multimediali o'quv kursi va virtual laboratoriya mashg'ulotlari majmuasi ishlab chiqildi.

4. Kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalardan foydalanib o'qitishda ma'lumotlarni tanlashi ularda dars va darsdan tashqari jarayonlarda samarali foydalanish imkoniyatini yaratishdan kelib chiqib, fizika fanining mazkur bo'limini raqamli texnologiyalar yordamida o'qitish maqsadga muvofiq ekanligi asoslandi.

5. Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini o'qitish sifat samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi multimediali o'quv kursi va LabVIEW dasturiy vositasi yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg'ulotlar majmuasidan foydalanib dars mashg'ulotining texnologik xaritasi va modeli asosida takomillashtirildi.

6. Kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalardan foydalanib o'qitishning o'ziga xos jihatlari ochib berilib, tanlangan ma'lumotlarning ilmiyligi, ko'rsatmaviyligi, tushunarligi va ushbu ma'lumotlardan o'quvchilar mustaqil holda foydalanish mumkinligi, eng asosiysi, mavjud ma'lumotlar materiallarining akademik litseylar ta'lim tizimining fizik konsepsiyasi, TTS va o'quv dasturlari bilan o'zaro bog'liqligi asoslab berildi.

7. Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalardan foydalanib o'qitish o'quvchilarni mustaqil fikrlashga o'rgatishda muhim vositalardan biri ekanligi, ularda nazariy bilimlarni mustahkamlash hamda amaliyotda qo'llash va kreativlik xususiyatlarini oshirishda yordam berishi ko'rsatildi.

8. Akademik litseylarda olib borilgan tadqiqot davriyligi davomida tajriba guruhi o'quvchilariga kvant fizikasi bo'limi mavzularini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirilgan o'quv qo'llanma, multimediali o'quv kurs hamda virtual laboratoriya mashg'ulotlar majmuasidan foydalanib dars mashg'ulotlari o'tkazilganda tajriba guruhidagi o'quvchilarning natijalari samaradorlik ko'rsatkichi K. Pirsonning χ^2 mezoniga muvofiq matematik-statistik o'zaro qiyosiy tahlili natijalari nazorat guruhidagi o'quvchilarga nisbatan 10%(1,10-1,00=0,10) yuqori ekanligi aniqlandi.

TAVSIYALAR

1. Akademik litseylarda kvant fizikasi bo'limi mavzulariga doir materiallardan o'quvchilar bilimni chuqurlashtirish va ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini kengaytirishda dasturiy vositalar yordamida ishlab chiqilgan multimediali o'quv kurs hamda dasturiy vositalar yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg'ulotlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

2. O'quvchilar sog'ligiga tahdid soladigan fizik hodisalarni o'rganishda xavfsizlikni ta'minlash hamda bajarilish imkoniyati bo'lmagan laboratoriya ishlari mavzularini o'qitishda raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqilgan virtual laboratoriya mashg'ulotlari majmuasidan foydalanish o'qitish sifatini oshiradi.

3. Fizika fani bo'yicha turli dasturiy vositalar yordamida ishlab chiqilgan elektron platformalardan (darsda va darsdan tashqari) foydalanish o'quvchilarning ijodiy qobiliyatini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etishidan kelib chiqib, undan ta'lim jarayonida keng foydalanish lozim.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ САМАРКАНДСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ ШАРОФА
РАШИДОВА**

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАХМУДОВ ФУРКАТ ДЖУМАБОВЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ
КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ НА
ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

13.00.02 – Теория и методика образования и воспитания (физика)

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам**

Самарканд – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2023.1.PhD/Ped4511.

Диссертация выполнена в Бухарском государственном университете
Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.samdu.uz) и на информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Каххоров Сиддик Каххорович доктор педагогических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Турсунов Каххор Шоназарович доктор педагогических наук, профессор Лутфиллаев Махмуд Хасанович доктор педагогических наук, профессор
Ведущая организация:	Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами

Защита диссертации состоится на заседании разового ученого совета в “___” часов, “___” _____ 2024 г. на базе ученого совета PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 в Государственном университете имени Шарофа Рашидова (Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, 15. Тел.: (99866) 239-13-87, 239-11-40; факс: (99866) 239-11-40; Институт инженерной физики Самаркандского государственного университета, 1 этаж, ___ комната).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Самаркандского государственного университета имени Шарофа Рашидова (зарегистрирована под №___). Адрес: 140104, г. Самарканд, Университетский бульвар, 15.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2024 г.
(протокол рассылки №___ от «___» _____ 2024 г.).

М.Х.Ашуров

Председатель разового научного совета по присуждению ученых степеней, д.ф.-м.н., академик

Р.М.Ражабов

Ученый секретарь разового научного совета по присуждению ученых степеней, к.ф.-м.н., доцент

А.А.Ибрагимов

Председатель научного семинара при разовом научном совете по присуждению ученых степеней, д.п.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой системе образования в качестве особо актуальной проблемы рассматривается преподавание квантовой физики, использование цифровых технологий в обучении наукам в системе образования, широкое использование программных средств, визуальных моделей, мультимедийных электронных ресурсов, форм дистанционного обучения. Особое место в обучении точным и естественным наукам занимает совершенствование процесса и инструментов оценки качества образования, обобщение и практика механизмов обобщения аналитических результатов путем визуализации образовательных средств и внедрения достижений цифровых технологий.

В настоящее время в мире увеличивается доля научно-методических исследований, направленных на развитие виртуальных электронных ресурсов и цифровизацию в образовательном процессе за счет использования цифровых технологий в преподавании точных и естественных наук, в том числе квантовой физики. В особенности, для эффективной организации процесса подготовки учителей и педагогов возникает повышенный спрос на научные разработки, связанные с применением цифровых технологий к физическим процессам, использованием программных средств, оптимальных подходов к использованию мультимедийных электронных средств в теоретических, практических и лабораторных занятиях в условиях инновационной электронной образовательной среды.

В нашей стране одним из приоритетных направлений признаны обеспечение качества подготовки кадров и их конкурентоспособности путем повышения качества образования в области физики и развития научных исследований, повышение уровня качества на основе опыта мировой практики, разработка эффективных методов внедрения научных и инновационных достижений путем широкого применения цифровых технологий в соответствии с международными образовательными стандартами. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в качестве одной из первоочередных задач указано «Осуществление целенаправленных мер по укреплению материально-технической базы образовательных учреждений путем проведения работ по их строительству, реконструкции и капитальному ремонту, оснащению современным учебным и лабораторным оборудованием, компьютерной техникой, учебно-методическими пособиями». В Узбекистане важными задачами в системе высшего образования являются обобщение и развитие положительных достижений зарубежного образовательного опыта, формирование инновационной информационно-образовательной среды, создание информационно-методического обеспечения наук, разработка методов использования электронных образовательных ресурсов.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит теоретической основой при реализации задач, обозначенных в Указах Президента Республики Узбекистан от 19 февраля 2018 года № УП-5349 «О

мерах по дальнейшему совершенствованию сферы информационных технологий и коммуникаций», от 28 января 2022 года № УП-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», в постановлениях от 20 апреля 2017 года №ПП-2909 «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования», от 3 декабря 2020 года №ПП-4910 «О мерах по совершенствованию системы отбора талантливой молодежи и деятельности академических лицеев», от 19 марта 2021 года № 5032 «О мерах по повышению качества образования и совершенствованию научных исследований в области физики» и задач, предусмотренных иными нормативными правовыми документами, относящимися к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике I. «Пути формирования системы инновационных идей и их реализации в социальном, правовом, экономическом, культурном, духовно-образовательном развитии информированного общества и демократического государства».

Степень изученности проблемы. В области физики в разработке уникальных методологических аспектов развития научного мировоззрения в теоретических требованиях науки принимали участие ученые нашей Республики Б.М. Мирзахмедов, М. Джораев, Н.Х. Авлиёкулов, О.К. Кувондилов, С.К. Каххаров, Ш. Эшкувватов, У. Бегимкулов, Б. Нуриллаев, Г.Н.Юнусова, Г.А. Умарова, П.М.Жалолова, М.Ф.Атоева, М.И.Даминов, Н.С. Матжанова, Г. Карлибаева и др.

При разработке учебных пособий, учебников по физике, используемых в академических лицеях, профессиональных колледжах и средних общеобразовательных школах, проводили научно-исследовательскую работу ученые нашей Республики А.Г. Ганиев, А.К. Авлиёкулов, Г.А. Алимарданова, М.Н.Ульмасова, А.С.Нумонходжаев, А.М.Худайбергенов, К.А.Турсунметов, М.А. Фаттохов, Н.А. Нурматов, Б. Норматов, А.А. Узунов, И. Вуриев, А.М. Худойбергенов, К.Т. Суяров, Ш.Н. Усманов, Дж. Е. Усаров, А.Х. Хусанов и др.

Исследования по внедрению информационно-коммуникационных технологий в образование, развитию электронного обучения, созданию и применению электронных информационно-образовательных ресурсов и программных оболочек в нашей стране можно увидеть в работах Ф.М. Закировой, М.Х.Лутфиллаева, А.А.Абдыгвасиевой, Д.Е.Таштемирова, Н.А.Муслимова, Н.И.Тайлакова, Б. Сапаева, Г.Н.Юнусовой, М.А.Файзиева.

Исследовательскую работу по изучению педагогико-психологических аспектов образования старшеклассников в государствах Содружества Независимых Государств вели учёные Б.В.Селюк, Д.В.Евгений, В.Леменкова, С.В.Лозовенко, Д.В.Петрова, А.А.Свиридов, О.Э.Тигай, Ю.И. Гильфанова, А.Б.Смирнов

Исследования зарубежных ученых по вопросам обучения через информационно-коммуникационные технологии в средних учебных заведениях проводились такими учеными, как Г.Равайоли, Еллен Каролине Хенриксен, Лаурах Маркус, Стерхание Сунгким.

Неизученность проблемы подготовки будущих педагогических кадров в области физики, математики, информатики и других предметов, совершенствования методических возможностей использования программных средств с помощью цифровых технологий в физических законах при постоянном обновлении и совершенствовании спроса и потребностей в цифровых технологиях в современном информационном веке определяет актуальность темы исследования.

Связь исследования с исследовательскими планами научно-исследовательского института, в котором выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарского государственного университета «Совершенствование преподавания раздела квантовой физики на основе цифровых технологий» (2019-2023 гг.).

Целью исследования является разработка совершенствования методики преподавания квантовой физики в академических лицеях на основе цифровых технологий.

Задачи исследования:

путем системного анализа уточнить состояние преподавания тем раздела квантовой физики в академических лицеях, основные педагогические условия использования и внедрения цифровых технологий;

совершенствование структуры и модуля мультимедийного образовательного курса на основе цифровых технологий, служащих повышению эффективности преподавания тем раздела квантовой физики в академических лицеях;

разработка комплекса виртуальных лабораторных занятий с использованием цифровых технологий при преподавании тем раздела квантовой физики;

определение эффективности модели совершенствования методики преподавания тем раздела квантовой физики на основе цифровых технологий посредством математико-статистической обработки в процессе экспериментально-апробационной работы.

Объектом исследования определен процесс преподавания тем раздела квантовой физики посредством цифровых образовательных технологий в академических лицеях по направлению точных наук (технических), в котором в качестве респондентов были привлечены 328 учащихся академического лицея Самаркандского филиала Ташкентского университета информационных технологий, академического лицея Каршинского филиала Ташкентского университета информационных технологий и академического лицея Джизакского политехнического института.

Предметом исследования является содержание, методы, формы и средства цифровых технологий, направленные на совершенствование и

повышение эффективности преподавания раздела квантовой физики в академических лицеях.

Методы исследования. В диссертации использованы применяемые в педагогических исследованиях такие методы, как анализ литературы, наблюдение, обобщение, анкетирование, тестирование, беседа, педагогический эксперимент, математико-статистическая обработка.

Научная новизна исследования: заключается в следующем:

уточнено использование цифровых технологий при преподавании тем раздела квантовой физики в академических лицеях на основе раскрытия содержания формы обучения, принципов, статуса применения, методов обучения, средств, этапов проектирования (анализ, интерактивность, компетентность, креативность);

усовершенствована порядковая структура мультимедийного учебного курса и модуля с помощью наглядных, дискуссионных, проектно-графических и программных средств самооценки, направленная на инновационное проектирование учебного процесса кафедры квантовой физики в академических лицеях;

усовершенствован комплекс виртуальных лабораторных работ с оборудованием, схематически-изобразительными, электронными установками при преподавании тем раздела квантовой физики с помощью программного средства цифровых технологий LabVIEW на основе приоритетного расширения (адаптируемости, информативности, интегрируемости);

по результатам проведенных педагогических экспериментов разработаны научно-методические предложения и рекомендации по использованию виртуальных лабораторных занятий (на уроке и вне урока) с помощью мультимедийного учебного курса и программного средства LabVIEW, служащих повышению качества и эффективности преподавания тем раздела квантовой физики.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

усовершенствовано преподавание тем раздела квантовой физики в академических лицеях на основе разработки демонстрационного, дискуссионного, проектно-графического и самооценочного мультимедийного образовательного курса, направленного на инновационное проектирование.

в академических лицеях разработан комплекс виртуальных лабораторных занятий с использованием программного средства LabVIEW для выполнения лабораторных работ по темам квантовой физики;

в ходе исследования было издано учебное пособие «Совершенствование методики преподавания тем раздела квантовой физики в академических лицеях на основе цифровых технологий».

Достоверность результатов исследования. Применяемый подход объясняется тем, что методы и теоретические данные получены из официальных источников, эффективность опытно-экспериментальных работ обоснованы с помощью анализа представленных результатов и математико-статистических методов, внедрены в практику выводы, предложения и

рекомендации, а полученные результаты подтверждены уполномоченными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется углублением знаний учащихся, внедрением мультимедийных учебных курсов, созданных на основе цифровых технологий, совершенствованием программного средства LabVIEW и методики использования цифровых технологий в организации виртуальных лабораторных занятий.

Практическая значимость результатов исследования определяется значимостью в академических лицах мультимедийного учебного курса, виртуальных лабораторных работ, учебно-методических пособий по разделу квантовой физики, создания методики и использования их для повышения эффективности современных технологий обучения путем разработки и применения их в образовательном процессе.

Внедрение результатов исследования. По результатам, полученным по созданию программных средств обучения на основе цифровых технологий и их использованию в образовательном процессе:

Демонстрационное, дискуссионное, проектно-графическое и самооценочное программное обеспечение, направленное на инновационное проектирование образовательного процесса путем использования современных образовательных технологий при преподавании раздела квантовой физики в академических лицах использовано в части «Разработка мультимедийных средств обучения» грантового проекта Самаркандского государственного института иностранных языков «ОТ-Атех-2018-519 Создание веб-приложений виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей» (2019-2022 гг.) (справка Самаркандского государственного института иностранных языков от 10 апреля 2023 года № 935/30.02.01). В результате это послужило расширению методических возможностей учащихся академического лица при изучении тем раздела квантовой физики с использованием цифровых технологий;

методические рекомендации по совершенствованию комплекса виртуальных лабораторных работ с оборудованием, схематически-изобразительными, электронными установками при преподавании тем раздела квантовой физики с помощью программного средства цифровых технологий LabVIEW на основе приоритетного расширения (адаптируемости, информативности, интегрируемости) включены в содержание учебного пособия «Совершенствование методики преподавания квантовой физики в академических лицах на основе цифровых технологий» (2023 г., приказ Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 31, 4 от 17 июля, свидетельство о публикации № 314-927). В результате у учащихся академического лица сформировались навыки использования виртуальных лабораторных занятий, связанных с темами раздела квантовой физики;

из научно-методических предложений и рекомендаций, основанных на анализе результатов проведенных педагогических экспериментов по

использованию виртуальных лабораторных занятий (на уроке и вне урока) с помощью мультимедийного учебного курса и программного средства LabVIEW, служащих повышению качества и эффективности преподавания тем раздела квантовой физики, из рекомендаций, применяемых в учебно-воспитательном процессе, использовано в части "Методика использования виртуальных лабораторий в образовательном процессе" грантового проекта Самаркандского государственного института иностранных языков «Создание программного обеспечения веб-приложения виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей ОТ-АТЕХ-2018-519» (2019-2022 гг.) (справка Самаркандского государственного института иностранных языков от 10 апреля 2023 года № 935/30.02.01). В результате достигнуто развитие методики обучения учащихся по темам раздела квантовой физики с использованием цифровых технологий.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования обсуждены на 2 зарубежных и 8 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликовано 2 научных работ, в том числе 7 научных статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов докторских диссертаций и из них 2 в зарубежном журнале. На основании приказа Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан издано 1 учебное пособие и получены 2 авторских свидетельства Агентства интеллектуальной собственности.

Структура и объем исследования. Основная часть диссертации без приложений оформлено в 122 страницах текста, состоит из введения, трех глав, общих выводов и рекомендаций, списка 184 наименований использованной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введение обоснована актуальность и необходимость проведенного исследования, описаны цель и задачи, объект и предмет исследования, указано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложена научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведена информация по внедрению результатов исследования в практику, опубликованных работ и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Теоретические основы преподавания квантовой физики на основе цифровых образовательных технологий**» подробно проанализировано современное состояние преподавания раздела квантовой физики в академических лицеях, проведен анализ цифровых образовательных технологий, предназначенных для использования в образовательном процессе, а также возможности применения цифровых образовательных технологий для изучения тем раздела квантовой

физики в академических лицеях и определены дидактические возможности, определены цель и задачи использования цифровых технологий в преподавании раздела квантовой физики в академических лицеях на основе квалификационных требований технического направления конкретных наук.

Учебно-методические пособия и учебники по физике ученых нашей республики М.Х.Олмасовой, Н.Ш. Турдиева, К.А.Турсунметова, А.Г.Ганиева, К.Т.Суярова, Ж.Е.Усарова, А.К. Авлиекулова и др. до сих пор широко используются в академических лицеях. По результатам проведенного нами анализа данной учебной литературы определены каждое понятие и закономерность тем, представленных в разделе по квантовой физике, приведены примеры решения задач, даны задачи для самостоятельной работы, литературные источники научно и методически подробно разъяснены. Подробно разъясняются основные функции использования цифровых лабораторий по физике, конкретные принципы реализации цифровых технологий: мультимедиа, непрерывность, понятность, совместимость, задачи и возможности принципов интерактивности при внедрении электронных образовательных ресурсов с помощью программных средств в преподавание тем раздела квантовой физики. Освещено получение положительного результата использования современных физических экспериментов в виде оцифрованного естественного физического эксперимента (ОЭФЭ) и цифрового модельного эксперимента (ЦМЭ), которые служат повышению качества образования, в разработке методов обучения, новых знаний и умений за счет внедрения цифровых технологий. На основе анализа цифровых образовательных технологий, предназначенных для использования в образовательном процессе, уточнены возможности реализации и преимуществ использования программ Autoplay Media Studio, Java и Macromedia flash, программных средств LabVIEW, методов обучения, инструментов, этапов проектирования (анализ, интегративный, компетентный, творческий). В связи с тем, что объектом данной научно-исследовательской работы является совершенствование преподавания раздела квантовой физики в академических лицеях, было сочтено необходимым отдельно проанализировать содержание раздела квантовой физики в учебной литературе для академических лицеев.

Глава VI учебника «Физика, оптика, атомная и ядерная физика для академических лицеев» автора М.Х.Олмасовой является главой по квантовой физике, состоит из 10 параграфов и включает страницы 64-74. В первом параграфе этого раздела даны понятия по темам «Появление квантовой теории света, тепловое излучение, кванты света, спектр абсолютного черного тела, излучение света, поглощение света, теория Максвелла, основанная на электродинамике, постоянная Планка, теория Планка и квантование энергии». Объяснение и доведение до учащихся темы данного параграфа в ходе одной пары (80 мин) занятия является одной из основных задач, стоящих перед педагогами. Из вышеизложенного мы можем понять, что для предоставления учащимся большего количества знаний за короткий период времени, повышения их интереса к самостоятельному обучению, предоставления

содержания и сущности физических законов в доступной форме необходимо совершенствование методологии использования цифровых технологий в темах раздела квантовой физики.

В ходе изучения современного состояния содержания образования раздела квантовой физики были выявлены следующие проблемы:

- хотя перечисленные выше научные работы близки к этой области, недостаточно уделяется внимания использованию цифровых технологий в преподавании раздела квантовой физики в академических вузах;

- некоторые темы учебников, используемых в действительности, не интегрированы с практикой;

- не соответствует уровню спроса использование лабораторных занятий при преподавании раздела квантовой физики;

- недостаточно учебно-методических пособий и виртуальных лабораторных занятий, созданных на основе современных требований к темам раздела квантовой физики.

- неудовлетворительна способность учеников понимать, анализировать и делать выводы о природе физических явлений;

- не уделено внимания развитию навыков решения задач по разделу квантовой физики.

Анализ проведенных научных исследований позволяет обобщить следующие обоснования: виртуальные лабораторные работы по темам раздела квантовой физики в учебном процессе, создание электронных учебников, электронных разработок уроков и учебных пособий в значительной степени способствуют формированию квантовых представлений в системе непрерывного образования.

Проведенные исследования по организации учебного процесса показывают, что при преподавании тем раздела квантовой физики путем визуализации и объяснения сложных физических процессов необходимо всесторонне преподавать теоретические знания, а также сделан вывод о необходимости использования цифровых технологий при разработке комплекса виртуальных лабораторных занятий по темам данного раздела для закрепления теоретических знаний и применения их на практике.

Во второй главе диссертации под названием **«Совершенствование методики преподавания квантовой физики в академических лицеях на основе цифровых технологий»** рассмотрен вопрос совершенствования методики преподавания на базе цифровых образовательных технологий по разделу квантовая физика, использование цифровых образовательных технологий в преподавании тем раздела квантовой физики и виртуальных лабораторных работ, разработанных с использованием программного средства LabVIEW, приводится модель совершенствования методики преподавания раздела квантовой физики в академических лицеях на основе цифровых технологий.

Возникает необходимость изучения раздела квантовой физики с применением программных средств с помощью цифровых технологий. Важно

наряду с освоением тем данного раздела применять полученные теоретические знания на практике. Организация виртуальных лабораторных занятий с использованием программных средств с помощью цифровых технологий для того, чтобы учащиеся могли закрепить теоретические знания и применить их на практике, повысило бы качество урока. Поэтому, связь теории с практикой на примере каждой темы, использование виртуальных лабораторий для практических занятий при объяснении тем раздела квантовой физики формируют у учащихся такие творческие способности и понятия, как мышление, анализ, рассуждение, умение делать выводы. Использование компьютерных интерактивных учебных материалов имеет большой потенциал для создания и оценки конструктивной методологии обучения, способствующей самостоятельной учебной деятельности, повышает мотивацию, вовлеченность учащихся и ограничивает затраты. Кроме того, учащиеся во время внеклассных занятий могут использовать цифровые программные средства для самостоятельного продолжения обучения, закрепления, повторения или самопроверки.

Использование цифровых технологий в преподавании квантовой физики в синхронной форме передачи информации, такой как звук, графика, текст, а также множественное восприятие объекта, события, процесса, использование нескольких способов представления информации, моделирование физических процессов и экспериментов на компьютере, сложные события и процессы, представление физических процессов невообразимо в реальной жизни, инновационное проектирование физических процессов с использованием программных средств, визуализация невидимых (сложных) физических процессов, представление сложных концепций и физические явления через одно событие, а затем через средства массовой информации, которые предоставляют два или более информационных принципа.

При преподавании тем раздела квантовой физики в академических лицеях разработана и усовершенствована модель мультимедийного учебного курса, разработанного с использованием цифровых технологий (анимация, разработки уроков, презентации, метод решения задач с использованием языка программирования Python, дискуссионные, графические и самооценочные тесты). При закреплении и применении теоретических знаний на практике важное значение имеет выполнение лабораторных работ.

В академических лицеях в связи с износом имеющегося лабораторного оборудования, нехваткой оборудования и его заменой на менее затратные по экономическим показателям виртуальные лабораторные работы с помощью программного инструмента LabVIEW по темам раздела квантовой физики были разработаны 6 структур виртуальных лабораторных работ (экспериментальное оборудование, теоретическая часть работы, порядок выполнения, контрольные вопросы) и усовершенствован модуль предмета.

Методика преподавания тем раздела квантовой физики в академических лицеях с использованием цифровых технологий разработана в следующей последовательности (см. рисунок 1).

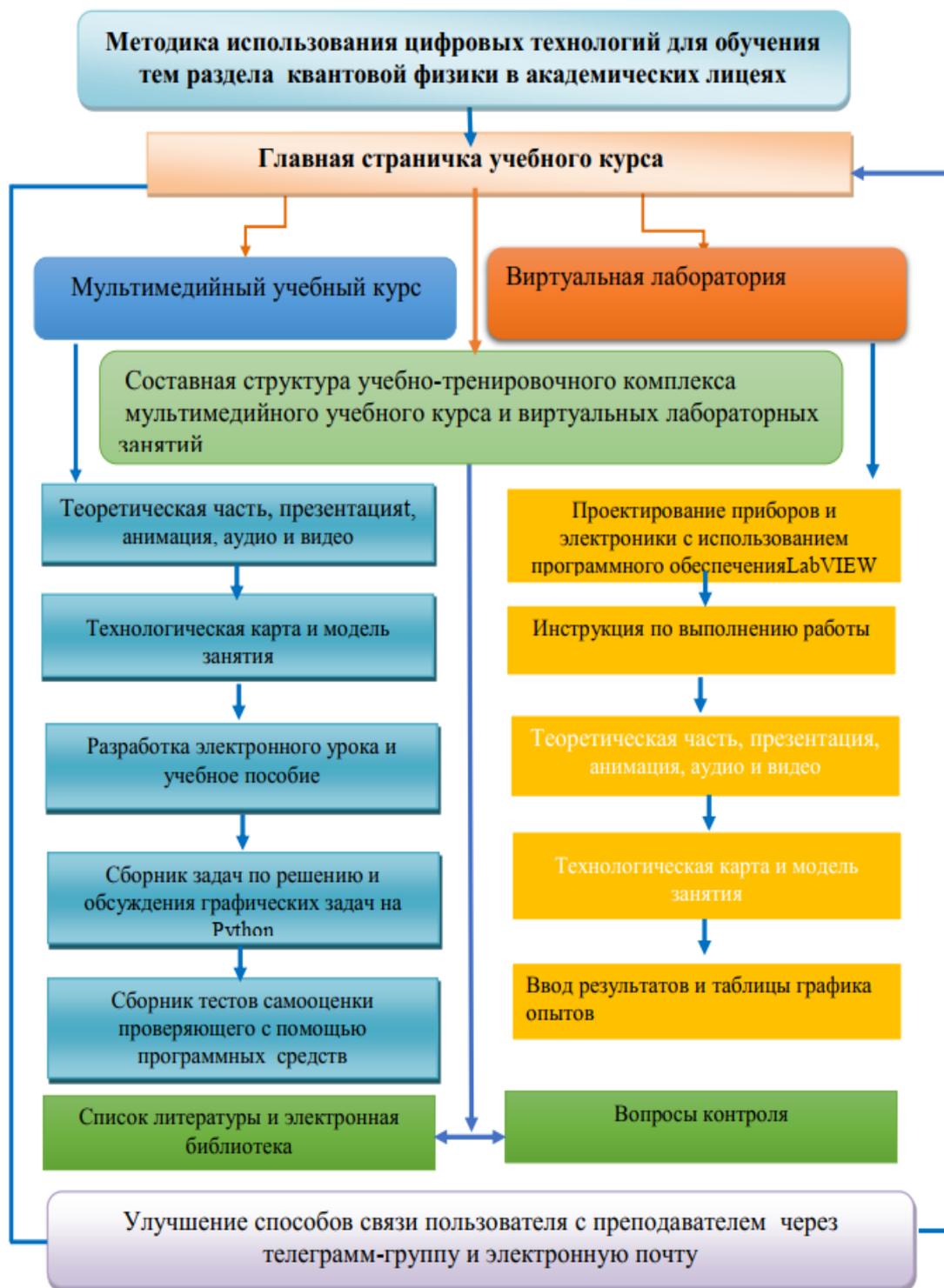


Рисунок 1. Методика преподавания тем раздела квантовой физики с использованием цифровых технологий.

На основе первого закона фотоэффекта длину волны устанавливают постоянной величиной 393 нм с помощью виртуального лабораторного электронного устройства, в качестве материала фотокатода выбирают алюминий, мощность излучения устанавливают 20 мВт, а при увеличении напряжения питания произвольно от (-0,79 В) при произвольном -0,79 В, также наблюдается увеличение значения тока (см. рисунок 2).

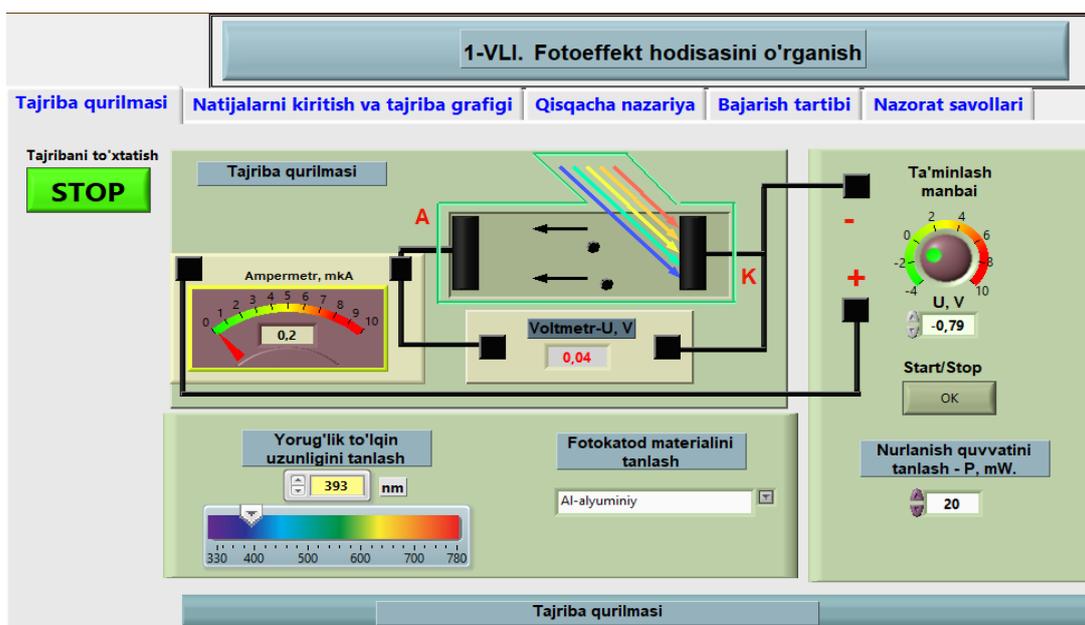


Рисунок 2. Виртуальная лабораторная работа для изучения явления фотоэффекта.

Мы можем увидеть график, созданный путем ввода значений напряжения и тока с помощью электронного устройства. Если напряжение увеличить в несколько раз с помощью источника питания (-0,79В, -0,69В,...0,31В, 0,61В), ток достигает определенного значения и перестает увеличиваться. Эта величина называется током насыщения (ток насыщения 3 мкА, см. рис. 3).

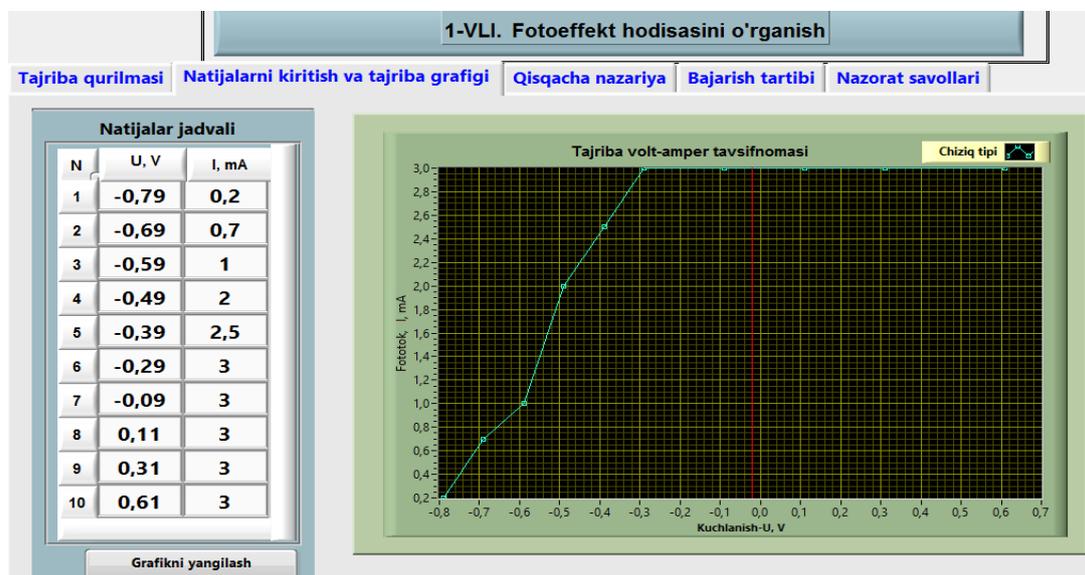


Рисунок 3. Ввод результатов и график эксперимента.

Согласно результатам эксперимента, при увеличении мощности излучения с 20 мВт до 30 мВт ток насыщения увеличивался с 3 мкА до 5 мкА. Поэтому в данной лабораторной работе при увеличении мощности излучения увеличение величины тока насыщения объясняет выполнение первого закона фотоэффекта.

Таким образом, учащиеся находят экспериментальное значение, изменяя напряжение, используя мощность излучения, доступную в виртуальном лабораторном комплексе, выбор материала фотокатода, силу тока, взаимную пропорциональность физических значений в таблице ввода результатов напряжения и источника питания, а также приобретают следующие необходимые навыки:

- повторяют и закрепляют теоретические знания, ознакомившись с краткой теоретической частью работы на виртуальном устройстве и инструкцией по выполнению работы;

- у учащихся развивается внутренняя мотивация и сознательно увеличивается желание и стремление к получению знаний;

- укрепляется уверенность в себе на основе составления выводов, основанных на точных научных данных;

- получение результатов с помощью виртуального устройства открывает для учащихся новые знания;

- в результате вычисления учащимися экспериментальной величины с помощью виртуального устройства формируются и развиваются у них понятия о выводах и анализе.

На основе учебной программы академического лицея при преподавании раздела квантовая физика, целью которого является овладение учащимися теоретическими, практическими знаниями, применение их в научно-техническом развитии, развитие профессиональных компетенций, формирование научного мировоззрения, развитие, обеспечивающее продуманность и самостоятельность поставленных целей. Цель – развитие взаимных равных и синергетических возможностей учащихся и преподавателей, а также совершенствование методики преподавания физики на основе цифровых технологий. Использование цифровых технологий в преподавании раздела квантовой физики в академических лицеях требует совершенствования информационно-коммуникативной подготовки, средств компьютерного проектирования от будущих учителей физики. Реализация их в качестве содержания данного раздела является одной из инновационных основ образовательного процесса.

Организация учебного процесса с использованием комплекса цифровых технологий (мультимедийный учебный курс, виртуальные лаборатории) при преподавании тем раздела квантовой физики имеет ряд преимуществ:

- у учащихся появляется и возрастает интерес, мотивация к изучению тем данного раздела;

- учебный процесс организуется с использованием цифровых технологий; занятия организуются нетрадиционно, в форме вопросов и ответов, диспутов между учителем и учащимися;

- на занятии можно выслушать мнения и учащихся, а не только учителя, при этом учитель дает необходимые указания;

- учитель и ученики эффективно используют время на уроке;

•развиваются навыки самостоятельного обучения и приобретения знаний вне занятий.

Модель совершенствования методики преподавания тем раздела квантовой физики академических лицеев на основе цифровых технологий представлена на рисунке 4.

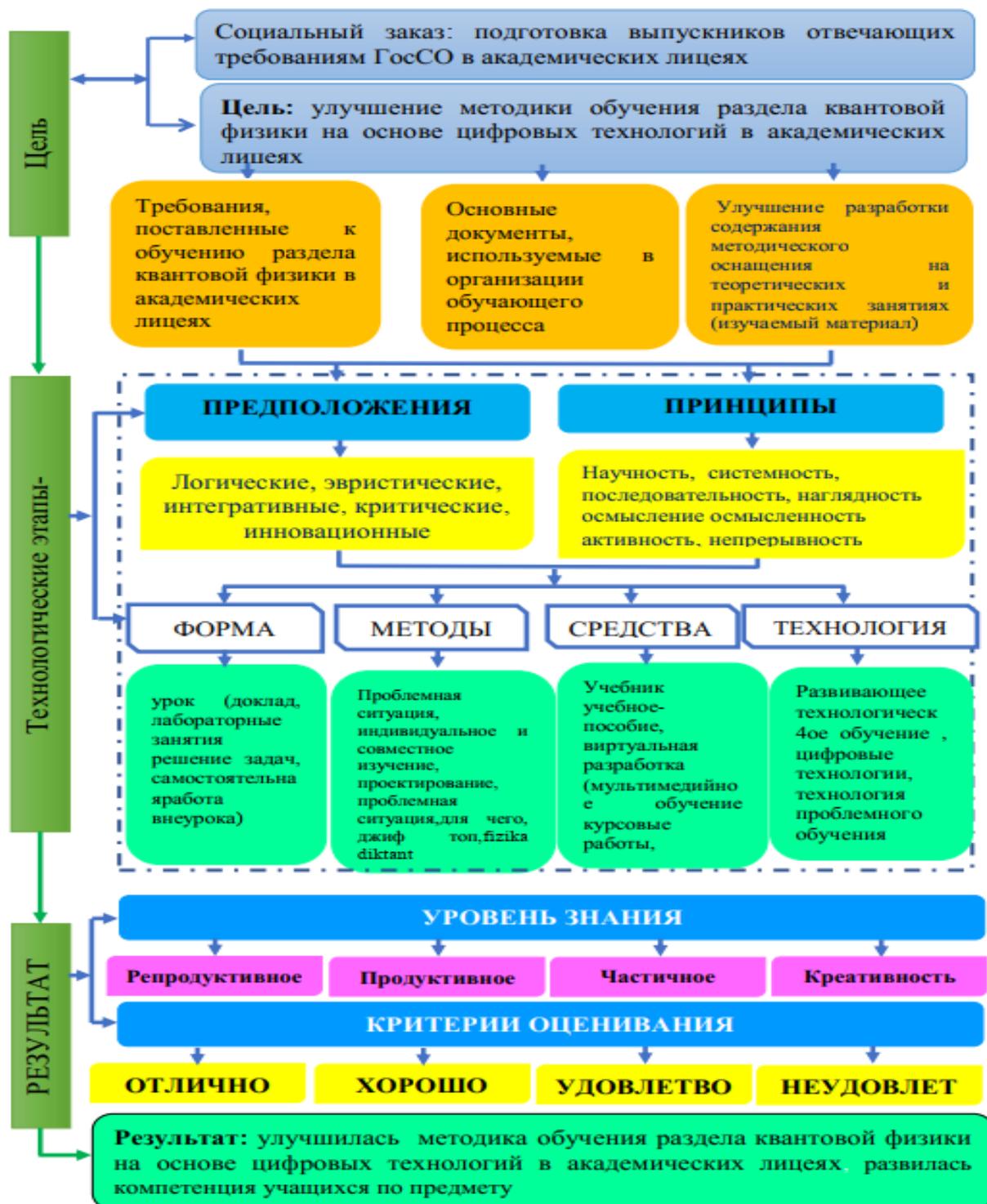


Рисунок 4. Усовершенствованная модель методики преподавания раздела квантовой физики в академических лицеях на основе цифровых технологий.

Процесс преподавания тем раздела квантовой физики организуется в следующей последовательности: лекция, практическая работа, лабораторная работа, система контроля, самостоятельная работа студентов. С использованием цифровых технологий апробируются все формы традиционной организации образовательного процесса. Учебные занятия условно можно разделить на следующие группы: теоретические (лекции); практические (решение задач, виртуальная лабораторная работа). Развитие содержания виртуальных лабораторий, аудиовизуальных материалов с помощью мультимедийного учебного курса и программного инструмента LabVIEW в разделе квантовой физики приводит к совершенствованию методического обеспечения на основе цифровых технологий.

В третьей главе диссертации под названием **«Организация педагогического эксперимента и его результаты»** изложены организация и проведение педагогической опытно-экспериментальной работы, обоснован математико-статистический анализ, эффективность совершенствования методики преподавания с опорой на теоретические основы совершенствования использования цифровых технологий при преподавании квантовой физики в академических лицеях Самаркандского филиала Ташкентского университета информационных технологий, Каршинского филиала Ташкентского университета информационных технологий, Джизакского политехнического института. В указанных академических лицеях в 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 учебных годах были проведены подготовительные, подтверждающие и формирующие этапы для учеников направления естественных наук (технического), в которых приняли участие 328 респонденты.

По использованию цифровых технологий, служащих повышению качества и эффективности преподавания тем данной раздела, на основе вопросов и ответов, круглых столов и анкетных опросов, проведенных на начальном этапе экспериментальной работы, было начато проведение совершенствующих экспериментальных испытаний и осуществлялось в течение 2019-2022 годов, в результате мультимедийный обучающий курс, комплекс виртуальных лабораторных упражнений, разработанных с помощью программного инструмента LabVIEW, и учебные пособия помогли определить эффективность на практике.

На формирующем этапе исследовательской работы планировалось:

- в процессе изучения раздела квантовой физики вместе с приобретением знаний, умений и навыков развитие у обучающихся важных личностных качеств;
- изучение междисциплинарности (интеграция с естественными и точными науками) в преподавании раздела квантовая физика в академических лицеях;
- совершенствование преподавания раздела квантовой физики с помощью цифровых технологий.

Экспериментальная работа включает в себя следующие задачи:

- определить и проанализировать посредством анкетирования информацию о значимости цифровых образовательных технологий, направленных на развитие навыков творческого мышления учащихся;

- разработка и внедрение инструмента программного обучения с целью развития интереса учащихся к цифровым образовательным технологиям;
- завершение опытно-испытательной работы и обработка результатов.

Результаты тестов учащихся в экспериментально-тестовых группах оценивались по 4 критериям: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”.

В приведенной ниже таблице показан уровень, в котором учащиеся ответили на проблемные вопросы (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Общие результаты учащихся академических лицеев по экспериментальной работе

Академические лицеи	Показатели	В экспериментальных группах				В контрольных группах			
		Количество учеников в начале эксперимента	%	количество учеников в конце эксперимента	%	Количество учеников в начале эксперимента	%	количество учеников в конце эксперимента	%
Итого по академическим лицеем	Отлично	3	2	26	16	2	1	2	1
	Хорошо	66	40	94	57	74	45	85	52
	Удовлетворительно	90	55	45	27	76	47	73	45
	Неудовлетворительно	6	3	0	0	11	7	3	2
Итого:		165	100	165	100	163	100	163	100

По критерию К. Пирсона сравнивались итоговые показатели учащихся экспериментальных и контрольных групп первого этапа и показатели второго, третьего и заключительного этапа. При расчете эмпирических значений для экспериментальных и контрольных групп показатели в экспериментальной группы обозначены через M_i , соответствующие числу учеников через m_i , точно такие величины для контрольных групп обозначали через N_i , n_i и использовали формулу (1).

$$\chi_{emp}^2 = T \cdot N \cdot \sum_{i=1}^M \frac{\left(\frac{m_i}{T} - \frac{n_i}{N}\right)^2}{\frac{m_i}{T} + \frac{n_i}{N}}. \quad (1)$$

Средние арифметические значения и показатель эффективности в экспериментальных и контрольных группах экспериментальных исследований рассчитывали по следующим формулам:

$$\bar{x} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^M M_i \cdot m_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^M N_i \cdot n_i, \quad \eta = \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

результаты учеников в начале эксперимента:

$$\chi_{emp}^2 \approx 3,30; \quad \bar{x} \approx 3,40; \quad \bar{y} \approx 3,40; \quad \eta \approx 1,00.$$

результаты учеников в конце эксперимента:

$$\chi^2_{emp} \approx 30,66; \bar{x} \approx 3,88; \bar{y} \approx 3,53; \eta \approx 1,10$$

Как видно, из результатов экспериментальных испытаний, проведенных в академических лицеях, оказалось, что показатели в экспериментальной группе на 10 % (1,10-1,00=0,10) выше, чем в контрольной группе. Анализ результатов экспериментальной работы, проведенной в ходе исследования, показывает, что цифровизация учебного процесса не только повысила уровень знаний учащихся, но и привела к повышению качества учебного процесса (см. рис. 5).

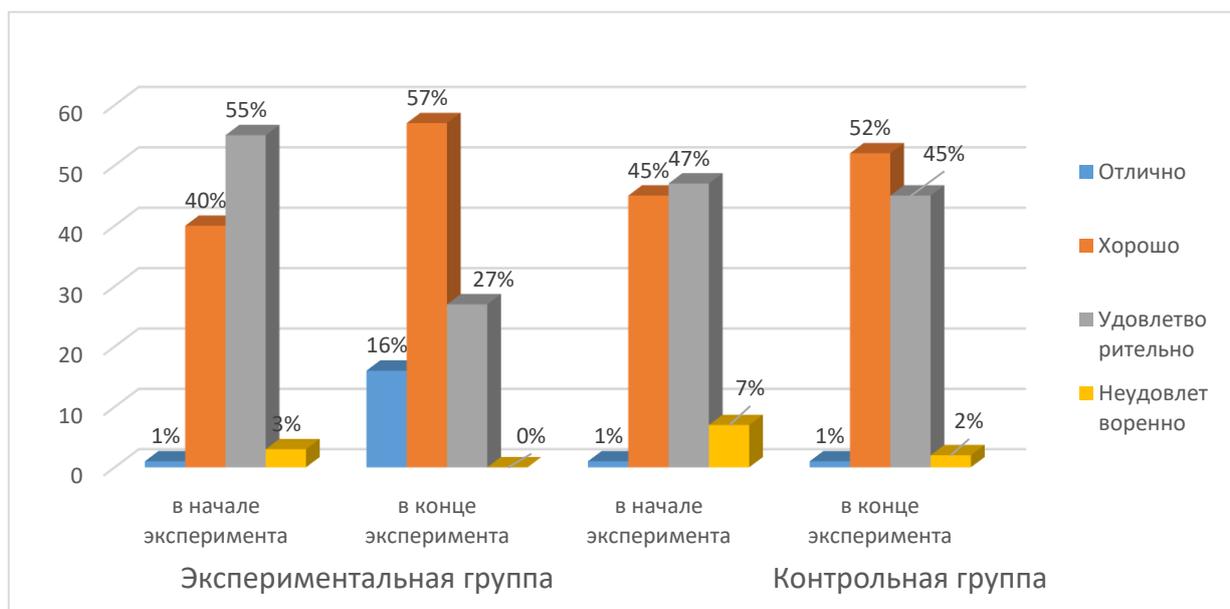


Рисунок 5. Диаграмма показателей успеваемости учащихся.

В результате экспериментальных испытаний уровень знаний учащихся экспериментальной группы был выше, чем уровень знаний учащихся контрольной группы, в результате преподавания предмета у учащихся сложилось представление о роли и значении цифровых технологий в обществе, образовании, современных учебно-технических средствах, учебных программных средствах, веб-технологиях, используемых в образовании, умеющих их использовать и использующих современные учебно-технические средства в ходе занятия, мультимедийного учебного курса, виртуальной лаборатории, созданной с помощью программного средства LabVIEW, приобретены навыки и компетенции по созданию учебного комплекса, электронные образовательные ресурсы, работа с интерактивными системами и создание дистанционного курса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что хотя преподавание тем раздела квантовой физики на основе цифровых технологий является одним из эффективных способов

получения учащимися основательных и глубоких знаний, формирования практических навыков, в системе образования академических лицеев наблюдается низкий уровень преподавания этого раздела с использованием цифровых технологий, недостаточный теоретический и практический уровень, отсутствие учебно-методических пособий для преподавателей, электронных учебников, не уделяется достаточного внимания использованию виртуальных лабораторных занятий.

2. Определены цель и задачи использования цифровых технологий в преподавании раздела квантовой физики. Проанализированы учебники, учебные пособия, научно-исследовательские работы и виртуальные электронные ресурсы, направленные на цели цифровизации образовательного процесса, а также представлены теоретические основы использования цифровых образовательных технологий, служащих повышению качества образовательного процесса.

3. Разработан мультимедийный учебный курс и комплекс виртуальных лабораторных занятий с использованием программных средств Macromedia Flash, Autoplay Media Studio и LabVIEW для повышения эффективности преподавания тем раздела квантовой физики в академических лицеях.

4. Исходя из того, что принципы отбора данных при преподавании тем раздела квантовой физики с использованием цифровых технологий позволяют эффективно использовать их в аудиторных и внеаудиторных процессах, обосновано, что преподавание данного раздела физики с использованием цифровых технологий уместны.

5. В академических лицеях преподавание тем раздела квантовой физики освещалось на основе технологической карты и модели урока с использованием мультимедийного учебного курса, служащего повышению эффективности качества, и комплекса виртуальных лабораторных занятий, разработанных с использованием помощью программного инструмента LabVIEW.

6. Путем раскрытия специфических аспектов преподавания тем раздела квантовой физики с использованием цифровых технологий обоснованы научность, наглядность, понятность выбранной информации и возможность использования этой информации учащимися самостоятельно, главное, взаимосвязь имеющихся информационных материалов с физической концепцией системы профессионального образования, ГОС и учебными программами.

7. Установлено, что преподавание тем раздела квантовой физики в академических лицеях с использованием цифровых технологий является одним из важнейших средств в обучении учащихся самостоятельному мышлению, помогает закрепить у них теоретические знания, повысить их практическое применение и креативность.

8. Установлено, что за период проведения исследований в академических лицеях при обучении учащихся экспериментальной группы темам раздела квантовой физики с использованием усовершенствованного учебного пособия, мультимедийного учебного курса и виртуального лабораторного

учебно-тренировочного комплекса на базе цифровых технологий были получены результаты у учащихся экспериментальной группы, где показатель эффективности по критерию К.Пирсона результаты математико-статистического сравнительного анализа оказались на 10% ($1,10-1,00=0,10$) выше, чем у учащихся контрольной группы.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Целесообразно использовать в академических лицеях мультимедийный учебный курс и виртуальные лабораторные занятия, разработанные с помощью программных средств, связанных с темами раздела квантовой физики для углубления знаний учащихся по материалам и расширения своих способностей самостоятельно мыслить.

2. Использование комплекса виртуальных лабораторных занятий, разработанного с помощью цифровых технологий, для обеспечения безопасности при изучении физических явлений, угрожающих здоровью учащихся, и при преподавании лабораторных работ, выполнение которых невозможно, повышает эффективность обучения.

3. Исходя из того, что использование электронных платформ (в классе и вне занятий), разработанных с помощью различных программных средств по физике, имеет большое значение в развитии творческих способностей учащихся, их следует широко использовать в учебной деятельности.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF THE SCIENTIFIC
DEGREES OF DOCTOR OF PHILOSOPHY PhD.03/30.12.2019.FM.02.04
AT THE SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER
SHAROF RASHIDOV**

BUKHARA STATE UNIVERSITY

MAKHMUDOV FURKAT DJUMABOYEVICH

**IMPROVING THE TEACHING METHODOLOGY OF QUANTUM
PHYSICS IN ACADEMIC LYCEUMS BASED ON DIGITAL
TECHNOLOGIES**

13.00.02 – Theory and methodics of teaching and education (physics)

ABSTRACT

of the dissertation of the doctor of philosophy (PhD) in pedagogical sciences

The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) on physical and mathematical sciences was registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan under number № B2023.1.PhD/Ped4511.

The dissertation was completed at Bukhara State University.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the website (www.samdu.uz) and the “Ziyonet” information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Kahhorov Siddik Kahhorovich**
Doctor of pedagogic sciences, professor

Official opponents: **Tursunov Kahhor Shonazarovich**
Doctor of pedagogical sciences, professor

Lutfullaev Makhmud Khasanovich
Doctor of pedagogical sciences, professor

Leading organization: **Tashkent State Pedagogical University named after Nizami**

The defense of the dissertation will be held at the meeting of the one-time scientific council based on the scientific council numbered PhD.03/30.12.2019.FM.02.04 at the Sharof Rashidov State University named after Sharof Rashidov at _____ at “_____” _____, 2024. (Address: 15 University Avenue, Samarkand city, 140104. Tel.: (99866) 239-13-87, 239-11-40; fax: (99866) 239-11-40; Institute of Engineering Physics, Samarkand State University, 1st floor, _____ room).

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of Samarkand State University (registered with the number ____). (Address: 140104, Samarkand city, University avenue, 15 house.

Abstract of dissertation sent out on « _____ » _____ 2024 year
(Mailing report № _____ on « _____ » _____ 2024 year)

M.Kh.Ashurov

Chairman of one-time scientific council on award of scientific degrees, doctor of physical and mathematical sciences, academician

R.M.Rajabov

Scientific secretary of one-time scientific council on award of scientific degrees, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

A.A.Ibragimov

Chairman of the scientific seminar under one-time scientific council on award of scientific degrees, doctor of pedagogical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research work is to improve the methods of teaching quantum physics in academic lyceums based on digital technologies.

As the object of the study is the process of teaching the topics of the chapter quantum physics through digital educational technologies in academic lyceums in the field of exact sciences (technical), in which 328 students of the Academic Lyceum of the Samarkand branch of the Tashkent University of Information Technologies, the Academic Lyceum of the Karshi branch of the Tashkent University of Information Technologies and the Academic Lyceum of the Jizzakh Polytechnic Institute were involved as respondents.

Scientific novelty of the research work consists of the following:

clarified the use of digital technologies in teaching topics of the chapter of quantum physics in academic lyceums based on the disclosure of the content of the form of education, principles, application status, teaching methods, tools, design stages (analysis, interactivity, competence, creativity)

the teaching of the chapter of quantum physics in academic lyceums has been improved on the basis of the development of multimedia software for demonstration, discussion, graphic construction and self-assessment aimed at innovative construction of the educational process;

in teaching the topics of the chapter of quantum physics, it is based on improving students' qualities such as initiative, creativity, creative, independent thinking, the ability to draw conclusions, cooperation skills by developing virtual laboratory classes using LabVIEW software;

In addition to a multimedia training course on the topics of the quantum physics section, created on the basis of digital technologies, and a set of virtual laboratory classes developed using LabVIEW software (in and out of the classroom), recommendations based on adaptability, informativeness and integrability have been developed.

The implementation of the research results. Based on the results obtained on the creation of training software based on digital technologies and their use in the educational process

From the conclusions on improving the content based on the development of demonstrative, debatable, graphically constructive and self-evaluating multimedia teaching software aimed at innovative design of the educational process through the use of modern educational technologies in teaching topics of the chapter quantum physics in academic lyceums used in the part "Development of multimedia teaching tools" of the grant project of the Samarkand State Institute of Foreign Languages "OT-Atex-2018-519 Creation of Virtual Resource Web Applications based on computer Simulation Models" (2019-2022) (Certificate of the Samarkand State Institute of Foreign Languages dated April 10, 2023 №.935/30.02.01). As a result, it served to expand the methodological capabilities of students of the academic lyceum in studying the topics of the chapter of quantum physics using digital technologies;

Methodological recommendations for improvement based on the development of virtual laboratory classes in the teaching of the topics of the chapter quantum physics using the LabVIEW digital technology software, the determination of students' qualities such as initiative, creativity, creative, independent thinking, the ability to draw conclusions, cooperation skills are included in the content of the textbook entitled "Improving the teaching methods of quantum physics in academic lyceums based on digital technologies" (2023 Order of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan No. 31, 4 dated July 17, Certificate of publication No. 314-927). As a result, students of the academic Lyceum have developed skills in using virtual laboratory classes related to the topics of the chapter quantum physics;

from the methodological recommendations based on interactivity, adaptability, informativeness in the independent use of a set of classes (in the classroom and outside the classroom) with the help of a multimedia training course, a virtual laboratory developed using the LabVIEW software tool used in the process of teaching and upbringing, was used in the part "Methods of using virtual laboratories in the educational process" of the grant project Samarkand State Institute of Foreign Languages "Creation of software for a web application of virtual resources based on computer simulation models OT-ATEX-2018-519" (2019-2022.) (Certificate of the Samarkand State Institute of Foreign Languages dated April 10, 2023 No. 935/30.02.01). As a result, the development of methods of teaching students the topics of the chapter of quantum physics using digital technologies has been achieved.

The outlines of the thesis. The dissertation consists of an introduction, three chapters, 122 pages of text, figures, tables, conclusions and recommendations, a list of references and appendices.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; Part I)

1. Махмудов Ф.Ж «Методика использования виртуальных электронных ресурсов при преподавании квантовой физики в академических лицеях»// «Среднее профессиональное образование». –России, 2024. –С. 32–36 (13.00.00 №8)
2. Махмудов Ф. Ж «Модель совершенствования методики преподавания квантовой физики в академических лицеях на основе цифровны технологий»// «Школа будущего». –России, 2024. – С. 120–132 (13.00.00 №3)
3. Maxmudov F.J. Kvant fizikasi mavzularini o'qitishda dasturiy vositalardan foydalanish afzalliklari. //Fizika, matematika va informatika, Ilmiy-uslubiy jurnal, – №2/1. –Toshkent, 2023. –B. 82–86. (13.00.00 №2).
4. Maxmudov F.J. Kvant fizikasi bo'limini darsdan tashqari mustaqil o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasi // Xalq ta'limi, ilmiy metodik jurnal. –Toshkent, 2023. –№4. –B. 47–49. (13.00.00 №17).
5. Mahmudov F.J. Fotoeffekt 1-qonunini LabVIEW dasturlash bo'yicha o'rganish afzalliklari //Tafakkur ziyosi, Ilmiy-uslubiy jurnal. – Jizzax, №3, 2023. – B. 26–30. (13.00.00 №29).
6. Mahmudov F.J. Akademik litseylarda kvant fizikasini o'qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish usullari // Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar. Xalqaro ilmiy-metodik jurnal, № 8. – Buxoro, 2022. –B. 203–206.
7. Makhmudov F.J. Yorug'lik kvant nazariyasining vujudga kelishi. Yorug'lik kvanti mavzusini o'qitish usullari.//Ijtimoiy-gumanitar fanlarning dolzarb muammolari. Elektron jurnal. –№ 3 (3). – Toshkent, 2023. –B. 275–281.

II bo'lim (II часть; Part II)

8. Maxmudov F.J “Akademik litseylarda kvant fizikasi o'qitish metodikasini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish” nomli o'quv qo'llanma. – Samarqand. – “Fan bulog'i” nashriyoti. 2024. –142 b.
9. Maxmudov F.J., Amonov A.K., Kvant fizikasi “multimediali o'quv kurs” O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi guvohnomasi–№ DGU 14845. 8.02.2022 y.
10. Maxmudov F.J., Ruzumuradov J.T., Qahharov S.Q. Kvant fizikasi bo'yicha virtual laboratoriya ishlari O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi intellektual mulk agentligi guvohnomasi –№ DGU 22708. 5.11.2022 y. P. 159–166.
11. Makhmudov F.Dj. Methods of using digital technologies in quantum physics laboratory works in academic lyceums //Spanish international scientific-online conference intell. Prospects and Main Trands In Modern Science. –Paris, 2023. –P. 159–166.

12. Makhmudov F.Dj. Improving the teaching methodology of the quantum physics department with the help of digital technologies in academic lyceums //Spanish international scientific online conference. Prospects And Main Trands In Modern Science. –Paris, 2023. –P. 52–55.

13. Maxmudov F.J. Plank doimiysi qiymatini LabVIEW dasturi yordamida aniqlash metodikasi.//Birinchi renessans: Abu Rayhon Beruniy va tabiiy fanlar evolyutsiyasi mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. –Navoiy, 2023. –B. 281–283.

14. Maxmudov F.J. Akademik litseylarda raqamli texnologiyalar yordamida virtual laboratoriyalardan foydalanishni tashkil etish // Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot nomli ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiya. –Samarqand, 2023. –B. 195–197.

15. Maxmudov F.J., Akademik litseylarda kvant fizikasi bo‘limini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanib tajriba-sinov ishlarini tashkil etish //Ta’lim tizimida zamonaviy axborot texnologiyalari resurslaridan foydalanish istiqbollari” mavzusidagi respublika konferensiyasi, –Toshkent, 2023. –B. 638–640.

16. Makhmudov F.J., Ro‘zimiradov T., Turabekova D. Akademik litseylar uchun kvant fizikasi bo‘yicha virtual laboratoriya ishlari //Fotonika muammolari va rivojlanish istiqbollari respublika ilmiy amaliy anjuman mteriallari. –Urganch, 2022. –B. 394–396.

17. Makhmudov F.Dj., Qahhorov S.Q. Akademik litseylarda kvant fizikasi qonunlarini darsda va darsdan tashqari o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishni takomillashtirish //Ta’limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, muammo va yechimlari mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami –2023. 26–27 aprel. –TATU Samarqand filiali, 2023. –B. 55–56.

18. Makhmudov F.Dj. Abdug‘aniyev A.A., Nurimov A.D., Akademik litseylarda kvant fizikasi qonunlarini o‘qitishda labview dasturlash tilidan foydalanishni takomillashtirish.//Ta’limda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari: muammo va yechimlar mavzusidagi ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami.–TATU Samarqand filiali, 2023. –B. 12–13.

19. Maxmudov F.Dj. Yorug‘likning kvant nazaryasini o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanish usullari //Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari va ta’lim tatbiqi muammolari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. –Samarqand, 2022. –B. 260–262.

20. Makhmudov F.Dj, Hamrayev.Y.B, Fotoeffekt hodisasi: Fotoeffekt qonunlarini o‘qitish metodlari //Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari va ta’lim tatbiqi muammolari mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. –Samarqand, 2022. –B. 267–269.

Avtoreferat Samarqand davlat universiteti “Ilmiy axborotnoma” jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi (14.10.2024-yil).

Bosmaxona tasdiqnomasi:



4268

2024-yil 15-oktabrda bosishga ruxsat etildi:
Ofset bosma qog‘ozi. Qog‘oz bichimi 60x84_{1/16}.
“Times” garniturası. Raqamli bosma usulda bosildi.
Hisob-nashriyot t.: 2,9. Shartli b.t. 2,5.
Adadi 100 nusxa. Buyurtma №17/10.

SamDCHTI tahrir-nashriyot bo‘limida chop etildi.
Manzil: 140104, Samarqand sh., Bo‘stonsaroy ko‘chasi, 93.