

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.01/2025.27.12. Ped.04.03. RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**IBADULLAYEV DONIYOR KUVANDIKOVICH**

**Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyasidan foydalanishni  
takomillashtirish metodikasi**

**13.00.06-Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi**

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

**Chirchiq-2026**

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

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

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

**Ibadullayev Doniyor Kuvandikovich**

**Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyasidan foydalanishni  
takomillashtirish metodikasi..... 5**

**Ибадуллаев Дониёр Кувандикович**

**Методика совершенствования использования технологий VR и AR в  
подготовке будущих учителей ..... 21**

**Ibadullaev Doniyor Kuvandikovich**

**Methodology for improving the use of VR and AR technologies in the training of  
future teachers ..... 41**

**List of publications..... 45**

**CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI PhD.01/2025.27.12. Ped.04.03. RAQAMLI  
ILMIY KENGASH**

---

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**IBADULLAYEV DONIYOR KUVANDIKOVICH**

**Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyasidan foydalanishni  
takomillashtirish metodikasi**

**13.00.06-Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi**

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

**Chirchiq-2026**

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/Ped10526 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Guliston davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (cspu.uz/uz ilmiy-kengash) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Xurramov Anvar Jumanazarovich**  
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori  
(PhD), dotsent

**Rasmiy opponenlar:**

**Axmedjanov Dilmurod G'ulomovich**  
texnika fanlari doktori (DSc), professor

**Abdullayev Alibek Qodiraliyevich**  
pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent


**Yetakchi tashkilot:**

**Farg'ona davlat universiteti**

Dissertatsiya himoyasi Chirchiq davlat pedagogika universiteti huzuridagi PhD.01/2025.27.12. Ped.04.03. raqamli Ilmiy kengashning 2026-yil "09" 06 soat 16<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 111720, Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel: (99871) 712-27-55; faks: (99871) 712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz)

Dissertatsiya bilan Chirchiq davlat pedagogika universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (\_\_\_\_\_ raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 111720, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel: (99871) 712-27-55; faks: (99871) 712- 45-41.)

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "26" 05 da tarqatildi.  
(2026-yil "26" 05 dagi 20 - raqamli reyestr bayonnomasi).

  
**F.U.Qodirova**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash raisi,  
pedagogika fanlari doktori, professor (DSc)

**I.D.Qodirov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash ilmiy kotibi,  
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),  
dotsent

**D.O.Ximmataliyev**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash qoshidagi  
ilmiy seminar raisi, pedagogika fanlari doktori,  
professor (DSc)

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahon ta'lim muassasalarida raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashishi sababli uzluksiz ta'lim amaliyotiga innovatsion yondashuvlar, ilg'or pedagogik hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni keng tatbiq etilmoqda. Ushbu jarayonlar YUNESKO tomonidan qabul qilingan Incheon deklaratsiyasi<sup>1</sup>da belgilangan ustuvor yo'nalishlar bilan hamohang bo'lib, unda ta'lim sifatini oshirish, raqamli ta'lim infratuzilmasini rivojlantirish, masofaviy hamda aralash ta'lim tizimlarini takomillashtirish global maqsad sifatida qayd etilgan. Ayniqsa, so'nggi yillarda virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR) texnologiyalaridan foydalanishning ta'lim tizimidagi ahamiyati ortib bormoqda.

Dunyoning yetakchi ilmiy-tadqiqot muassasalarida VR va AR texnologiyalaridan foydalanish asosida o'quv jarayonini individuallashtirish, talabalarning mustaqil ta'limini rag'batlantirish, fanlarni amaliyot bilan uyg'unlashtirish hamda o'qituvchilar tayyorgarligi samaradorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu jarayonda raqamli muhit yaratish, virtual laboratoriyalarni joriy etish, murakkab mavzularni vizual tushuntirish va interaktiv materiallar ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shuningdek, VR va AR texnologiyalari talabalarga real sharoitga yaqin muhitda tajriba orttirish imkonini berib, ularning nazariy bilimlari bilan birga amaliy ko'nikmalarini ham rivojlantiradi. O'qituvchilar esa yangi pedagogik yondashuvlarni qo'llab, darslarni samaraliroq tashkil etish va kreativ usullardan foydalanish imkoniga ega bo'lmoqda. Shu bois, VR va AR texnologiyalarini takomillashtirish ta'lim jarayonida muhim va istiqbolli yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Mamlakatimizda ham raqamli texnologiyalarni ta'limga keng tatbiq etish, zamonaviy texnologiyalarni jalb qilish orqali bilim berish sifatini yanada oshirish bo'yicha tizimli islohotlar amalga oshirilmoqda. "Ma'lumotlarni qayta ishlash hamda sun'iy intellektga asoslangan loyihalarni ishga tushirish uchun texnik infratuzilma yaratish, ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarida mazkur yo'nalishdagi ustuvor loyihalarni amalga oshirish, sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha aholining bilim va ko'nikmalarini oshirish, kadrlar salohiyatini rivojlantirish"-vazifalari belgilab berilgan. Shuningdek, VR va AR kabi zamon talab texnologiyalari orqali ta'lim sifatini oshirish, talaba-yoshlarda o'qishga bo'lgan qiziqishlarini rag'batlantirish, ularning mustaqil fikrlash qobiliyatini rivojlantirish, amaliy ko'nikmalarini mustahkamlash hamda innovatsion yondashuvlarni keng joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bu jarayonlarda interaktiv platformalar, masofaviy ta'lim tizimlari va sun'iy intellektga asoslangan vositalardan foydalanish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Natijada ta'lim jarayoni yanada samarali, qulay va qiziqarli tus olib, o'qituvchi hamda o'quvchi o'rtasidagi hamkorlik yangi bosqichga ko'tarilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 11-maydagi PF-134-son "2022-2026-yillarda xalq ta'limini rivojlantirish bo'yicha milliy dasturni tasdiqlash to'g'risida", 2022-yil 6-iyuldagi PF-165-son "2022-2026-yillarda O'zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi farmonlari, 2022-yil 21-iyundagi PQ 289-son "Pedagogik ta'lim sifatini oshirish va pedagog kadrlar tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalari yanada rivojlantirish chora-

<sup>1</sup> Incheon Declaration and SDG4 – Education 2030 Framework for Action <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>

tadbirlari to'g'risida" hamda 2025-yil 14-oktyabrdagi PQ-358-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Qarorlari ijrosini ta'minlashda muayyam darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi.** Mazkur tadqiqot ishi O'zbekiston Respublikasida fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari "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'nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o'rganilganlik darajasi.** Mamlalakimiz yoshlarida virtual reallik texnologiyalaridan samarali foydalanish ko'nikmasini shakllantirish zarurati, ta'lim jarayonini 3D asosida tashkil qilish va rivojlantirish, ta'lim tizimining virtuallashuvini ta'minlashning tashkiliy-pedagogik, metodik aspektlari F.Zakirova, A.Sanaqulov, A.T.Ubbiyev, A.Xalikov, E.A.Mo'minov, F.M.Nuraliyev, F.Raximov, J.A.Hamidov, M.Fayzullayeva, N.D.Mirzahmedova, R.A.Xoldarboyev, Sh.K.Shayakubov va boshqalarning, axborotlashgan jamiyatda virtual ta'limning o'mi hamda ulardan foydalanishning tarbiyaviy jihatlari E.A.Mo'minov, F.Raximov va boshqalarning ilmiy izanishlarida tadbiq etilgan.

Mustaqil davlatlar hamdo'stligi mamlakatlarida zamonaviy ta'limda virtual (VR) va to'ldirilgan (AR) reallik texnologiyalaridan foydalanish, o'quv jarayonida talabalarning mustaqil o'rganish faoliyatini raqamli muhitda tashkil etish masalalari A.B.Cheboksarov, A.S.Konushin, A.V.Mejenin, B.Yu.Botvineva, G.P.Katis, M.B.Chetvergova, M.D.Napso, V.O.Afanasyev, V.R.Roganov, Ye.Pajorova, Ye.V.Polovinko va boshqalarning ilmiy tadqiqot ishlarida tahlil etilgan va amaliyotga tavsiyalar joriy etilgan.

Xorijiy mamlakat A.A.Sinakos, A.Papadopulu, A.R.Dangel, M.Georgieva, J.M.Zurada, J.Richter, M.J.Kruger, M.L.Burge, M.L.Myuller, M.Plats, M.R.Gonsales, N.Virman, R.Kumar, S.Agne, S.Ahmed, S.Saifullah, S.Bera, S.Mistakidis, S.Nazir, M.Sairio, T.Ahram, T.Stanko, V.K.Gunjan, W.Karvovski, S.Wong va boshqalar o'z ilmiy izlanishlarida axborotlashtirish jarayonlari, modellashtirish yondashuvlari hamda ishlab chiqarish va ta'lim tizimlarini raqamlashtirish bilan bog'liq dolzarb muammolarni chuqur tahlil qilib, ularning nazariy va amaliy yechimlarini asoslab berganlar.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Guliston davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlar rejasining 561624-EPP. "Raqamli ta'lim muhitida malakali yetuk kadrlarini tayyorlash" (2023-2026-yillar) mavzusi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyasidan foydalanish metodikasini takomillashtirishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida VR, AR texnologiyalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini ochib berish;

bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda VR, AR texnologiyalaridan integrativ foydalanish modelini takomillashtirish;

VR va AR texnologiyalarini samarali qo'llashning pedagogik mexanizmlarini

takomillashtirish;

VR va AR texnologiyalari asosida talabalarda pedagogik mahoratni shakllantirishning dasturiy ta'minotini takomillashtirish.

**Tadqiqotning obyekti** bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini VR va AR texnologiyalari asosida takomillashtirish jarayoni belgilangan bo'lib, tajriba-sinov ishlariga Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Guliston va Qarshi davlat universitetlarining 375 nafar talabalari jalb qilindi.

**Tadqiqotning predmeti** bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish mazmuni, shakllari, metodlari va raqamli vositalari tashkil qiladi.

**Tadqiqotning usullari** sifatida tadqiqot ishiga oid adabiyotlarni o'rganish, o'qitish jarayonini kuzatish, qiyosiy tahlil etish, turli so'rovnomalar, anketa va suhbatlar orqali nazariy hamda amaliy bilimlarini o'rganish, tajriba-sinov ma'lumotlarini qayta ishlashda matematik-statistika usullari, natijalarni grafik tasvirlash usullaridan foydalanildi.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida VR, AR texnologiyalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari o'quv jarayonida kompleks immersiyani jadallashtiruvchi diagnostika bazasini individual ta'limning muvaffaqiyat va bo'shliqlar profilaktikasiga yo'naltirilgan funksiyalarni ustuvorligida personal modifikatsiyalash asosida ochib berilgan;

bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda raqamli texnologiyalardan integrativ foydalanish modeli VR, AR va AI integratsiyasida pedagogik faoliyatga kompetentsiyaviy tayyorlashning 5 bosqichli dars ssenariylarini refleksiv monitoring ustuvorligida joriy etish asosida takomillashtirilgan;

VR va AR texnologiyalarini integrativ qo'llashning pedagogik mexanizmlari talabalarning mustaqil ta'limi va pedagogik amaliyotda fasilitatsion ta'sirini kuchaytiruvchi simulyatsion metodik algoritmnini talaba-talabaga ustoz munosabatida modernizatsiyalash asosida takomillashtirilgan;

VR va AR texnologiyalari asosida talabalarda pedagogik mahoratni shakllantirishning dasturiy ta'minoti pedagogik jarayonni real idrok etish va emotsional his qilishga qaratilgan PVL (pedagogik virtual laboratoriya <http://vr.matin.uz>)ni akademik darajalanishiga moslashuvchan dizaynda unikallashtirish asosida takomillashtirilgan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari:**

o'quv jarayonida zarur pedagogik shart-sharoitlarni ta'minlash maqsadida VR/AR va AI texnologiyalaridan foydalanishga oid ilmiy-metodik tavsiyalar, o'quv-uslubiy ko'rsatmalar va diagnostik baholash mezonlari ishlab chiqildi hamda ta'lim jarayoniga joriy etildi.

talabalarning pedagogik mahoratini oshirish, kasbiy tajribasini oshirishga qaratilgan "PVL" desktop dasturi ishlab chiqildi va joriy etildi;

bo'lajak o'qituvchilarning raqamli savodxonligini oshirishga mo'ljallangan tafsiyalarni o'z ichiga olgan "Modern programming languages" nomli o'quv qo'llanma nashr qilindi;

VR, AR texnologiyalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlarini

kengaytiruvchi hamda individual ta'lim sharoitida talabalarning kompleks immersiyani jadallashtiruvchi diagnostika bazasi takomillashtirilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot ishida qo'llanilgan yondashuv, metodologik asoslanganligi, respublika va xalqaro miqyosidagi ilmiy-metodik anjuman materiallari to'plami, virtual reallik vositasida o'qitish usullari va nazariy ma'lumotlarning rasmiy manbalardan olingani, keltirilgan tahlillar va tajriba-sinov ishlarining reprezentativligi hamda olingan natijalarning matematik-statistik tahlil metodlari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotda joriy qilinganligi, olingan natijalarning vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati sifatida bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirishda VR va AR texnologiyalarini qo'llashning ilmiy asoslari tahlil etilgani, raqamli ta'lim paradigmalari asosida metodik yondashuvning integrativ-imitatsion ta'sir muhitida refleksiv monitoring ustuvorligida takomillashtirilganligi, virtual reallikda pedagogik jarayonni idrok etish hamda emotsional his etish orqali vaziyatni analiz-sintez qilishga o'rgatuvchi o'quv jarayonining raqamli strategiyalari ilmiy-amaliy asoslab berilganligi bilan tavsiflanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish metodikasiga qaratilgan metodik tavsiyalar, raqamli resurslar, o'quv uslubiy qo'llanmalar va dasturiy vositalarning ishlab chiqilishi bilan namoyon bo'ladi. Jumladan, "PVL" virtual ssenariyashtirilgan desktop dasturi orqali pedagogik mahoratni rivojlantirish uchun shaxsiylashtirilgan raqamli muhit yaratildi, "Modern programming languages" nomli o'quv dasturi ishlab chiqildi, tajriba-sinovdan o'tkazildi, amaliyotga joriy etildi, ushbu natijalar oliy ta'lim muassasalarida "4+2" malakaviy va pedagogik amaliyotni raqamli-pedagogik yondashuvlar asosida takomillashtirish imkoniyatlarini kengaytirishi bilan belgilangan.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyalari vositasida pedagogik mahoratni oshirish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida:

bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida VR, AR texnologiyalaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari o'quv jarayonida kompleks immersiyani jadallashtiruvchi diagnostika bazasini individual ta'limning muvaffaqiyatga va bo'shliqlar profilaksitasiga yo'naltirilgan funksiyalari ustuvorligida personal modifikatsiyalashga qaratilgan tavsiyalar "Modern programming languages" o'quv qo'llanma mazmuniga singdirilgan (Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 14-avgustdagi 781-sonli buyrug'i asosida tasdiqlangan 597828-raqamli guvohnoma). Natijada, talabalarning virtual jarayonida kasbiy rivojlanish jarayoni metodik jihatdan ta'minlanishiga erishilgan;

bo'lajak o'qituvchilarni kasbiy faoliyatga tayyorlashda raqamli texnologiyalardan integrativ foydalanish modeli VR, AR va AI integratsiyasida pedagogik faoliyatga kompetentsiyaviy tayyorlashning 5 bosqichli dars ssenariylari asosida Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Guliston va Qarshi davlat universitetlarida o'quv va pedagogik amaliyot jarayoniga joriy etilgan (O'zbekiston respublikasi oliy ta'lim, fan va

innovatsiyalar vazirligi oliy ta'limni rivojlantirish tadqiqotlari markazining 2026 yil 17-apreldagi 02/01-01-265 -son ma'lumotnomasi). Natijada, ta'lim jarayonida pedagogik mahoratni oshirishga qaratilgan raqamli yondashuvlarning manzilli, maqsadli joriy etilishi hamda ommalashishiga erishilgan;

VR va AR texnologiyalarini integrativ qo'llashning pedagogik mexanizmlari talabalarning mustaqil ta'limi va pedagogik amaliyotida fasilitatsion ta'sirini kuchaytiruvchi simulyatsion metodik algoritmlarni talaba-talabaga ustoz munosabatida modernizatsiyalashga oid takliflar O'zbekiston Milliy universitetida 2021-2024-yillarda bajarilgan F-OT-2021-248-son "Funksional jadvallar asosida axborotlarni ximoyalash uchun xavf-xatarlarni aniqlash, identifikatsiya va bartaraf qilishning intelktual usullari va texnologiyalarini ishlab chiqish" fundamental loyiha doirasida belgilangan vazifalarni ijrosini ta'minlashda foydalanilgan (Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining №04/11-11452-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, bo'lajak o'qituvchilarda ma'lumotlarni xavfsiz va himoyalangan texnologiyalardan foydalanishlariga xizmat qilgan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanida ma'ruza ko'rinishida bayon qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 12 ta ilmiy va metodik ish chop etilgan, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, jumladan, 4 ta xorijiy jurnallarda va 2 ta respublika jurnallarda nashr etilgan hamda 1 ta EHM uchun yaratilgan dasturiy vositalarni qayd qilish guvohnomalari olingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiya hajmi 136 sahifani tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslanib, muammoning o'rganilganlik darajasi yoritilgan. Tadqiqotning maqsadi, vazifalari, obyekti va predmeti aniqlanib, tadqiqot ishining fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan. Bundan tashqari, tadqiqotning ilmiy yangiligi, natijalarning ishonchliligi, nazariy va amaliy ahamiyati, olingan natijalarning amaliyotga joriy etilishi, chop etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning "**Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda raqamli texnologiyalarning didaktik asoslari**" deb nomlangan birinchi bobida bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida raqamli texnologiyalardan, xususan virtual reallik, kengaytirilgan reallik va sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning didaktik asoslari kompleks va tizimli tahlil qilindi. O'rganishlar natijasida ushbu texnologiyalarni ta'lim jarayoniga joriy etish zamonaviy ta'lim taraqqiyotining obyektiv talabi bo'lib, u bo'lajak o'qituvchilarning kasbiy tayyorgarligini sifat jihatdan yangi bosqichga olib chiqishi ilmiy asosda isbotlandi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, VR texnologiyalari o'quvchilarning fazoviy fikrlashini rivojlantirishi, bilimni chuqurroq o'zlashtirishga yordam berishi va o'quv motivatsiyasini sezilarli oshirishi ilmiy asoslangan (E.Mikropoulos, Natsis, L.Dalgarno, J.Bailenson). Shu sababli bo'lajak o'qituvchilarda raqamli pedagogika, innovatsion metodik yondashuvlar va metakompetensiyalarni shakllantirishda immersiv va intellektual texnologiyalardan foydalanish zaruriyati yuzaga kelmoqda.

Bob doirasida VR texnologiyalarining immersiv va simulyativ imkoniyatlari bo'lajak o'qituvchilarda tajribaviy o'rganish, refleksiya va real pedagogik vaziyatlarda qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi, VR texnologiyasi insonning emotsional va psixologik holatiga kuchli ta'sir ko'rsatishini, bu esa ta'limda chuqur immersiv tajriba yaratishda muhim omil ekanligini ta'kidlagan (J.Lanier). VR texnologiyalari masofaviy ta'limda real amaliyotga yaqin sharoit yaratib, o'qituvchilar tayyorlashda samarali simulyatsion muhit hosil qilishini aniqlagan (Radianti), virtual reallik texnologiyalarining masofaviy ta'limdagi o'rni tadqiq qilib, VR platformalari o'quvchilarning motivatsiyasi va emotsional jalb etilganlik darajasini oshirishini aniqlaganlar (S.Mistakidis, N.Virmani, R.Kumar). Ularning xulosasiga ko'ra, immersiv texnologiyalar ta'lim jarayonini real hayotga yaqinlashtiradi va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda muhim rol o'ynaydi, VR texnologiyalari ta'lim jarayoniga immersiya, interaktivlik va simulyativ muhit kabi yangi pedagogik imkoniyatlarni olib kirdi. Bo'lajak o'qituvchilar uchun VRning o'quv-metodik ahamiyati birinchi navbatda tajribaviy o'qitish (experiential learning) konsepsiyasiga asoslanadi. Kolbning tajribaviy ta'lim modeliga ko'ra, o'qituvchi malakasi real vaziyatlar bilan bevosita muloqotda bo'lish orqali rivojlanadi. VR esa aynan shu jarayonni xavfsiz, takrorlanadigan va nazorat qilinadigan virtual makonda amalga oshirish imkonini beradi (D.Kolb).

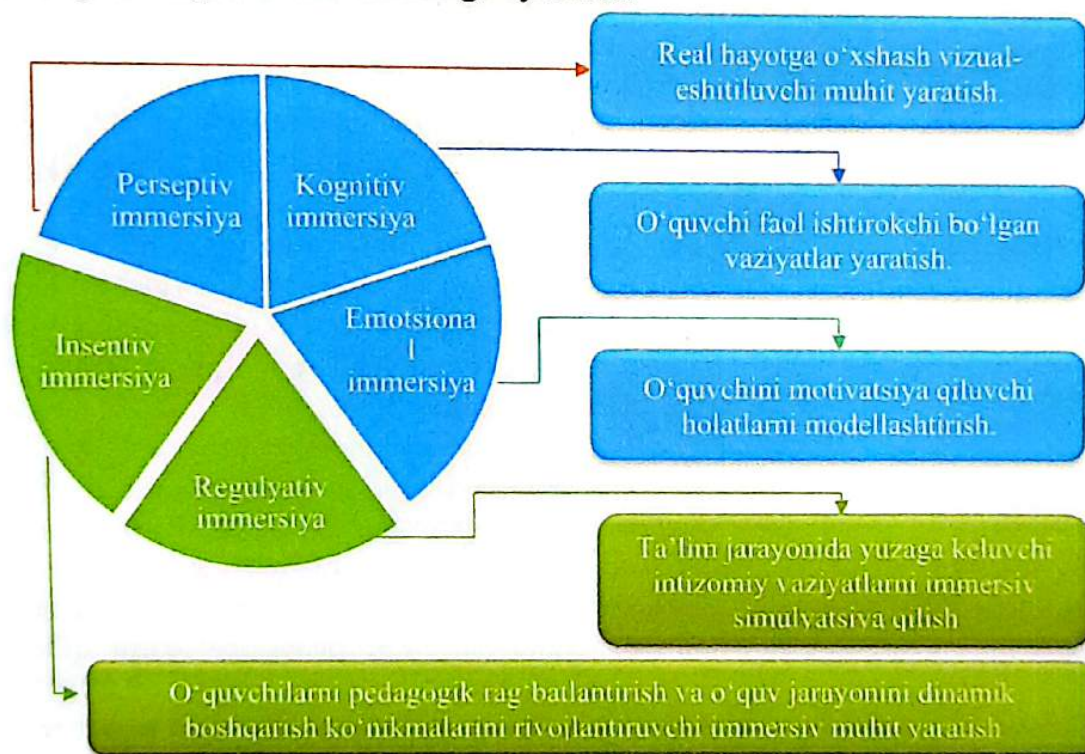
AR texnologiyalari esa real ta'lim muhitini boyitish, murakkab tushunchalarni vizuallashtirish hamda innovatsion dars dizaynini ishlab chiqishda samarali didaktik vosita, ARni real va virtual obyektlar integratsiyasi, real vaqt interaktivligi va 3D registratsiya orqali izohlab, ushbu texnologiyaning barcha ilmiy tadqiqotlar uchun metodologik asosini yaratgan (R.Azuma). AR texnologiyalarining STEM ta'limidagi samaradorligini tahlil qilib, kengaytirilgan reallik murakkab ilmiy tushunchalarni oddiy va tushunarli shaklda yetkazishda muhim vosita ekanligini asoslaydi (X.Chen, Z.Wu, Y.Chang). Ular AR orqali o'quvchilarning fazoviy tafakkuri va muammoli vaziyatlarda qaror qabul qilish qobiliyati rivojlanishini ko'rsatadi. Shuningdek, Alan Turing g'oyalari asosida rivojlangan AI tizimlari va J.MacCarthy tomonidan shakllantirilgan konsepsiyalar bugungi kunda adaptiv o'qitish, individual ta'lim yo'llarini shakllantirish va o'quv jarayonini avtomatlashtirishda muhim o'rin tutadi. AI texnologiyalari ta'lim jarayonini tahlil qilish, individuallashtirish va monitoring qilish imkoniyatlarini kengaytirib, o'qituvchining kasbiy faoliyatini qo'llab-quvvatlovchi intellektual yordamchi sifatida namoyon bo'lishi, ta'lim tizimini raqamlashtirish jarayonida sun'iy intellekt va raqamli texnologiyalarni integratsiya qilish zarurligini ta'kidlaydi (A.Abdullayeva, Sh.Xudoyberdiyev). Demak, AI asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari o'quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olib, ta'lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, bundan tashqari, ta'limni raqamlashtirish,

AI va immersiv texnologiyalarni joriy etish ta'lim sifatini oshirishning asosiy omili sifatida e'tirof etish mumkin.

VR, AR va AI texnologiyalarining o'zaro integratsiyasi ta'lim jarayonida sinergetik ta'sirni yuzaga keltirib, bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik, didaktik-metodik, raqamli va shaxsiy-ijtimoiy kompetensiyalarini kompleks shakllantirish imkonini berishi ko'rsatildi. Ushbu integratsiya zamonaviy pedagogik konsepsiyalar bilan uyg'unlashgan holda o'qituvchilar tayyorlash samaradorligini oshirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi.

Immersiv ta'lim VR, AR texnologiyalarining asosiy psixologik mexanizmlarini o'rganadi. Dedening fikriga ko'ra, VR "kuchli ishtirok hissi" (presence)ni shakllantiradi, bu esa o'quvchining bilimni qabul qilish darajasini sezilarli oshiradi. U o'zining ilmiy izlanishlar natijasida -"Immersiv muhitlar talabaning o'quv jarayoniga kirib borishini kuchaytiradi, natijada chuqur o'zlashtirish yuz beradi" degan xulosaga kelgan (Ch.Dede)

Ushbu uch immersiya turi uzviy yagona tizim bo'lib, VRning ta'limdagi samaradorligini maksimal darajada oshiradi. Perseptiv immersiya idrokni faollashtirsa, kognitiv immersiya tafakkurni, emotsional immersiya esa motivatsiyani kuchaytiradi. Shu tariqa VR texnologiyasi o'quvchini vizual, intellektual va hissiy jihatdan to'liq jalb qiluvchi integrallashgan ta'lim vositasiga aylanadi.



**1-rasm. Dedening ta'limda VR texnologiyasini uch bosqichli modelining immersiv modernizatsion talqini**

Ch.Dedening ta'limda qo'llaniladigan uch bosqichli immersiv modeli (perseptiv, kognitiv va emotsional komponentlar) nazariy jihatdan tahlil qilinib, uning imkoniyatlarini kengaytirish asosida ssenariyga yo'naltirilgan immersiv ta'lim muhiti konsepsiyasi takomillashtirildi. Xususan, mavjud model tarkibiga qo'shimcha ravishda regulyativ va insentiv (rag'batlantiruvchi) komponentlarning integratsiyalashuvi orqali

pedagogik jarayonni boshqarish, motivatsiyani kuchaytirish hamda ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi kengaytirilgan yondashuv ishlab chiqildi.

Taklif etilgan ushbu yondashuv asosida immersiv ta'lim muhitida pedagogik vaziyatlarni modellashtirish, talabalarning faol ishtirokini ta'minlash va o'quv jarayonini adaptiv boshqarish imkoniyatlari sezilarli darajada kengaytirildi. Shu bilan birga, tadqiqotda ta'limni individuallashtirish tamoyiliga alohida e'tibor qaratildi. Har bir talabaning bilimni o'zlashtirish sur'ati, o'rganish uslubi va kognitiv qiziqishlari o'ziga xos ekanligi inobatga olinib, immersiv texnologiyalar asosida moslashuvchan (adaptiv) o'quv muhitini tashkil etish zarurati ilmiy jihatdan asoslab berildi. Bu esa ta'lim jarayonini shaxsga yo'naltirilgan yondashuv asosida tashkil etish hamda o'quv samaradorligini oshirishning muhim omili sifatida e'tirof etiladi.

AR texnologiyasi real muhitga qo'shimcha vizual, audio yoki matnli axborotlarni joylashtirish orqali ta'lim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Bu texnologiya o'qituvchiga murakkab mavzularni sodda va tushunarli tarzda yetkazish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Bo'lajak o'qituvchilar uchun ARning o'quv-metodik ahamiyati bir necha asosiy yo'nalishda namoyon bo'ladi.

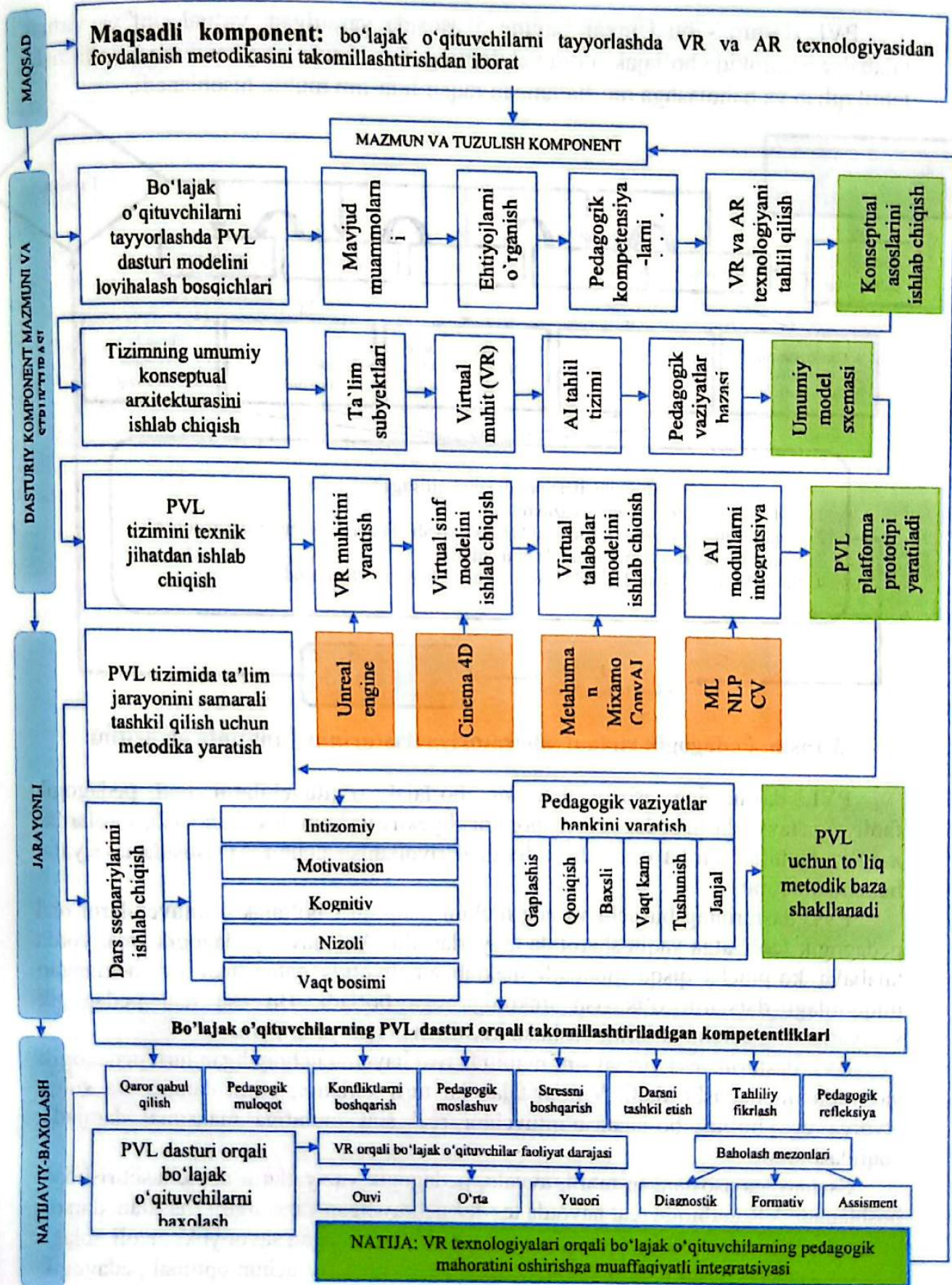
AI ning eng muhim o'quv-metodik afzalliklaridan biri - bu adaptiv ta'lim tizimlarini yaratish imkoniyatidir. Adaptiv tizimlar talabaning (yoki bo'lajak o'qituvchining) bilim darajasiga, tezligiga, o'quv tarziga qarab shaxsiylashtirilgan topshiriqlarni taqdim etadi. Bu yondashuv pedagogik metodikani tubdan o'zgartirib, an'anaviy "hamma uchun bir xil" yondashuvdan voz kechishga imkon beradi.

Bu uch texnologiyaning birgalikda qo'llanishi ta'limdagi innovatsion yondashuvlarning sintezini yaratadi. Integratsiya quyidagi metodik afzalliklarni taqdim etadi: VR orqali to'liq sho'ng'ish, AR orqali real muhitni boyitish va AI orqali tahlil qilish birgalikda o'qitishni yangi darajaga ko'taradi.

Dissertatsiyaning "**Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlash jarayonida VR va AR texnologiyalaridan foydalanish**" deb nomlangan ikkinchi bobida virtual reallik (VR) va sun'iy intellekt (AI) texnologiyalariga asoslangan simulyatsion ta'lim muhiti, virtual sinf va virtual talabalar modeli hamda bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini baholash va rivojlantirish metodikasi kompleks tarzda tahlil qilindi. O'rganishlar natijasida VR va AI texnologiyalarining ta'lim jarayoniga joriy etilishi an'anaviy pedagogik tayyorlov modelini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqishi ilmiy jihatdan asoslandi. VR orqali real vaziyatlarga yaqinlashtirilgan pedagogik situatsiyalarni modellashtirish metodikasi nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan uzviy bog'lash imkonini berishi isbotlandi. Simulyatsion o'qitish jarayonlarining bosqichma-bosqich tashkil etilishi refleksiya, tanqidiy fikrlash va tezkor pedagogik qaror qabul qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qilishi aniqlandi.

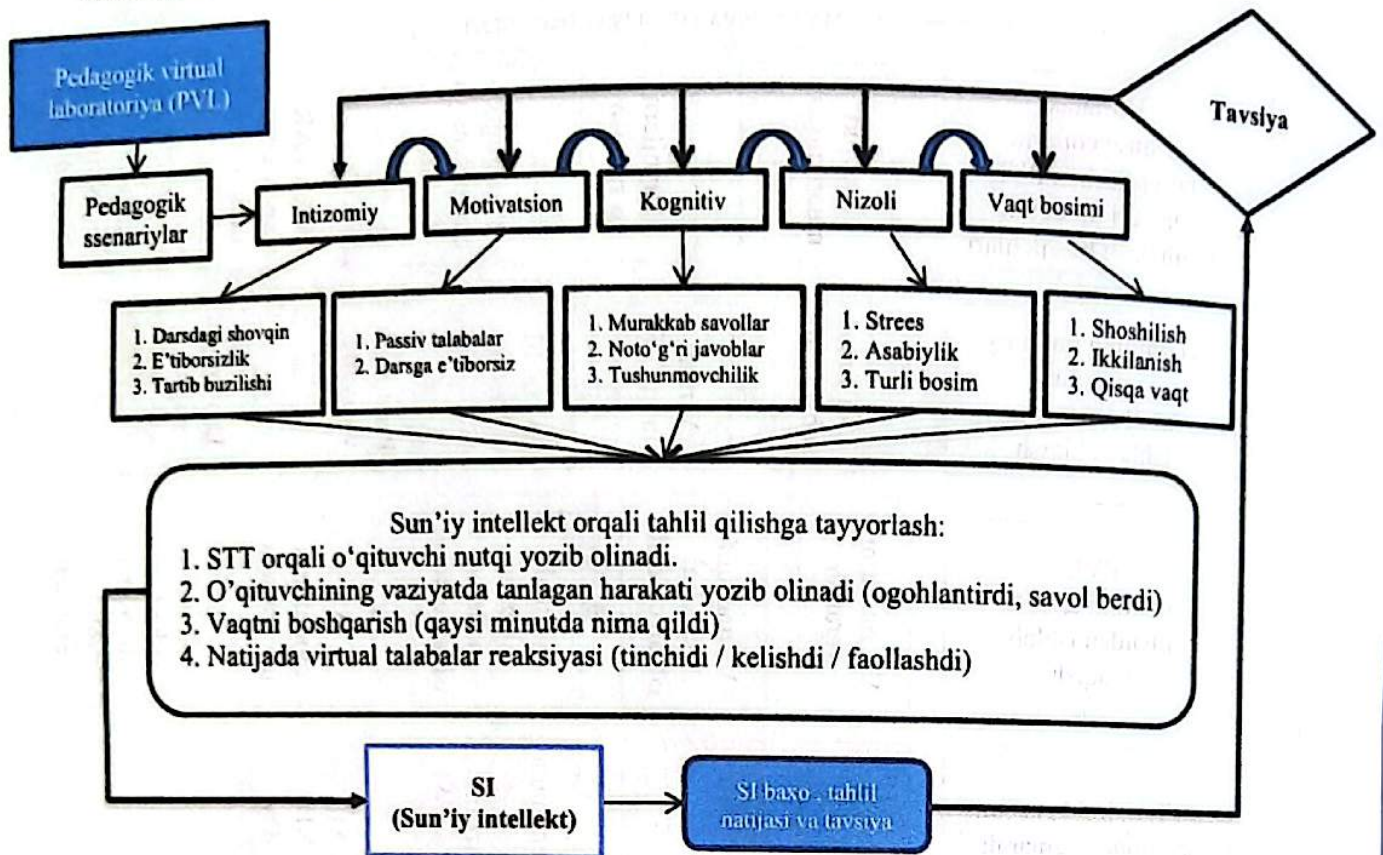
Zamonaviy ta'lim modellarining asosiy xususiyatlaridan foydalangan holda bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda pedagogik virtual laboratoriya dasturi asosida o'qitishning takomillashtirilgan modeli quyidagi komponentlardan tashkil topgan:

1) maqsadli; 2) dasturiy komponent mazmuni va strukturasi; 3) jarayonli; 4) natijaviy-baholovchi (2-rasm). Quyidagi model asosida avtomatlashtirilgan baholash va AI orqali tahlil qilish imkoniyatini beruvchi PVL (Pedagogik virtual laboratoriya) dasturini ishlab chiqdik. Biz tomonimizdan yaratilgan PVL ta'lim dasturi talabalarga pedagogik mahorat, psixologik tajriba va o'z-o'zini baholash, tanqid qilish jarayonini tashkil etishga qaratilgan.



**2-rasm. Bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda pedagogik virtual laboratoriya dasturi asosida o'qitishning takomillashtirilgan modeli**

PVL dasturi - bu Unreal Engine 5 asosida yaratilgan, virtual sinf va virtual talabalar ishtirokida bo'lajak o'qituvchilarning dars berish jarayonini modellashtirish, tahlil qilish va baholashga mo'ljallangan raqamli ta'lim muhiti hisoblanadi.



**3-rasm. Pedagogik virtual laboratoriya dasturining umumiy algoritmi**

PVL dasturining asosiy maqsadi: bo'lajak o'qituvchilarni real pedagogik faoliyatga tayyorlash, pedagogik mahoratni obyektiv va kompleks baholash, xatolardan xavfsiz muhitda tajriba orttirish, individual rivojlanish uchun AI asosida tavsiyalar berishdan iborat.

PVL dasturining birinchi va eng muhim maqsadi - bo'lajak o'qituvchilarni real pedagogik faoliyatga yaqin sharoitda tayyorlashdir. An'anaviy pedagogik amaliyotda talabalar ko'pincha qisqa muddatli maktab amaliyotida qatnashadi va cheklangan miqdordagi darslarni o'tkazish imkoniga ega bo'ladi. Bu esa real pedagogik vaziyatlarning barcha turlarini boshdan kechirish uchun yetarli emas.

PVL dasturida esa virtual sinf muhitida real hayotda uchraydigan turli pedagogik vaziyatlar modellashtiriladi. Virtual talabalar turli xarakter, bilim darajasi va xulq-atvoriga ega bo'lib, bo'lajak o'qituvchini real sinf muhitiga maksimal darajada yaqinlashtiradi.

Ssenariyga asoslangan tahlil, avvalo, pedagogik vaziyatlarni modellashtirishdan boshlanadi. VR muhitida real hayotda tez-tez uchraydigan vaziyatlar - masalan, darsda intizom buzilishi, talabalar faolligining pasayishi, kutilmagan savol yoki nizoli holat - maxsus ssenariylar ko'rinishida yaratiladi. Har bir ssenariy uchun optimal pedagogik harakatlar ketma-ketligi oldindan ishlab chiqiladi. Bu ketma-ketliklar pedagogika va didaktika tamoyillariga asoslanadi.

Ssenariyga asoslangan tahlilning ishlash prinsipi “vaziyat → harakat → natija → solishtirish” ketma-ketligiga asoslanadi. Dastlab, VR muhitda vaziyat yuzaga keladi. Keyin bo‘lajak o‘qituvchi ushbu vaziyatga o‘zicha javob beradi. Ushbu javoblar sun‘iy intellekt tomonidan qayd etilib, oldindan belgilangan etalon ssenariy bilan solishtiriladi. Natijada o‘qituvchining pedagogik qarori qanchalik samarali va o‘rinli bo‘lgani aniqlanadi. Quyidagi har bir pedagogik ssenariylarning ta’riflari va izohlari keltirib o‘tilgan:

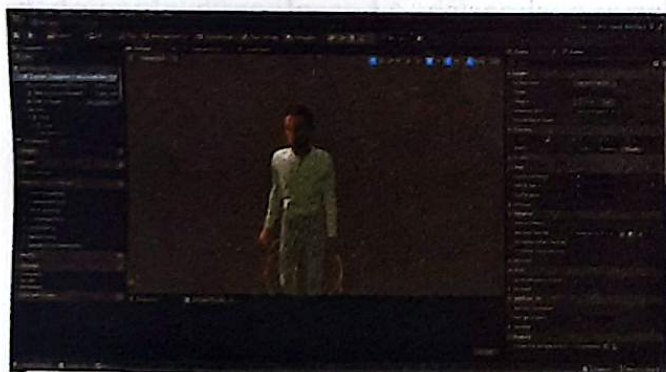
Intizomiy ssenariylar bo‘lajak o‘qituvchilarning pedagogik mahoratini shakllantirishda muhim o‘rin tutuvchi vaziyatlar turkumiga kiradi. Ushbu ssenariylar dars jarayonida tez-tez uchraydigan, lekin o‘qituvchidan puxta pedagogik yondashuvni talab qiladigan holatlarni modellashtirishga xizmat qiladi. Intizomiy ssenariylarning asosiy turlariga talabalar shovqini, darsga kechikish hamda o‘qituvchiga nisbatan e’tiborsizlik kabi vaziyatlar kiradi.

Motivatsion ssenariylar bo‘lajak o‘qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan vaziyatlar majmuasini tashkil etadi. Ushbu ssenariylar dars jarayonida talabalar faolligining pasayishi, zerikish holati va darsga bo‘lgan qiziqishning susayishi kabi holatlarni modellashtirishga qaratilgan.

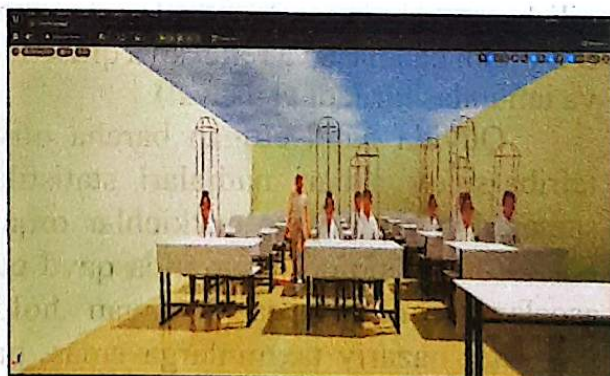
Kognitiv ssenariylar bo‘lajak o‘qituvchilarning bilimini tushuntirish, murakkab fikrlash jarayonlarini boshqarish va o‘qituvchilarning tushunmovchilik holatlariga to‘g‘ri munosabat bildirish qobiliyatini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu ssenariylar asosan murakkab savollar berilishi, noto‘g‘ri javoblar yuzaga kelishi hamda mavzuni tushunmaslik holatlarini modellashtirishga qaratiladi.

Nizoli ssenariylar bo‘lajak o‘qituvchilarning pedagogik mahoratini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular ta’lim jarayonida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan ziddiyatli holatlarni modellashtirishga qaratilgan. Ushbu ssenariylar asosan talaba-talaba nizosi va talaba–o‘qituvchi ziddiyati kabi vaziyatlarni o‘z ichiga oladi.

Vaqt bosimi ssenariylari bo‘lajak o‘qituvchilarning pedagogik mahoratini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ular dars jarayonida vaqt yetishmasligi bilan bog‘liq real vaziyatlarni modellashtirishga qaratilgan. Ushbu ssenariylar asosan dars oxiriga kelib mavzuning to‘liq tugallanmasligi, rejalashtirilmagan savollar yoki kutilmagan topshiriqlar paydo bo‘lishi kabi holatlarni o‘z ichiga oladi. Bunday vaziyatlar o‘qituvchidan tezkor fikrlash, ustuvorliklarni belgilash va pedagogik jihatdan to‘g‘ri qaror qabul qilishni talab qiladi.



4-rasm. PVL dasturini yaratish jarayoni



5-rasm. PVL dasturining VR ko‘zoynak (glasses)da ko‘rinishi

Dissertatsiyaning “Tajriba-sinov ishlari va uning samaradorligini aniqlash” deb nomlangan uchinchi bobida dissertatsiyada ilgari surilgan pedagogik model va

metodlarning amaliy samaradorligini aniqlash maqsadida bo'lajak o'qituvchilarni tayyorlashda VR va AR texnologiyalaridan foydalanishni takomillashtirish metodikasiga qaratilgan uch bosqichli pedagogik tajriba-sinov ishlari (2023-2026 yillar) tavsiflangan. Bunda oliy ta'lim muassasalari talabalarining 4+2 malakaviy amaliyotda dars berish mahorati, pedagogik amaliyot mazmuni hamda bo'lajak o'qituvchilarning real dars jarayoniga tayyorgarlik darajasi o'rganildi; tajriba va nazorat guruhlarini shakllantirildi.

Tajriba-sinov ishlari Guliston davlat universiteti, Chirchiq davlat pedagogika universiteti va Qarshi davlat universitetlarida o'tkazildi. Tajriba-sinov nazorat guruhlarida an'anaviy usulda, tajriba guruhlarida esa, biz tomondan taklif etilayotgan uslubiy yondashuv asosida olib borildi.

Mazkur tadqiqotda bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini baholash va tajriba-sinov ishlarining samaradorligini aniqlash uchun o'rtacha arifmetik qiymatlar asosidagi pedagogik-statistik tahlil usuli tanlandi. Ushbu yondashuv pedagogik tadqiqotlar uchun tavsiya etilgan, natijalarni sodda, tushunarli va ishonchli tarzda talqin qilish imkonini beruvchi usul hisoblanadi. PVL (Pedagogik Virtual Laboratoriya) dasturi asosida tashkil etilgan VR va AI muhitida bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik faoliyati ko'p mezonli baholash asosida tahlil qilindi.

Olingan ballar asosida boshlang'ich va yakuniy natijalarning o'rtacha qiymatlari hisoblandi va o'zaro taqqoslandi.

Pedagogik mahorat quyidagi 5 ta asosiy mezon asosida baholandi:

1. Intizomiy vaziyatlarni boshqarish
2. Motivatsion faoliyatni tashkil etish
3. Kognitiv (bilim va tushuntirish sifati) kompetensiy
4. Nizoli vaziyatlarni hal etish
5. Vaqt bosimi sharoitida qaror qabul qilish

Dars jarayonlarida intizomiy, motivatsion, kognitiv, nizoli va vaqt bosimi bilan bog'liq pedagogik ssenariylar qo'llanildi. Sun'iy intellekt algoritmlari (mashinali o'rganish, NLP va Computer Vision) orqali talabalar faoliyati uzluksiz tahlil qilindi, baholandi va individual tavsiyalar berildi. Shu bilan birga, mashg'ulotlar davomida tajriba guruhi va nazorat guruhi o'rtasidagi farqlar muntazam kuzatilib, qayd etildi.

PVL dasturining amaliy imkoniyatlari, jumladan, virtual talabalar bilan muloqot qilish, ssenariyga asoslangan dars jarayonlarini boshqarish, AI orqali qayta aloqa olish, o'z-o'zini baholash va refleksiya qilish mexanizmlaridan foydalanish holati tahlil etildi va umumlashtiriladi (1-jadval)

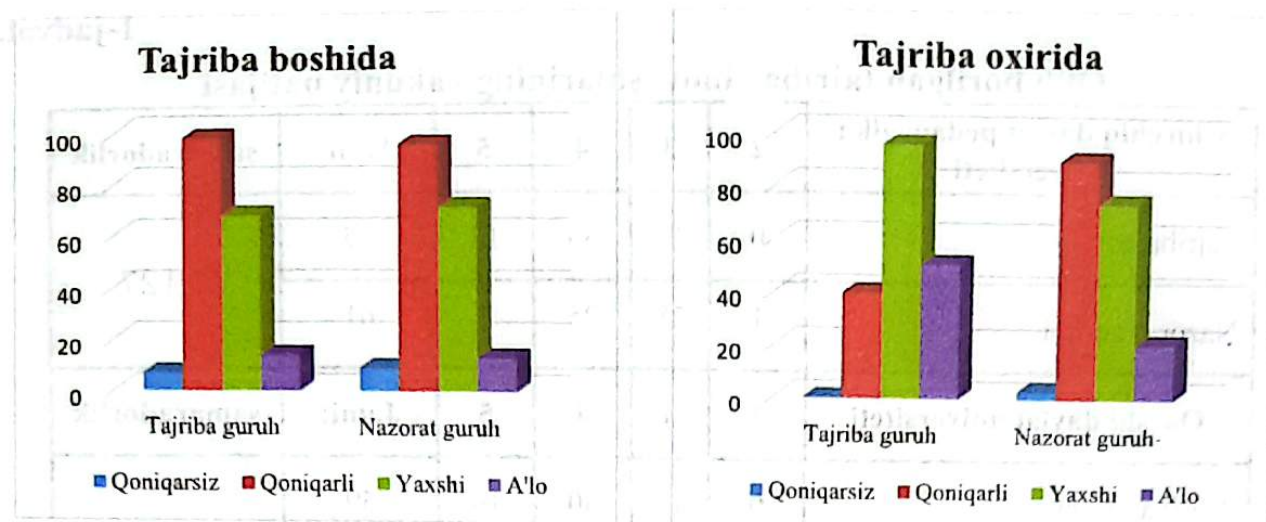
Quyida qayd etilgan barcha oliy ta'lim muassasalarida amalga oshirilgan tajriba-sinov ishlari natijalari statistik tahlil asosida umumlashtirilib, ularning samaradorligi aniq ko'rsatkichlar orqali tasdiqlandi. Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, tadqiqot davomida qayd etilgan raqamlar tasodifiy emas, balki ilmiy asoslangan natijalarga tayangan holda shakllangan. Shuningdek, chiqarilgan xulosalar nazariy taxminlarga emas, balki amaliy tajriba jarayonida olingan real ko'rsatkichlarga asoslandi. Natijalar esa kutilgan samaradorlik darajasidan ham yuqori ekanligi bilan ahamiyat kasb etdi.

## Olib borilgan tajriba-sinov ishlarining yakuniy natijasi

Chirchiq davlat pedagogika universiteti	2	3	4	5	Jami:	samaradorlik
Tajriba guruhi	0	14	33	18	65	1,127
Nazorat guruhi	1	28	25	7	61	
Qarshi davlat universiteti	2	3	4	5	Jami:	samaradorlik
Tajriba guruhi	0	13	30	16	59	1,11
Nazorat guruhi	1	30	25	7	63	
Guliston davlat universiteti	2	3	4	5	Jami:	samaradorlik
Tajriba guruhi	0	13	33	17	63	1,14
Nazorat guruhi	1	32	24	7	64	

Tajriba-sinov ishlari davomida talabalarda o'quv-bilish faoliyatining samaradorligini aniqlash maqsadida zamonaviy pedagogik va raqamli texnologiyalarga asoslangan yondashuv qo'llanildi. Jumladan, PVL ta'lim dasturi yordamida ssenariylashtirilgan immersiv dars mashg'ulotlari tashkil etildi. Ushbu mashg'ulotlarda talabalar virtual va interaktiv muhit orqali o'quv jarayoniga faol jalb qilinib, mavzularni amaliy holatlar asosida o'zlashtirish imkoniyatiga ega bo'ldilar. Dars jarayonlari sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida monitoring qilinib, talabalar faoliyati AI orqali baholandi hamda ularning individual o'zlashtirish darajasiga mos tavsiyalar ishlab chiqildi. Bu esa ta'lim jarayonining shaxsga yo'naltirilgan va adaptiv shaklda tashkil etilishiga xizmat qildi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, tajriba-sinov ishlari talabalarning o'quv-bilish faoliyatiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatgan. Xususan, Guliston davlat universiteti talabalarining samaradorlik ko'rsatkichi 14 foizga oshgan bo'lsa, Qarshi davlat universitetida ushbu ko'rsatkich 11 foizni tashkil etdi. Shuningdek, Chirchiq davlat pedagogika universiteti talabalarida o'quv faoliyati samaradorligi 12,7 foizga ortgani kuzatildi. Mazkur natijalar immersiv texnologiyalar hamda sun'iy intellekt asosidagi baholash tizimlari ta'lim sifatini oshirishda samarali vosita ekanligini tasdiqlaydi.



**6-rasm. Talabalarning tajriba-sinov yakunida o'rtacha o'zlashtirish ko'rsatkichi diagrammasi**

Tajriba-sinov jarayoni shuni ko'rsatdiki, tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan o'qitish metodikasi an'anaviy yondashuvlardan faqat farq qilmaydi, balki ustun keladi. An'anaviy o'qitish bilim beradi, taklif etilgan metodika esa bilimni harakatga keltiradi. Natijada o'qitish jarayoni passiv qabul qilishdan faol o'zlashtirish bosqichiga ko'tarildi.

O'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar ilgari surilgan farazni taxmin darajasidan chiqarib, uni ilmiy haqiqat maqomiga olib chiqdi. Faraz tekshirildi, sinovdan o'tdi va o'z tasdig'ini topdi.

Olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, o'qitish samaradorligini baholash mezonining qiymati birlikdan yuqori, bilish darajasini ifodalovchi ko'rsatkich esa musbat qiymatga ega. Mazkur holat tajriba guruhida tashkil etilgan ta'lim jarayonining samaradorligi nazorat guruhiga nisbatan yuqoriroq ekanligini yaqqol namoyon etadi. Demak, tajriba guruhidagi talabalar tomonidan o'quv materiallari o'zlashtirish darajasi sezilarli darajada yaxshilangan. Shu asosda aytish mumkinki, olib borilgan tajriba-sinov ishlari belgilangan maqsadga muvofiq holda amalga oshirilgan va kutilgan ijobiy natijalarga erishilgan.

Eng muhim jihati shundaki, ishlab chiqilgan metodik tizim pedagogik tajriba-sinov jarayoniga tatbiq etilgach, talabalarning o'quv-bilish faoliyati sezilarli darajada faollashdi. Raqamlar buni yashirmaydi: barcha oliy ta'lim muassasalari kesimida o'rtacha 12,57% o'sish qayd etildi. Bu raqam - shunchaki foiz emas, balki metodikaning amaliy samaradorligini ifodalovchi ilmiy dalildir.

### UMUMIY XULOSALAR

Pedagogik Virtual Laboratoriya (PVL) dasturi hamda VR va sun'iy intellekt texnologiyalari asosida bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirish metodikasi bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirish jarayonida virtual sinf va virtual talabalar ishtirokidagi simulyatsion ta'lim muhiti muhim pedagogik vosita bo'lib xizmat qilishi aniqlandi. Ushbu muhit pedagogik vaziyatlarni modellashtirish, muammoli holatlarni tahlil qilish hamda pedagogik qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantirish uchun keng didaktik imkoniyatlar yaratadi.

2. VR texnologiyalari asosida yaratilgan virtual pedagogik muhit bo'lajak o'qituvchilarning dars jarayonini tashkil etish, talabalarga ta'sir o'tkazish, muloqot olib borish va sinfni boshqarish ko'nikmalarini rivojlantirishda samarali vosita ekanligi aniqlandi. Bunda ta'lim jarayoni subyektlarining hamkorlik faoliyati hamda interaktiv simulyatsiyalar muhim rol o'ynaydi.

3. Bo'lajak o'qituvchilarni pedagogik faoliyatga tayyorlash jarayonida uchraydigan metodik muammolar simulyatsion pedagogik vaziyatlar asosida ishlab chiqilgan mashg'ulotlar tizimi orqali bartaraf etilishi mumkinligi asoslandi. Bu esa pedagogik faoliyatning real sharoitlariga yaqin muhitda amaliy tajriba orttirish imkonini yaratadi.

4. Bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirish modeli Pedagogik Virtual Laboratoriya (PVL) dasturi asosida ishlab chiqildi. Ushbu model ta'lim jarayonida innovatsion pedagogik yondashuvlarni, differensial o'qitish metodlarini hamda sun'iy intellekt asosidagi tahlil mexanizmlarini qo'llash orqali pedagogik kompetensiyalarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

5. VR va AI texnologiyalariga asoslangan ta'lim muhitida tashkil etilgan pedagogik mashg'ulotlar bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik muloqot, sinfni boshqarish, muammoli vaziyatlarni hal qilish hamda reflektiv tahlil ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini yaratishi aniqlandi.

6. O'tkazilgan pedagogik tajriba-sinov ishlari natijalari bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik faoliyatini virtual muhitda modellashtirish hamda AI asosida tahlil qilish metodikasining samaradorligini tasdiqladi.

7. Tajriba-sinov natijalarining matematik-statistik tahliliga ko'ra, tavsiya etilgan metodika asosida tashkil etilgan o'qitish jarayoni an'anaviy o'qitish metodlariga nisbatan samaraliroq ekanligi aniqlandi hamda talabalar o'quv-bilish faoliyatining samaradorligi taxminan 12,57 % ga oshgani statistik usullar yordamida isbotlandi.

## **TAVSIYALAR**

1. Bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirish jarayonida VR, AR va sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan virtual ta'lim muhitini ta'lim jarayoniga bosqichma-bosqich joriy etish hamda Pedagogik Virtual Laboratoriya (PVL) imkoniyatlarini pedagogik amaliyot mashg'ulotlari bilan integratsiyalash tavsiya etiladi.

2. Pedagogik tayyorgarlik jarayonida virtual sinf va virtual talabalar asosida

tashkil etilgan simulyatsion mashg'ulotlar orqali bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik muloqot, sinfni boshqarish, muammoli vaziyatlarni hal qilish hamda reflektiv tahlil ko'nikmalarini shakllantirishga yo'naltirilgan metodik yondashuvlarni tizimli ravishda takomillashtirish maqsadga muvofiq.

3. Bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik kompetensiyalarini aniqlash va baholash jarayonida AI asosidagi elektron diagnostika va tahlil tizimlarini joriy etish, bunda pedagogik faoliyatning kommunikativ, tashkiliy va reflektiv ko'rsatkichlarini kompleks baholash mezonlarini ishlab chiqish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ**  
**PhD.01/2025.27.12. Ped.04.03. ПРИЧИРЧИКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОГО**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**  
**ГУЛИСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

---

**ИБАДУЛЛАЕВ ДОНИЁР КУВАНДИКОВИЧ**

**Методика совершенствования использования технологий VR и AR в  
подготовке будущих учителей**

**13.00.06 — Теория и методика цифрового образования**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD)  
по педагогическим наукам**

**Чирчик 2026**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2025.2.Phd/Ped10526.

Диссертация выполнена в Гулистанском государственном университете.

Автореферат диссертации размещён на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) на веб-сайте Научного совета (csru.uz/uz ilmiy-kengash) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Хуррамов Анвар Джуманазарович  
доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент

Официальные оппоненты:

Ахмеджанов Дильмурод Гуломович  
доктор технических наук (DSc), профессор

Абдуллаев Алибек Кодиралиевич  
доктор педагогических наук (DSc), доцент

Ведущая организация:

Ферганский государственный университет

Защита диссертации состоится «09» 05 2026 года в 16<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета № Phd.01/2025.27.12. Ped.04.03. при Чирчикском государственном педагогическом университете. (Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: (99871) 712-27-55; факс: (99871) 712-45-41; e-mail: tvchdpi@csru.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Чирчикского государственного педагогического университета (зарегистрирована за № \_\_\_\_\_). Адрес: 111720, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: (99871) 712 27-55; факс: (99871) 712-45-41.

Автореферат диссертации разослан «26» 05 2026 года.

(Протокол регистрационного реестра № 20 от «26» 05 2026 года).



Ф.У. Кодирова

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, доктора педагогических наук, профессор (DSc)

И. Д. Кодиров

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент

Д.О. Химматалиев

Председатель научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор педагогических наук, профессор (DSc)

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

### **Актуальность и необходимость темы диссертации:**

В условиях ускорения процессов цифровой трансформации в мировых образовательных учреждениях в практику непрерывного образования широко внедряются инновационные подходы, передовые педагогические и современные информационно-коммуникационные технологии. Данные процессы созвучны приоритетным направлениям, обозначенным в Инчхонской декларации, принятой ЮНЕСКО, где повышение качества образования, развитие цифровой образовательной инфраструктуры, совершенствование систем дистанционного и смешанного обучения определены как глобальные цели. Особенно в последние годы возрастает значение использования технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) в системе образования.

В ведущих мировых научно-исследовательских учреждениях проводятся исследования, направленные на индивидуализацию образовательного процесса на основе использования технологий VR и AR, стимулирование самостоятельного обучения студентов, интеграцию учебных дисциплин с практической деятельностью, а также повышение эффективности подготовки педагогических кадров. В данном процессе особое внимание уделяется созданию цифровой среды, внедрению виртуальных лабораторий, визуальному объяснению сложных тем и разработке интерактивных материалов. Кроме того, технологии VR и AR предоставляют студентам возможность приобретения опыта в условиях, приближенных к реальным, что способствует развитию не только теоретических знаний, но и практических навыков. Преподаватели, в свою очередь, получают возможность применять новые педагогические подходы, более эффективно организовывать учебные занятия и использовать креативные методы обучения. В связи с этим совершенствование технологий VR и AR рассматривается как одно из важных и перспективных направлений образовательного процесса.

В нашей стране также реализуются системные реформы, направленные на широкое внедрение цифровых технологий в сферу образования и дальнейшее повышение качества обучения посредством привлечения современных технологий. Определены задачи по «созданию технической инфраструктуры для запуска проектов, основанных на обработке данных и искусственном интеллекте, реализации приоритетных проектов данного направления в социальной сфере и отраслях экономики, повышению знаний и навыков населения в области использования технологий искусственного интеллекта, а также развитию кадрового потенциала». Наряду с этим особое внимание уделяется повышению качества образования посредством современных технологий, таких как VR и AR, стимулированию интереса студентов и молодежи к обучению, развитию их способности к самостоятельному мышлению, укреплению практических навыков, а также широкому внедрению инновационных подходов. В этих процессах расширяются возможности использования интерактивных платформ, систем дистанционного обучения и инструментов, основанных на искусственном интеллекте. В результате образовательный процесс становится более эффективным, удобным и увлекательным, а взаимодействие между

преподавателем и обучающимся выходит на качественно новый уровень.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит обеспечению исполнения Указов Президента Республики Узбекистан: № ПФ-134 от 11 мая 2022 года «Об утверждении Национальной программы развития народного образования на 2022–2026 годы», № ПФ-165 от 6 июля 2022 года «Об утверждении Стратегии инновационного развития Республики Узбекистан на 2022–2026 годы», Постановления № ПҚ-289 от 21 июня 2022 года «О мерах по повышению качества педагогического образования и дальнейшему развитию высших образовательных учреждений, осуществляющих подготовку педагогических кадров», а также Постановления № ПҚ-358 от 14 октября 2025 года «Об утверждении Стратегии развития технологий искусственного интеллекта до 2030 года».

**Связь исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан — «Формирование системы инновационных идей и путей их реализации в социальном, правовом, экономическом, культурном и духовно-просветительском развитии информационного общества и демократического государства».

**Степень изученности проблемы.** Необходимость формирования у молодежи нашей страны навыков эффективного использования технологий виртуальной реальности, организации и развития образовательного процесса на основе 3D-технологий, а также организационно-педагогические и методические аспекты обеспечения виртуализации системы образования отражены в научных исследованиях Ф. Закировой, А. Санакулова, А.Т. Убриева, А. Халикова, Е.А. Муминова, Ф.М. Нуралиева, Ф. Рахимова, Ж.А. Хамидова, М. Файзуллаевой, Н.Д. Мирзахмедовой, Р.А. Холдарбоева, Ш.К. Шаякубова и других. Вопросы роли виртуального образования в информационном обществе, а также воспитательные аспекты его применения исследованы в научных работах Е.А. Муминова, Ф. Рахимова и других ученых.

В странах Содружества Независимых Государств вопросы использования технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности в современном образовании, а также организации самостоятельной учебной деятельности студентов в цифровой среде были проанализированы в научно-исследовательских работах А.Б. Чебоксарова, А.С. Конушина, А.В. Меженина, Б.Ю. Ботвиневой, Г.П. Катиса, М.Б. Четверговой, М.Д. Напсо, В.О. Афанасьева, В.Р. Роганова, Е. Пажоровой, Е.В. Половинко и других, а разработанные рекомендации внедрены в практику.

Зарубежные исследователи, такие как А.А. Синакос, А. Пападопулу, А.Р. Дангел, М. Георгиева, Ж.М. Зурада, Ж. Рихтер, М.Ж. Крюгер, М.Л. Бёрдж, М.Л. Мюллер, М. Платс, М.Р. Гонсалес, Н. Вирмани, Р. Кумар, С. Агне, С. Ахмед, С. Саифулла, С. Бера, С. Мистакидис, С. Назир, М. Саирио, Т. Ахрам, Т. Станко, В.К. Гунжан, У. Карвовски, С. Вонг и другие в своих научных исследованиях глубоко проанализировали актуальные проблемы процессов информатизации,

подходов к моделированию, а также цифровизации производственных и образовательных систем, обосновав их теоретические и практические решения.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках темы научно-исследовательских работ Гулистанского государственного университета № 561624-ЕРР «Подготовка высококвалифицированных кадров в условиях цифровой образовательной среды» (2023–2026 годы).

**Цель исследования** заключается в совершенствовании методики использования технологий VR и AR в процессе подготовки будущих педагогов.

**Задачи исследования:**

раскрыть дидактические возможности использования технологий VR и AR в процессе подготовки будущих педагогов;

совершенствовать модель интегративного использования технологий VR и AR при подготовке будущих педагогов к профессиональной деятельности;

совершенствовать педагогические механизмы эффективного применения технологий VR и AR;

совершенствовать программное обеспечение формирования педагогического мастерства у студентов на основе технологий VR и AR.

**Объектом исследования** определен процесс совершенствования педагогического мастерства будущих педагогов на основе технологий VR и AR. В опытно-экспериментальной работе приняли участие 375 студентов Чирчикского государственного педагогического университета, Гулистанского и Каршинского государственных университетов.

**Предмет исследования** составляют содержание, формы, методы и цифровые средства совершенствования использования технологий VR и AR в подготовке будущих педагогов.

**Методы исследования.** В ходе исследования были использованы методы изучения научной литературы по теме исследования, наблюдения за процессом обучения, сравнительного анализа, изучения теоретических и практических знаний посредством различных опросов, анкетирования и бесед, а также методы математической статистики при обработке данных опытно-экспериментальной работы и методы графического представления результатов.

**Научная новизна исследования.**

дидактические возможности использования технологий VR и AR в процессе подготовки будущих педагогов раскрыты на основе персонализированной модификации функций, ориентированных на профилактику пробелов и обеспечение успешности индивидуального обучения, с приоритетом диагностической базы, ускоряющей комплексную иммерсию в образовательном процессе;

усовершенствована модель интегративного использования цифровых технологий в подготовке будущих педагогов к профессиональной деятельности на основе внедрения пятиэтапных сценариев занятий по компетентностной подготовке к педагогической деятельности в условиях интеграции VR, AR и AI с приоритетом рефлексивного мониторинга;

педагогические механизмы интегративного применения технологий VR и AR усовершенствованы на основе модернизации симуляционного методического алгоритма, усиливающего фасилитационное воздействие самостоятельного обучения студентов и педагогической практики в системе взаимодействия «студент–студент–наставник»;

программное обеспечение формирования педагогического мастерства студентов на основе технологий VR и AR усовершенствовано посредством уникализации педагогической виртуальной лаборатории PVL (Pedagogical Virtual Laboratory — <http://vr.matin.uz>), ориентированной на реальное восприятие и эмоциональное осмысление педагогического процесса, с адаптивным дизайном, соответствующим уровням академической подготовки.

#### **Практические результаты исследования:**

разработаны и внедрены в образовательный процесс научно-методические рекомендации, учебно-методические указания и диагностические критерии оценки, направленные на использование технологий VR/AR и AI в целях обеспечения необходимых педагогических условий в учебном процессе;

разработана и внедрена desktop-программа «PVL», направленная на повышение педагогического мастерства и профессионального опыта студентов;

опубликовано учебное пособие «Modern Programming Languages», содержащее рекомендации, направленные на повышение цифровой грамотности будущих педагогов;

усовершенствована диагностическая база, расширяющая дидактические возможности использования технологий VR и AR и ускоряющая комплексную иммерсию студентов в условиях индивидуального обучения.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования объясняется обоснованностью примененных в работе подходов и методологии, использованием материалов республиканских и международных научно-методических конференций, получением методов обучения с использованием средств виртуальной реальности и теоретических данных из официальных источников, репрезентативностью проведенных анализов и опытно-экспериментальных работ, обоснованием полученных результатов методами математико-статистического анализа, внедрением выводов, предложений и рекомендаций в практику, а также подтверждением полученных результатов уполномоченными организациями.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования характеризуется тем, что в рамках данного исследования проанализированы научные основы применения технологий VR и AR в развитии педагогического мастерства будущих педагогов, усовершенствован методический подход на основе цифровых образовательных парадигм с приоритетом рефлексивного мониторинга в условиях интегративно-имитационной среды воздействия, а также научно и практически обоснованы цифровые стратегии образовательного процесса, направленные на обучение анализу и синтезу педагогических ситуаций посредством восприятия и эмоционального осмысления педагогического процесса в виртуальной

реальности.

Практическая значимость результатов исследования проявляется в разработке методических рекомендаций, цифровых ресурсов, учебно-методических пособий и программных средств, направленных на совершенствование методики использования технологий VR и AR в подготовке будущих педагогов. В частности, посредством виртуального сценарного desktop-приложения «PVL» была создана персонализированная цифровая среда для развития педагогического мастерства. Разработана учебная программа «Modern Programming Languages», которая прошла опытно-экспериментальную апробацию и была внедрена в практику. Полученные результаты определяются расширением возможностей совершенствования квалификационной и педагогической практики «4+2» в высших образовательных учреждениях на основе цифрово-педагогических подходов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов исследования, проведенного по повышению педагогического мастерства при подготовке будущих педагогов посредством технологий VR и AR:

рекомендации, направленные на персонализированную модификацию функций, ориентированных на успешность индивидуального обучения и профилактику пробелов, с приоритетом диагностической базы, ускоряющей комплексную иммерсию в образовательном процессе при использовании технологий VR и AR в подготовке будущих педагогов, были интегрированы в содержание учебного пособия «Modern Programming Languages» (свидетельство № 597828, утвержденное приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций от 14 августа 2025 года № 781). В результате было обеспечено методическое сопровождение процесса профессионального развития студентов в виртуальной образовательной среде;

модель интегративного использования цифровых технологий в подготовке будущих педагогов к профессиональной деятельности, основанная на пятиэтапных сценариях занятий по компетентностной подготовке в условиях интеграции VR, AR и AI, была внедрена в учебный процесс и педагогическую практику Чирчикского государственного педагогического университета, Гулистанского государственного университета и Каршинского государственного университета (справка Центра исследований развития высшего образования Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 02/01-01-265 от 17 апреля 2026 года). В результате достигнуто адресное, целенаправленное внедрение и широкое распространение цифровых подходов, ориентированных на повышение педагогического мастерства в образовательном процессе;

предложения по совершенствованию педагогических механизмов интегративного применения технологий VR и AR посредством модернизации симуляционного методического алгоритма, усиливающего фасилитационное воздействие самостоятельного обучения студентов и педагогической практики в системе взаимоотношений «студент–студент–наставник», были использованы при обеспечении выполнения задач фундаментального проекта F-OT-2021-248 «Разработка интеллектуальных методов и технологий выявления,

идентификации и устранения угроз для защиты информации на основе функциональных таблиц», реализованного в Национальном университете Узбекистана в 2021–2024 годах (справка Министерства высшего образования, науки и инноваций № 04/11-11452). В результате обеспечено формирование у будущих педагогов навыков использования безопасных и защищенных технологий обработки данных.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были представлены в виде докладов и обсуждены на 2 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 12 научных и методических работ, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 4 статьи опубликованы в зарубежных журналах и 2 статьи — в республиканских научных журналах. Кроме того, получено 1 свидетельство о регистрации программного средства, созданного для ЭВМ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 136 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во введении обоснована актуальность темы диссертации и раскрыта степень изученности проблемы. Определены цель, задачи, объект и предмет исследования, а также показано соответствие диссертационной работы приоритетным направлениям развития науки и технологий. Кроме того, приведены сведения о научной новизне исследования, достоверности результатов, их теоретической и практической значимости, внедрении полученных результатов в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «Дидактические основы цифровых технологий в подготовке будущих педагогов», комплексно и системно проанализированы дидактические основы использования цифровых технологий, в частности технологий виртуальной реальности, дополненной реальности и искусственного интеллекта, в процессе подготовки будущих педагогов. В результате проведенного исследования научно обосновано, что внедрение данных технологий в образовательный процесс является объективным требованием современного развития образования и обеспечивает качественный переход профессиональной подготовки будущих педагогов на новый уровень.

Проведённый анализ показал, что эффективность VR-технологий в развитии пространственного мышления обучающихся, углублённом усвоении знаний и значительном повышении учебной мотивации имеет научное обоснование (E. Mikropoulos, Natsis, L. Dalgarno, J. Bailenson). В связи с этим возникает необходимость использования иммерсивных и интеллектуальных технологий при формировании у будущих педагогов цифровой педагогики, инновационных методических подходов и метакомпетенций.

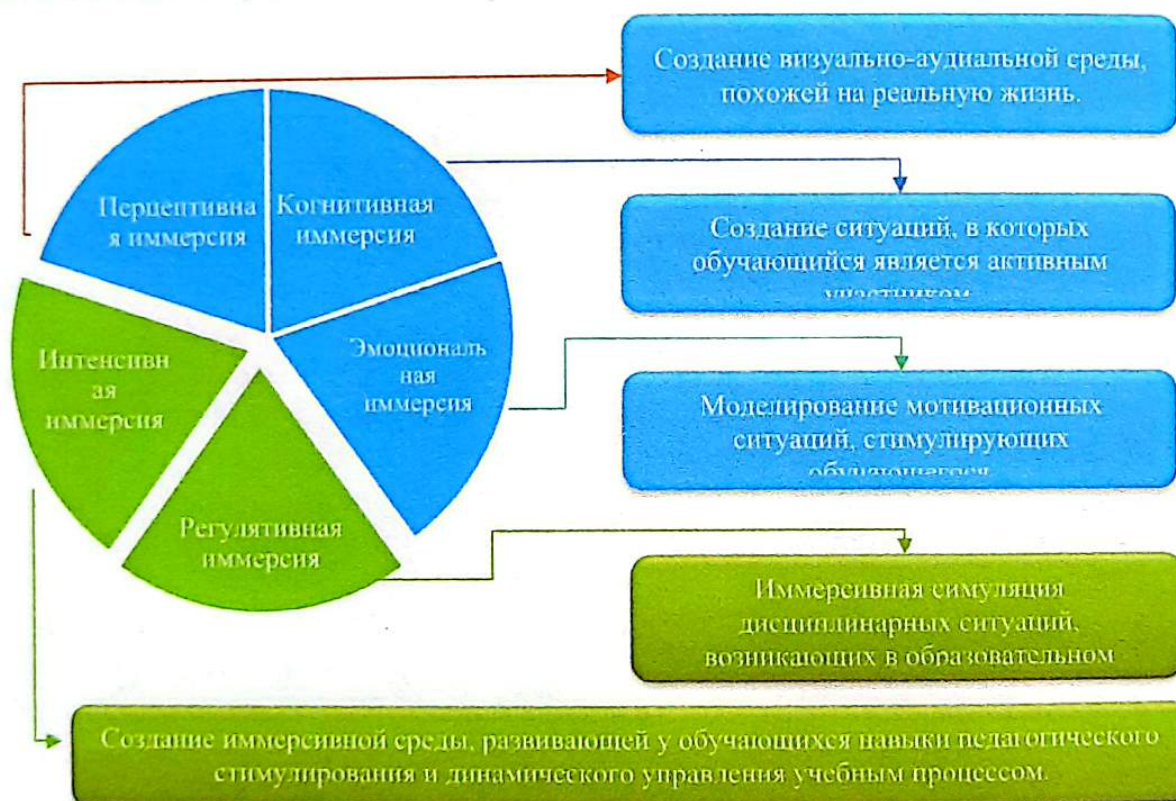
В рамках данной главы отмечается, что иммерсивные и симулятивные возможности VR-технологий способствуют развитию у будущих педагогов компетенций экспериментального обучения, рефлексии и принятия решений в реальных педагогических ситуациях. Подчеркивается, что VR-технология оказывает сильное влияние на эмоциональное и психологическое состояние человека, что является важным фактором создания глубокого иммерсивного образовательного опыта (J. Lanier). Установлено, что VR-технологии создают условия, близкие к реальной практике в дистанционном обучении, формируя эффективную симуляционную среду в подготовке педагогических кадров (Radianti). Также исследованы возможности виртуальной реальности в дистанционном образовании, и выявлено, что VR-платформы повышают мотивацию и уровень эмоциональной вовлечённости обучающихся (S. Mistakidis, N. Virmani, R. Kumar).

Согласно их выводам, иммерсивные технологии приближают образовательный процесс к реальной жизни и играют важную роль в формировании практических навыков, а VR-технологии привнесли в образовательный процесс новые педагогические возможности, такие как иммерсия, интерактивность и симулятивная среда. Для будущих педагогов учебно-методическое значение VR прежде всего основывается на концепции experiential learning (обучения через опыт). Согласно модели экспериментального обучения Д. Колба, профессиональные компетенции педагога развиваются через непосредственное взаимодействие с реальными ситуациями. VR же предоставляет возможность реализации данного процесса в безопасной, воспроизводимой и контролируемой виртуальной среде (D. Kolb). AR-технологии являются эффективным дидактическим средством для обогащения реальной образовательной среды, визуализации сложных понятий и разработки инновационного дизайна уроков. AR интерпретируется как интеграция реальных и виртуальных объектов, взаимодействие в реальном времени и 3D-регистрация, что позволило Р. Азуме сформировать методологическую основу для всех научных исследований в данной области. Анализ эффективности AR-технологий в STEM-образовании показывает, что дополненная реальность является важным инструментом для представления сложных научных понятий в простой и доступной форме (X. Chen, Z. Wu, Y. Chang). Исследователи также отмечают, что использование AR способствует развитию пространственного мышления обучающихся и их способности принимать решения в проблемных ситуациях.

Кроме того, AI-системы, основанные на идеях Алана Тьюринга и концепциях, сформированных Дж. Маккарти, сегодня играют важную роль в адаптивном обучении, формировании индивидуальных образовательных траекторий и автоматизации образовательного процесса. Технологии искусственного интеллекта расширяют возможности анализа, индивидуализации и мониторинга образовательного процесса, выступая в качестве интеллектуального помощника, поддерживающего профессиональную деятельность преподавателя, что подчеркивает необходимость интеграции ИИ и цифровых технологий в процессе цифровизации образования (A. Abdullaeva, Sh.

Khudoyberdiyev). Таким образом, адаптивные образовательные системы на основе ИИ, учитывающие индивидуальные особенности обучающихся, значительно повышают эффективность обучения. Более того, цифровизация образования и внедрение ИИ и иммерсивных технологий признаются ключевыми факторами повышения качества образования.

Интеграция VR, AR и AI технологий в образовательном процессе приводит к синергетическому эффекту, обеспечивая комплексное формирование у будущих педагогов педагогических, дидактико-методических, цифровых и личностно-социальных компетенций. Научно обосновано, что данная интеграция, будучи согласованной с современными педагогическими концепциями, способствует повышению эффективности подготовки педагогических кадров.



**Рисунок 1. Иммерсивная модернизационная интерпретация трехступенчатой модели использования VR-технологий в образовании, разработанной Деде.**

Трёхуровневая иммерсивная модель Ч. Деде, используемая в образовании (перцептивный, когнитивный и эмоциональный компоненты), была теоретически проанализирована, и на основе расширения её возможностей усовершенствована концепция сценарно-ориентированной иммерсивной образовательной среды. В частности, за счёт интеграции дополнительных регулятивного и инцентивного (стимулирующего) компонентов в структуру существующей модели разработан расширенный подход, направленный на управление педагогическим процессом, усиление мотивации и повышение эффективности обучения.

На основе предложенного подхода значительно расширены возможности моделирования педагогических ситуаций в иммерсивной образовательной среде,

обеспечения активного участия студентов и адаптивного управления учебным процессом. Одновременно в исследовании особое внимание уделено принципу индивидуализации обучения. Учитывая, что темп усвоения знаний, стиль обучения и когнитивные интересы каждого студента являются индивидуальными, научно обоснована необходимость организации адаптивной образовательной среды на основе иммерсивных технологий. Это рассматривается как важный фактор реализации личностно-ориентированного подхода и повышения эффективности образовательного процесса.

AR-технология способствует повышению эффективности обучения за счёт наложения дополнительной визуальной, аудиальной или текстовой информации на реальную среду. Данная технология предоставляет преподавателю широкие возможности для более простого и доступного объяснения сложных тем. Для будущих педагогов учебно-методическое значение AR проявляется в нескольких основных направлениях.

Одним из важнейших учебно-методических преимуществ AI является возможность создания адаптивных образовательных систем. Адаптивные системы предоставляют персонализированные задания в соответствии с уровнем знаний, темпом и стилем обучения студента (или будущего педагога). Данный подход радикально трансформирует педагогическую методику, позволяя отказаться от традиционного «одинакового для всех» подхода.

Совместное использование этих трёх технологий формирует синтез инновационных подходов в образовании. Интеграция обеспечивает следующие методические преимущества: полное погружение посредством VR, обогащение реальной среды с помощью AR и аналитическая поддержка через AI, что в совокупности выводит процесс обучения на качественно новый уровень.

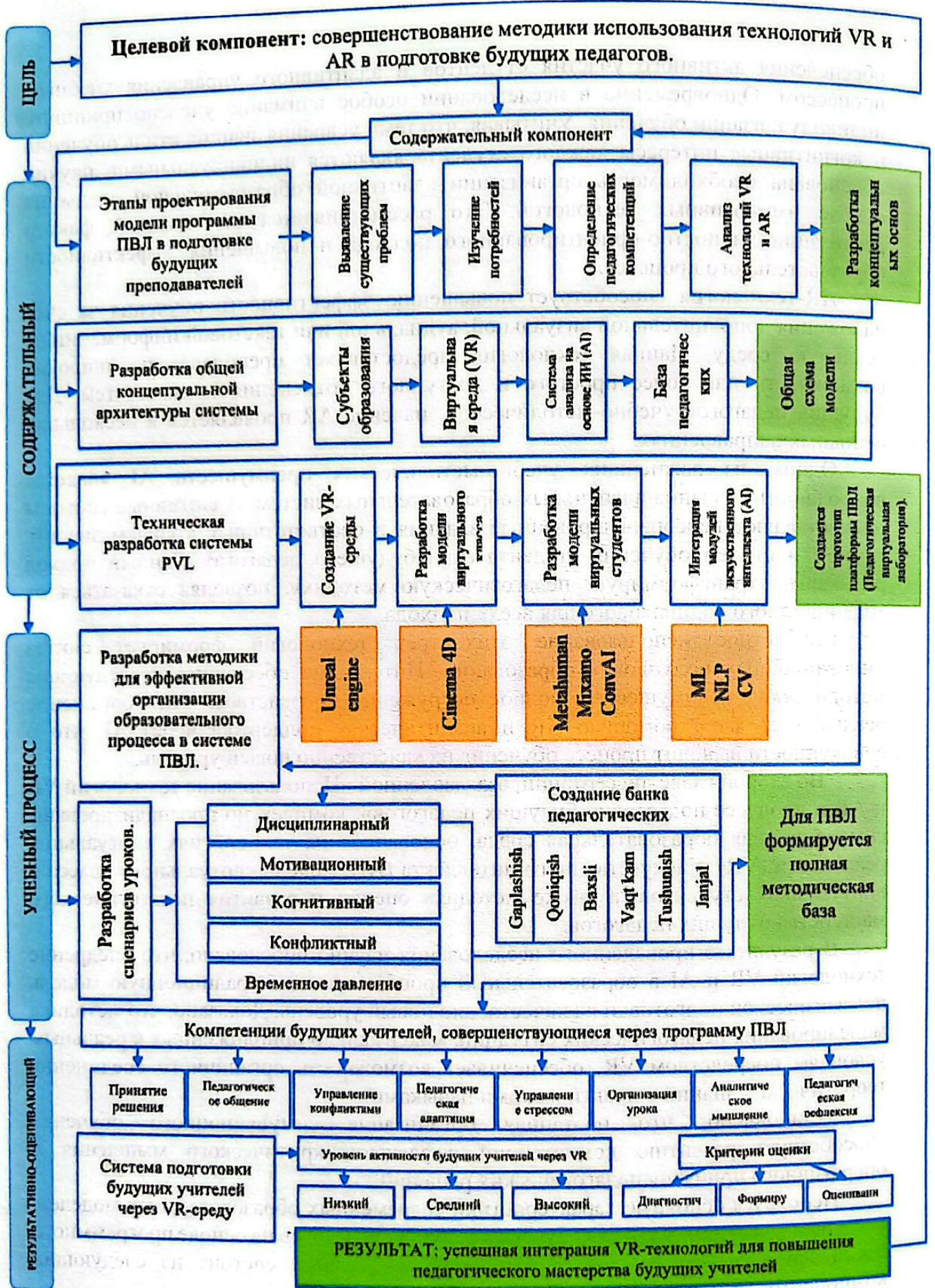
Во второй главе диссертации, озаглавленной «Использование технологий VR и AR в процессе подготовки будущих педагогов», комплексно проанализированы симуляционная образовательная среда, основанная на технологиях виртуальной реальности (VR) и искусственного интеллекта (AI), модель виртуального класса и виртуальных студентов, а также методика оценки и развития педагогического мастерства будущих педагогов.

В результате проведённого исследования научно обосновано, что внедрение технологий VR и AI в образовательный процесс выводит традиционную модель педагогической подготовки на качественно новый уровень. Доказано, что методика моделирования педагогических ситуаций, максимально приближённых к реальным условиям посредством VR, обеспечивает возможность органичного соединения теоретических знаний с практическими навыками.

Установлено, что поэтапная организация симуляционного обучения способствует развитию компетенций рефлексии, критического мышления и оперативного принятия педагогических решений.

Используя основные характеристики современных образовательных моделей, усовершенствованная модель обучения будущих педагогов на основе программного обеспечения педагогической виртуальной лаборатории состоит из следующих компонентов:

1) целевой; 2) программный (содержание и структура); 3) процессуальный; 4) результативно-оценочный (рис. 2).



**Рисунок 2. Модель обучения на основе программы ПВЛ в подготовке будущих учителей**

На основе вышеуказанной модели нами разработано программное обеспечение ПВЛ (Педагогическая виртуальная лаборатория), обеспечивающее возможности автоматизированного оценивания и анализа с использованием искусственного интеллекта. Разработанная нами образовательная программа ПВЛ направлена на организацию процессов формирования педагогического мастерства, психологического опыта, а также самооценки и критического анализа у обучающихся.



**Рисунок 3. Общий алгоритм программы Педагогической виртуальной лаборатории.**

Программа ПВЛ представляет собой цифровую образовательную среду, созданную на основе Unreal Engine 5 и предназначенную для моделирования, анализа и оценки процесса преподавательской деятельности будущих педагогов с участием виртуального класса и виртуальных студентов.

Основная цель программы ПВЛ заключается в подготовке будущих педагогов к реальной педагогической деятельности, объективной и комплексной оценке педагогического мастерства, приобретении опыта в безопасной среде при работе с ошибками, а также предоставлении рекомендаций на основе искусственного интеллекта для индивидуального развития.

Первой и наиболее важной целью программы ПВЛ является подготовка будущих педагогов в условиях, максимально приближенных к реальной педагогической деятельности. В традиционной педагогической практике студенты, как правило, участвуют в краткосрочной школьной практике и имеют возможность провести лишь ограниченное количество уроков. Этого недостаточно для полного освоения всех типов реальных педагогических ситуаций.

В программе ПВЛ, напротив, в виртуальной среде класса моделируются

различные педагогические ситуации, встречающиеся в реальной жизни. Виртуальные студенты обладают различными характерами, уровнем знаний и поведенческими особенностями, что максимально приближает будущего педагога к реальной классной среде.

Сценарно-ориентированный анализ начинается, прежде всего, с моделирования педагогических ситуаций. В VR-среде создаются сценарии, основанные на часто встречающихся в реальной жизни ситуациях — например, нарушение дисциплины на уроке, снижение активности учащихся, неожиданные вопросы или конфликтные ситуации. Для каждого сценария заранее разрабатывается оптимальная последовательность педагогических действий, основанная на принципах педагогики и дидактики.

Принцип работы сценарного анализа основан на последовательности «ситуация → действие → результат → сравнение». Сначала в VR-среде возникает педагогическая ситуация. Затем будущий педагог реагирует на неё. Эти действия фиксируются искусственным интеллектом и сравниваются с заранее заданным эталонным сценарием. В результате определяется эффективность и целесообразность педагогического решения. Ниже представлены описания и характеристики отдельных педагогических сценариев:

Дисциплинарные сценарии относятся к категории ситуаций, играющих важную роль в формировании педагогического мастерства будущих учителей. Они моделируют часто встречающиеся в учебном процессе ситуации, требующие от педагога продуманного подхода. Основные виды дисциплинарных сценариев включают шум в классе, опоздание на урок и проявление невнимательности к учителю.

Мотивационные сценарии представляют собой комплекс ситуаций, имеющих важное значение для развития педагогического мастерства будущих педагогов. Они направлены на моделирование снижения активности студентов, состояния скуки и уменьшения интереса к учебному процессу.

Когнитивные сценарии играют важную роль в формировании у будущих педагогов способности объяснять знания, управлять сложными мыслительными процессами и адекватно реагировать на ситуации непонимания учащихся. Они моделируют ситуации сложных вопросов, неправильных ответов и непонимания учебного материала.

Конфликтные сценарии имеют важное значение в формировании педагогического мастерства и направлены на моделирование конфликтных ситуаций, которые могут возникать в образовательном процессе. Они включают ситуации «студент–студент» и «студент–учитель».

Сценарии временного давления также играют важную роль в формировании педагогического мастерства будущих педагогов и направлены на моделирование реальных ситуаций, связанных с нехваткой времени в ходе урока. Они включают такие ситуации, как незавершённость темы к концу урока, появление незапланированных вопросов или неожиданных заданий. Подобные ситуации требуют от педагога оперативного мышления, определения приоритетов и принятия педагогически обоснованных решений.



**Рисунок 4. Процесс создания программы PVL.**



**Рисунок 5. Отображение программы PVL в VR-очках (VR glasses).**

В третьей главе диссертации, озаглавленной «Экспериментально-опытные работы и определение их эффективности», с целью выявления практической эффективности предложенных в диссертации педагогических моделей и методов описаны трехэтапные педагогические экспериментально-опытные работы (2023–2026 гг.), направленные на совершенствование методики использования технологий VR и AR в подготовке будущих педагогов. В рамках исследования изучались уровень преподавательского мастерства студентов высших учебных заведений в ходе квалификационной практики «4+2», содержание педагогической практики, а также уровень готовности будущих педагогов к реальному учебному процессу; были сформированы экспериментальные и контрольные группы.

Экспериментально-опытные работы были проведены в Гулистанском государственном университете, Чирчикском государственном педагогическом университете и Каршинском государственном университете. В контрольных группах работа осуществлялась на основе традиционных методов, тогда как в экспериментальных группах применялась предложенная нами методическая концепция.

В данном исследовании для оценки педагогического мастерства будущих

педагогов и определения эффективности экспериментально-опытных работ был выбран метод педагогико-статистического анализа на основе средних арифметических значений. Данный подход рекомендован для педагогических исследований и позволяет интерпретировать результаты в простой, понятной и надежной форме. В среде VR и AI, организованной на основе программы PVL (Педагогическая виртуальная лаборатория), педагогическая деятельность будущих педагогов анализировалась на основе многокритериальной оценки.

На основе полученных баллов были рассчитаны и сопоставлены средние значения начальных и итоговых результатов.

Педагогическое мастерство оценивалось по следующим пяти основным критериям:

1. управление дисциплинарными ситуациями
2. организация мотивационной деятельности
3. когнитивная (качество знаний и объяснения) компетенция
4. разрешение конфликтных ситуаций
5. принятие решений в условиях временного давления

В ходе учебных занятий применялись педагогические сценарии, связанные с дисциплинарными, мотивационными, когнитивными, конфликтными ситуациями и ситуациями временного давления. С помощью алгоритмов искусственного интеллекта (машинное обучение, NLP и компьютерное зрение) деятельность студентов непрерывно анализировалась, оценивалась и сопровождалась индивидуальными рекомендациями. Одновременно в процессе занятий систематически отслеживались и фиксировались различия между экспериментальной и контрольной группами.

Практические возможности программы PVL, включая взаимодействие с виртуальными студентами, управление сценарно-ориентированным учебным процессом, получение обратной связи через AI, а также механизмы самооценки и рефлексии, были проанализированы и обобщены (таблица 1).

Результаты опытно-экспериментальной работы, проведенной во всех вышеуказанных высших образовательных учреждениях, были обобщены на основе статистического анализа и подтверждены конкретными показателями эффективности. Полученные данные показали, что зафиксированные в ходе исследования результаты не являются случайными, а сформированы на основе научно обоснованных данных. Кроме того, сделанные выводы основывались не на теоретических предположениях, а на реальных показателях, полученных в процессе практического эксперимента. Особую значимость представляет тот факт, что результаты превзошли ожидаемый уровень эффективности.

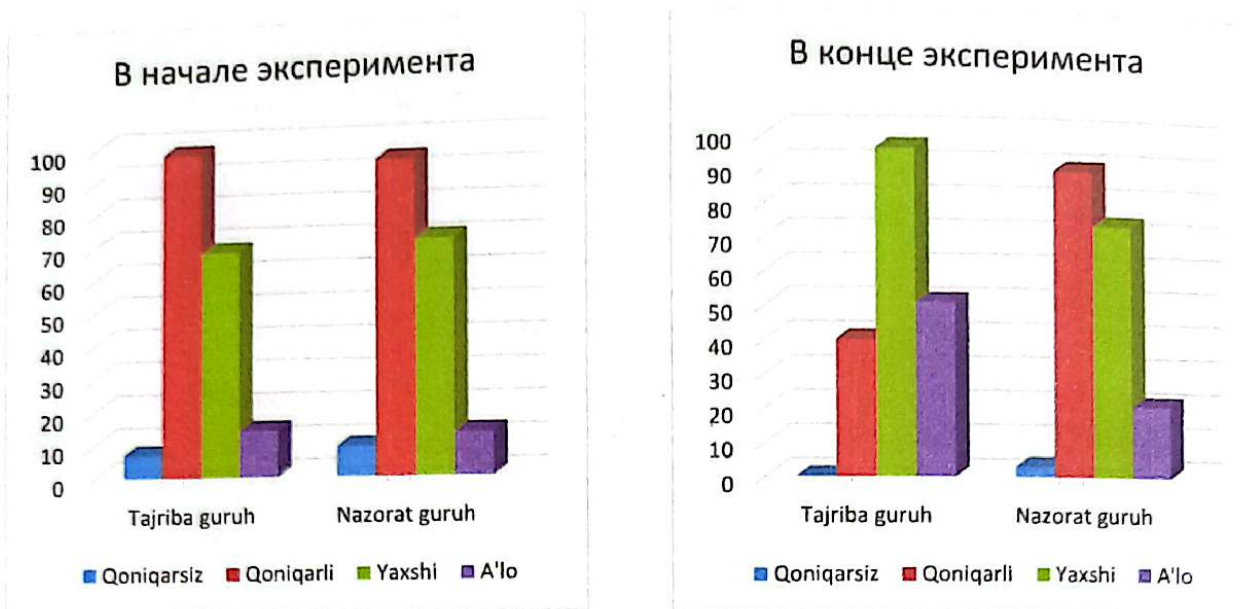
Таблица 1.

## Итоговые результаты проведённых экспериментально-опытных работ

Чирчикский государственный педагогический университет	2	3	4	5	Итого:	Эффективность
Экспериментальная группа	0	14	33	18	65	1,127
Контрольная группа	1	28	25	7	61	
Каршинский государственный университет	2	3	4	5	Итого:	Эффективность
Экспериментальная группа	0	13	30	16	59	1,11
Контрольная группа	1	30	25	7	63	
Гулистанский государственный университет	2	3	4	5	Итого:	Эффективность
Экспериментальная группа	0	13	33	17	63	1,14
Контрольная группа	1	32	24	7	64	

В ходе опытно-экспериментальной работы с целью определения эффективности учебно-познавательной деятельности студентов был применён подход, основанный на современных педагогических и цифровых технологиях. В частности, с использованием образовательной программы PVL были организованы сценарно-ориентированные иммерсивные учебные занятия. В рамках данных занятий студенты активно вовлекались в образовательный процесс посредством виртуальной и интерактивной среды, что способствовало усвоению учебного материала на основе практических ситуаций. Учебный процесс контролировался с применением технологий искусственного интеллекта, деятельность студентов оценивалась посредством AI, а также разрабатывались индивидуальные рекомендации в соответствии с уровнем их усвоения знаний. Это обеспечило личностно-ориентированную и адаптивную организацию образовательного процесса.

Анализ полученных результатов показал, что проведённые опытно-экспериментальные работы оказали значительное положительное влияние на учебно-познавательную деятельность студентов. В частности, показатель эффективности студентов Гулистанского государственного университета увеличился на 14 %, в Каршинском государственном университете данный показатель составил 11 %, а у студентов Чирчикского государственного педагогического университета эффективность учебной деятельности возросла на 12,7 %. Полученные результаты подтверждают, что иммерсивные технологии и системы оценивания на основе искусственного интеллекта являются эффективным средством повышения качества образования.



**Рисунок 6. Диаграмма среднего показателя успеваемости студентов по итогам опытно-экспериментальной работы**

Анализ полученных результатов показывает, что значение критерия оценки эффективности обучения превышает единицу, а показатель уровня познания имеет положительное значение. Данное обстоятельство наглядно демонстрирует, что образовательный процесс, организованный в экспериментальной группе, является более эффективным по сравнению с контрольной группой. Следовательно, уровень усвоения учебного материала студентами экспериментальной группы существенно повысился. На этом основании можно утверждать, что проведённые экспериментально-опытные работы были реализованы в соответствии с поставленной целью и обеспечили достижение ожидаемых положительных результатов.

Наиболее важным является то, что после внедрения разработанной методической системы в педагогический эксперимент учебно-познавательная деятельность студентов значительно активизировалась. Числовые данные это подтверждают: в среднем по всем высшим образовательным учреждениям зафиксирован рост на 12,57%. Данная величина является не просто процентным показателем, а научным доказательством практической эффективности предложенной методики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЯ

По результатам научного исследования, проведённого по методике развития педагогического мастерства будущих учителей на основе программы Педагогической виртуальной лаборатории (PVL), а также технологий VR и искусственного интеллекта, были сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что в процессе развития педагогического мастерства будущих учителей важным педагогическим средством выступает симуляционная образовательная среда с участием виртуального класса и виртуальных студентов. Данная среда создаёт широкие дидактические возможности для моделирования педагогических ситуаций, анализа проблемных случаев, а также формирования навыков принятия педагогических решений.

2. Выявлено, что виртуальная педагогическая среда, созданная на основе VR-технологий, является эффективным инструментом развития у будущих учителей навыков организации учебного процесса, воздействия на обучающихся, ведения коммуникации и управления классом. При этом важную роль играют совместная деятельность субъектов образовательного процесса и интерактивные симуляции.

3. Обосновано, что методические проблемы, возникающие в процессе подготовки будущих учителей к педагогической деятельности, могут быть устранены посредством системы занятий, разработанных на основе симуляционных педагогических ситуаций. Это, в свою очередь, создаёт возможность приобретения практического опыта в условиях, максимально приближенных к реальной педагогической деятельности.

4. Модель развития педагогического мастерства будущих учителей была разработана на основе программы Педагогической виртуальной лаборатории (PVL). Данная модель служит развитию педагогических компетенций за счёт применения в образовательном процессе инновационных педагогических подходов, методов дифференцированного обучения, а также механизмов анализа на основе искусственного интеллекта.

5. Установлено, что педагогические занятия, организованные в образовательной среде на основе технологий VR и AI, создают возможности для развития у будущих учителей навыков педагогического общения, управления классом, решения проблемных ситуаций, а также рефлексивного анализа.

6. Результаты проведённых педагогических опытно-экспериментальных работ подтвердили эффективность методики моделирования педагогической деятельности будущих учителей в виртуальной среде, а также её анализа на основе AI.

7. По результатам математико-статистического анализа опытно-экспериментальных данных установлено, что учебный процесс, организованный на основе предложенной методики, является более эффективным по сравнению с традиционными методами обучения, а также с помощью статистических методов доказано увеличение эффективности учебно-познавательной деятельности студентов примерно на 12,57 %.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В процессе развития педагогического мастерства будущих учителей рекомендуется поэтапное внедрение в образовательный процесс виртуальной образовательной среды на основе технологий VR, AR и искусственного интеллекта, а также интеграция возможностей Педагогической виртуальной лаборатории (PVL) с занятиями педагогической практики.

2. В процессе педагогической подготовки целесообразно систематически совершенствовать методические подходы, направленные на формирование у будущих учителей навыков педагогического общения, управления классом, решения проблемных ситуаций, а также рефлексивного анализа на основе симуляционных занятий, организованных с использованием виртуального класса и виртуальных студентов.

3. Рекомендуется внедрение электронных систем диагностики и анализа на основе AI в процессе определения и оценки педагогических компетенций будущих учителей, при этом следует разработать комплексные критерии оценки коммуникативных, организационных и рефлексивных показателей педагогической деятельности.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.01/2025.27.12. Ped.04.03. AT CHIRCHIK STATE PEDAGOGICAL  
UNIVERSITY**

---

**GULISTAN STATE UNIVERSITY**

**IBADULLAEV DONIYOR KUVANDIKOVICH**

**Methodology for improving the use of VR and AR technologies in the training of  
future teachers**

**13.00.06 – Theory and methodology of digital education**

**ABSTRACT  
of the dissertation of philosophy doctor (PhD) on pedagogical sciences**

**Chirchik – 2026**

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation has been registered by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2025.2.PhD/Ped10526.

The is prepared in Gulistan State University.

The abstract of the dissertation has been published in three languages (Uzbek, Russian, and English (summary)) on the website of the Scientific Council ([cspu.uz/uz/ilmiy-kengash](http://cspu.uz/uz/ilmiy-kengash)) and on the information and educational portal "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Scientific supervisor:**

**Khurramov Anvar Jumanazarovich**  
Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences, Associate Professor

**Official opponents:**

**Ahmedjanov Dilmurod Gulomovich**  
Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor

**Abdullayev Alibek Kodiraliyevich**  
Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

**Leading organization:**

Fergana State University

The dissertation defense will take place on "09" 06 2026 at 16<sup>00</sup> hours at the meeting of the Scientific Council No. PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 at Chirchik State Pedagogical University. (Address: 104 Amir Temur Street, Chirchik city, Tashkent region, 111720. Tel.: (+99871) 712-27-55; fax: (+99871) 712-45-41; e-mail: [tvchdpi@cspu.uz](mailto:tvchdpi@cspu.uz)).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Chirchik State Pedagogical University (registered under No. \_\_\_\_\_). Address: 104 Amir Temur Street, Chirchik city, 111720. Tel.: (+99871) 712-27-55; fax: (+99871) 712-45-41.

The abstract of the dissertation was distributed on "26" 05 2026.  
(Protocol of the registration register No. 20 dated "26" 05 2026).



**F.U. Kodirova**  
Chairperson of the Scientific Council for the Awarding of Academic Degrees, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (DSc)

**I.D. Kodirov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council for the Awarding of Academic Degrees, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences, Associate Professor

**D.O. Khimmataliev**  
Chairperson of the Scientific Seminar under the Scientific Council for the Awarding of Academic Degrees, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (DSc)

## INTRODUCTION (Annotation of the Doctor of Philosophy (PhD) Dissertation)

The purpose of the research is to improve the methodology for the use of VR and AR technologies in the training of future teachers.

The object of the research is defined as the process of improving the pedagogical skills of future teachers based on VR and AR technologies. A total of 375 students from Chirchik State Pedagogical University, Gulistan State University, and Karshi State University were involved in the experimental research work.

The subject of the research consists of the content, forms, methods, and digital tools for improving the use of VR and AR technologies in the training of future teachers.

### Scientific novelty of the research:

the didactic capabilities of using VR and AR technologies in the process of training future teachers have been revealed through the personalized modification of functions aimed at preventing learning gaps and ensuring the success of individualized education, with priority given to a diagnostic framework that accelerates comprehensive immersion in the educational process;

the model for the integrative use of digital technologies in preparing future teachers for professional activity has been improved through the implementation of five-stage lesson scenarios for competency-based pedagogical training within the integration of VR, AR, and AI technologies, with priority given to reflective monitoring;

the pedagogical mechanisms for the integrative application of VR and AR technologies have been improved through the modernization of a simulation-based methodological algorithm that enhances the facilitative impact of students' independent learning and pedagogical practice within the "student-student-mentor" interaction system;

the software support for developing pedagogical mastery among students based on VR and AR technologies has been improved through the unique adaptive design of the Pedagogical Virtual Laboratory (PVL — <http://vr.matin.uz>), aimed at the realistic perception and emotional comprehension of the pedagogical process in accordance with academic differentiation levels.

**Implementation of the research results.** Based on the results of the research conducted on improving pedagogical mastery in the training of future teachers through VR and AR technologies:

recommendations aimed at the personalized modification of functions focused on the success of individualized education and the prevention of learning gaps, with priority given to a diagnostic framework accelerating comprehensive immersion in the educational process through the use of VR and AR technologies in teacher training, were incorporated into the content of the instructional manual entitled "Modern Programming Languages" (Certificate No. 597828 approved by Order No. 781 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation dated August 14, 2025). As a result, methodological support for the professional development process of students within the virtual educational environment was achieved;

the model for the integrative use of digital technologies in preparing future

teachers for professional activity, based on five-stage lesson scenarios for competency-based pedagogical training within the integration of VR, AR, and AI technologies, was implemented into the educational and pedagogical practice processes of Chirchik State Pedagogical University, Gulistan State University, and Karshi State University (reference No. 02/01-01-265 issued on April 17, 2026, by the Center for Higher Education Development Research under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan). As a result, targeted and systematic implementation as well as the widespread dissemination of digital approaches aimed at improving pedagogical mastery within the educational process were achieved;

proposals related to improving the pedagogical mechanisms for the integrative application of VR and AR technologies through the modernization of a simulation-based methodological algorithm enhancing the facilitative impact of students' independent learning and pedagogical practice within the "student-student-mentor" interaction system were utilized in ensuring the implementation of the objectives of the fundamental project F-OT-2021-248 entitled "Development of Intelligent Methods and Technologies for Identifying, Recognizing, and Eliminating Threats to Information Security Based on Functional Tables," carried out at the National University of Uzbekistan during 2021-2024 (reference No. 04/11-11452 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation). As a result, future teachers acquired competencies in the use of secure and protected data technologies.

**Approbation of the research results.** The results of this research were presented in the form of reports and discussed at 2 international and 2 national scientific-practical conferences.

**Publication of the research results.** A total of 12 scientific and methodological works have been published on the dissertation topic, including 6 articles published in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of dissertations, of which 4 articles were published in foreign journals and 2 articles in national scientific journals. In addition, 1 certificate of registration for a software product created for electronic computing machines (ECM) was obtained.

**Structure and volume of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references. The total volume of the dissertation comprises 136 pages.

**NASHR QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

**List of publications**

**I bo'lim (I часть, Part I)**

1. Ibadullayev D.K. Holographic teacher: strategies for enhancing the efficiency and engagement potential of programming students through unreal engine and AI// Eureka Journal of Artificial Intelligence and Data Innovation (EJAIDI) // Volume 2, Issue 4, April 2026, PAGE NO: 27-34 p. (OAK 14-baza, ResearchBib).
2. Ibadullayev D.K. 3D modeling in education// Educator Insights: A Journal of Teaching Theory and Practice //VOLUMEV 01. Issue 6. June 2025 PAGE NO.335-340. (OAK 14-baza, ResearchBib).
3. Ibadullayev D.K. Ta'limda virtual reallik (VR)// International journal of scientific researchs// VOLUMEV 08. Issue 1. 2024 PAGE NO.272-274. (OAK 40-baza, ResearchGate).
4. Ibadullayev D.K.. Face in python programming language determination and identification// European Journal of Interdisciplinary Research and Development// VOLUMEV 10. Dec 2022 PAGE №.59-63. (OAK 14-baza, ResearchBib).
5. Ibadullayev D.K. Ta'limda VR (virtual reallik) texnologiyasi // Kasb-hunar ta'limi jurnali //2024-yil. 9 -son. Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal. 222-225 b. (13.00.00; №19).
6. Ibadullayev D.K. Pedagogik dasturiy vositalar yordamida dars sifatini oshirish // Maktabgacha va maktab ta'limi jurnali// 2026-yil. 4(5)-son. 35-40 b. (OAK 13.00.00)
7. Ibadullayev D.K. Professional ta'lim muassasalarida dasturlash tillarini mobil o'yinlar yordamida o'qitish // "Kreativ talim: innovatsiya va samaradorlik" mavzusida o'tkazilgan Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari 2-qism, 2024 yil. 318-321 b.
8. Ibadullayev D.K. Differences between immersive learning and traditional learning // "Актуальные проблемы и перспективы развития науки и образования – 2026", Материалы международной научно-практической конференции // Qazan - 2026, 195-202 bet.
9. Ibadullayev D.K. Maktab o'quvchilari uchun AI asosida interaktiv topshiriqlar yaratish metodikasi // "Yangi o'zbekistonda tabiiy va ijtimoiy-gumanitar fanlar" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi// Toshkent: Noyabr 2025, 24-28 bet.
10. Ibadullayev D.K. Virtual sinfni ssenariylar asosida loyihalash // "Zamonaviy pedagoglarning dolzarb masalalari" Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi // Toshkent: Aprel 2026, 24-28 bet.

**II bo'lim (II chast; II part)**

11. Salayev A.K., Ibadullayev D.K., Sultanov R.O., Azimkulov S.N. Yo'ldoshev Sh.Z. Modern Methods of Generating Pseudo Random Numbers: Advantages and Disadvantages // 2025 IEEE 26th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM), Rossiya, Altay Respublikasi.

12. Ibadullayev D.K. Arduino qurilmasi orqali avtomobilning tezligini nazorat qilish. // "International conference on educational innovations and applied sciences 2022/4".
13. Ibadullayev D.K. The problem of optimization in obtaining high income in agriculture. // Web of Teachers: Inderscience Research // Volume 1, Issue 9, ISSN (E): 2938-379X, December 2023.
14. Ibadullayev D.K., Atajonov M.N. Eng xavfsiz shifrlash algoritmlari // Academic Research in Educational Sciences // ISSN: 2181-1385 Cite-Factor: 0,89 Volume 3 | Issue 4 | 2022.
15. Xurramov A.J. Rajapov O.T., Ibadullayev D.K. "Pedagogik virtual laboratoriya", O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi № DGU-42213, 04.09.2024 yil.
16. Abduraxmanov A.G., Ibadullayev D.K. "AKT vositasi yordamida Integralni o'qitish", O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi № DGU-39326, 03.06.2024 yil.
17. Tadjibayeva R. M., Ibadullayev D.K. "Talabalar uchun mustaqil ta'lim mobil ilovasi (Backend qismi)", O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi № DGU-47105, 04.09.2024 yil.
18. Abduraxmanov A.G., Ibadullayev D.K. "Talabalar uchun mustaqil ta'lim mobil ilovasi (frontend qismi)", O'zbekiston Respublikasi adliya vazirligi № DGU-47103, 03.06.2024 yil.

Avtoreferat “O‘zMU xabarlari” jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.

Nashriyot litsenziyasi:



1390

Bosishga ruxsat etildi 25.05.2026 yil.  
Buyurtma № 25/05. Adadi 100 nusxa.  
Bichimi 60x84 1/16. Bosma tabogi 2,93.  
“Times New Roman” garniturasida.  
“Zebo prints” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent sh., Yashnobod t. 22-harbiy shaharcha.