

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.13/30.12.2019.T.07.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR
MARTALIK ILMIY KENGASH**
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

G'ANIYEVA SHAXRIZOD NURMAXAMADOVNA

**TEXNIKA FANLARINI O'QITISHDA VR (VIRTUAL REALITY)
TEXNOLOGIYALARINI YARATISH VA FOYDALANISH METODIKASI**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika fanlari)

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

**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**

G‘aniyeva Shaxrizod Nurmaxamadovna

Texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va
foydanish metodikasi

5

Ганиева Шахризод Нурмакхамадовна

Методика создания и использования технологий VR (виртуальной
реальности) в преподавании технических наук

21

Ganieva Shakhrizod Nurmakhamadovna

Methodology for creating and using VR (virtual reality) technologies in teaching
technical sciences

40

E’lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works

43

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.13/30.12.2019.T.07.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR
MARTALIK ILMIY KENGASH
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

G'ANIYEVA SHAXRIZOD NURMAXAMADOVNA

**TEXNIKA FANLARINI O'QITISHDA VR (VIRTUAL REALITY)
TEXNOLOGIYALARINI YARATISH VA FOYDALANISH METODIKASI**

13.00.02 – Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (texnika fanlari)

**PEDAGOGIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2025

Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestasiya komissiyasida B2022.4.PhD/Ped4103 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb-sahifasida (www.tuit.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lif portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Beknazarova Saida Safibullayevna
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Fayziyeva Maxbubaxon Raximjonovna
pedagogika fanlari doktori, professor

Tojiboyeva Xilolaxon Maxmutovna
pedagogika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti huzuridagi DSc.13/30.12.2019.T.07.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil "___" ____ kuni soat ____ dari majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100202, Toshkent shahri, Amir Temur ko'chasi, 108-uy. Tel.: (99871) 238-64-43; faks: (99871) 238-65-52; e-mail: tuit@tuit.uz).

Dissertatsiya bilan Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (____ raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100202, Toshkent shahri, Amir Temur ko'chasi, 108-uy. Tel.: (99871) 238-65-44

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil "___" ____ kuni tarqatildi.

(2025-yil "___" ____ dari ____ raqamli reyestr bayonnomasi).

M.M. Musaev
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, professor

E.Sh. Nazirova
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi,
texnika fanlari doktori, professor

Dj.B. Sultanov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash huzuridagi ilmiy seminar raisi,
texnika fanlari doktori, dotsent

KIRISH (falsaфа doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbliги va zarurati. Jahonning ta’lim tizimlarida yetakchi zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish orqali bo‘lajak mutaxassislarining zamonaviy bilimlarini boyitishda va kengaytirishda o‘qitish texnologiyalarni yaratish va foydalanishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Yevropa va boshqa rivojlangan mamlakatlarda ta’lim jarayoniga virtual reallik asosidagi ta’lim va boshqa shakllarni keng tatbiq etish, elektron ta’lim muhitida oliy ta’limning uzluksizligi va amaliy yo‘naltirilganligi, ta’lim oluvchilarining ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish, kasbiy kompetensiyalar tizimini shakllantirishda axborot-kommunikatsiya texnologiyalar negizida yaratilgan zamonaviy virtual reallik asosidagi o‘qitish vositalaridan foydalanish mexanizmlarini takomillashtirish katta ahamiyat kasb etmoqda.

Jahonning bir qator yetakchi davlatlarida texnika fanlarini o‘qitishda bo‘lajak mutaxassislarini ilg‘or ta’lim texnologiyalari asosida o‘qitishning zamonaviy shakllari va usullarini takomillashtirish yuzasidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bunda asosan, an’anaviy o‘qitishga muqobil texnologiyalarni VR asosida takomillashtirish borasidagi tadqiqotlar muhim o‘rin egallamoqda. Shu nuqtai nazardan oliy ta’lim muassasalarida texnika fanlarini o‘qitish jarayonida virtual reallik ta’lim vositalarini samarali qo‘llash orqali ularning malaka va tasavvurlariga oid kompetensiyalarini shakllantirish amaliyoti keng joriy qilinmoqda.

Respublikamizda zamon talablari asosida ta’lim jarayonini tashkil etish, jumladan, oliy ta’lim tizimida texnika fanlarini o‘qitishda yuqori malakali kadrlar tayyorlashga alohida e’tibor qaratilmoqda. Oliy ta’lim muassasalarida talabalarning texnika yo‘nalishidagi fanlarni, xususan, kiberxavfsizlik haqidagi tasavvurlarini rivojlantirishga imkon beruvchi elektron o‘quv-axborot resurslarini yaratish, ijodiy fikrlashini rivojlantirish, o‘qitishda bilish ehtiyojini faollashtiruvchi simulyatorlar (mashq qildiruvchi dasturlar) va virtual reallik asosidagi o‘qitish metodini qo‘llash intellektual resurslar imkoniyatini oshirmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli O‘zbekiston-2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston-2030” strategiyasi to‘g‘risidagi Farmoni, O‘zbekiston Respublikasining “Kiberxavfsizlik to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Axborot texnologiyalari sohasida ta’lim tizimini yanada takomillashtirish, ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish va ularni IT-industriya bilan integratsiya qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori va boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning I. “Axborotlashgan jamiyat va demokratik davlatni ijtimoiy, huquqiy, 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. Yoshlarda virtual reallik texnologiyalaridan samarali foydalanish ko‘nikmasini shakllantirish zarurati, ta’lim jarayonini 3D asosida tashkil qilish va rivojlantirish, ta’lim tizimining virtuallashuvi – ilmiy samaradorlikni oshirish omili sifatida virtual ta’limni qo‘llash metodikasi to‘g‘risida mamlakatimiz olimlaridan 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 ilmiytadqiqot ishlarida ko‘rib chiqilgan. E.A.Mo‘minovning tadqiqotida axborotlashgan jamiyatda virtual ta’limning o‘rni haqida fikr bildirilgan. F.Raximov esa ta’limda virtual texnologiyalarini qo‘llash haqida tadqiqot olib borgan.

Mustaqil davlatlar hamdo‘stligi mamlakatlarida zamonaviy maktab ta’limida virtual (VR) va to‘ldirilgan (AR) reallik texnologiyalaridan foydalanish, o‘quv jarayonida VR va AR texnologiyalari, ta’lim shakli sifatida kengaytirilgan haqiqatga asoslangan ilmiy shlyuz sifatida va ta’limda axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha A.B.Cheboksarov, A.S.Konushin, A.V.Mejenin, B.Yu.Botvineva, G.P.Katis, M.B.Chetvergova, M.D.Naps, V.O.Afanasyev, V.R.Roganov, Ye.Pajorova, va Ye.V.Polovinkolar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Horijiy mamlakatlarda A.A.Sinakos, A.Papadopulu, A.R.Dangel, Georgieva, M., J.M.Zurada, Jonathon Richter, Jule M. Krüger, M.L.Burge, M.L.Myuller, M.Plats, M.Romero-Gonsales, N.Virmani, R.Kumar, S. Agne, S. Ahmed, S. Saifullah, S.Bera, S.Mistakidis, S.Nazir, Sairio M, T.Ahram, T.Stanko, V.K.Gunjan, W.Karwowski, Wong, S. va boshqalar o‘z ilmiy ishlarida axborotlashtirish, modellashtirish, ishlab chiqarishni raqamlashtirish bilan bog‘liq bir qator muammolarni yoritganlar.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan olyi ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalarini bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan davlat universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 561624-EPP “O‘zbekiston olyi ta’limi jarayonini modernizatsiyalash va xalqarolashuvini rivojlantirish” (2022–2024-yillar) mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi texnika fanlarini o‘qitishda virtual reallik texnologiyalarini yaratish va foydalanish metodikasi bo‘yicha takliflar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

texnika fanlarini o‘qitishda VR texnologiyalarini joriy etishning pedagogik imkoniyatlarini aniqlashtirish;

texnika fanlarini o‘qitish jarayonini modernizatsiyalash uchun mo‘ljallangan metodik tizimni ishlab chiqish;

texnika fanlarini o‘qitish jarayonini VR texnologiyalari bilan uyg‘unlashtirgan holda takomillashgan metodikani yaratish;

texnika fanlarini o‘qitishda VR texnologiyalarini eksperimental-tajriba ishlari orqali talabalarda bilim, ko‘nikma va malaka shakllanishiga ta’sirini baholash mezonlarini ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti texnika fanlarini virtual reallik texnologiyalari asosida o‘qitish jarayoni.

Tadqiqotning predmeti texnika fanlarini virtual reallik asosida o‘qitishning mazmuni, metod va vositalari.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotda muammoga doir pedagogik, psixologik manbalarni tahlil qilish, pedagogik kuzatish, rasmiy hujjatlar va adabiyotlarni o‘rganish, so‘rovnoma, test, seminar-trening, suhbat, intervyu, pedagogik tajriba-sinov, ma’lumotlarni tizimlashtirish, umumlashtirish va matematik-statistika usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

texnika fanlarini o‘qitishda zamonaviy o‘quv texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-metodik asoslarini zamonaviy o‘quv va VR texnologiyalarining axborot xavfsizligini ta’minlash aspektlarining huquqiy, tashkiliy va texnik sathlarini tahlil qilish orqali aniqlashtirilgan;

texnika fanlarini o‘qitish jarayonini modernizatsiyalashtirish uchun VR texnologiyalarining imkoniyatlarini aniqlash va ularni o‘quv jarayoniga integratsiya qilish asosida interaktivlik, vizuallik hamda amaliyotga yaqinlik darajasini oshiruvchi metodik tizim takomillashtirilgan;

texnika fanlarini o‘qitishda, ayniqsa, axborot xavfsizligi yo‘nalishidagi kriptografiya, tarmoq xavfsizligi va foydalanishni boshqarish kabi tushunchalarni o‘qitishda VR texnologiyalarini samarali qo‘llash bo‘yicha ilg‘or tajribalarni tahlil qilish, ular asosida o‘quv modullarini ishlab chiqish va o‘quv jarayonining tashkiliy-pedagogik komponentlarini qo‘llashning metodik jarayoni takomillashtirilgan;

texnika fanlarini VR texnologiyalar va VR o‘quv materiallari asosida o‘qitishda real muammolar bilan bog‘liqlik darajasi diagnostik, formativ va peer-assesment usullaridan foydalanib talabalar bilimini baholash mezonlari takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

ta’lim texnologiyalari, 3D tasvirlar va amaliy dasturiy paketlar integratsiyasi asosida kompyuter injiniringi va AKT sohasida kasb ta’limi yo‘nalishi talabalariga “Kiberxavfsizlik asoslari” fanini VR orqali o‘qitish uchun xizmat qiluvchi uslubiy ta’minot ishlab chiqilgan;

talabaning bilim darajasiga ijobiy ta’sir etuvchi VR texnologiyalari yordamida ta’lim olish imkonini beruvchi o‘qitishning takomillashtirilgan vositasi yaratilgan va o‘quv jarayoniga tadbiq etilgan;

talabalarda VR texnologiyalarni qo‘llashga oid kompetensiyalarni takomillashtirishga qaratilgan model ishlab chiqilgan va amaliyotga tadbiq qilingan;

texnika fanlarini VR texnologiyalari asosida o‘qitishda talabalar bilimini diagnostik, formativ va peer-assesment usullarida baholash mezonlari ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi uning metodologik asoslanganligi, uning metodologik asoslanganligi, tadqiqotda qo‘llanilgan yondashuv, virtual reallik vositasida o‘qitish usullari va nazariy ma’lumotlarning rasmiy manbalardan olingani, keltirilgan tahlillar va tajriba-sinov ishlarining reprezentativligi hamda

olingen natijalarining matematik-statistik tahlil metodlari vositasida asoslanganligi, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotda joriy qilinganligi, olingen natijalarining vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati sifatida ushbu tadqiqot texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik (VR) texnologiyalarini qo'llashning ilmiy asoslarini ishlab chiqadi va metodik yondashuvlarni takomillashtiradi, virtual reallik texnologiyalaridan foydalangan holda texnika fanlarini o'qitish jarayonida talabalar bilimini chuqurlashtirish va malakalarini shakllantirish uchun samarali strategiyalar tavsiya etadi, o'qitish jarayonida VR texnologiyalarining nazariy asoslarini amaliy ilovalar bilan bog'lash orqali yangi pedagogik metodikalar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, virtual reallik texnologiyalarini texnika fanlarini o'qitishda qo'llash orqali murakkab nazariy tushunchalar va jarayonlarni ko'rgazmali hamda interaktiv shaklda o'rgatish imkoniyati yaratiladi, VR texnologiyalaridan foydalangan holda talabalar haqiqiy sharoitlarda tajriba orttirishga o'xhash amaliy mashqlarni bajarishi, tadqiqot natijalariga asoslangan holda yangi o'quv dasturlari, elektron simulyatorlar va virtual laboratoriylar yaratilib, texnika fanlari ta'lim jarayoniga integratsiya qilinadi, VR texnologiyalaridan foydalanish bo'lajak mutaxassislarining texnika fanlari bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarini birlashtirishga, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Talabalarga texnika fanlarini virtual reallik texnologiyalari vositasida o'qitish usulini takomillashtirish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida:

texnika fanlarini o'qitishda zamonaviy o'quv texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-metodik asoslarini tahlil qilish orqali VR texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlarining samaradorligini oshirishga qaratilgan tavsiyalar "Tahdid razvetkasi texnologiyalari" o'quv qo'llanmasi mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdagi 391-sonli buyrug'i, №834515 raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada talabalarda texnika fanlarini o'qitishda zamonaviy o'quv texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-metodik va VR texnologiyalarining pedagogik asoslari tahlil qilish imkon oshirilgan;

talabalarga texnika fanlarini virtual reallik texnologiyalaridan foydalanib o'qitish orqali zamonaviy o'quv va VR texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlarini tahlil qilishda aniqlangan didaktik komponentalar Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetining IL-4721071198 - raqamli "3D texnologiyalar asosida axborot texnologiyalari bo'yicha milliy virtual universitet tizimini yaratish" innovatsion ilmiy tadqiqot loyihasi doirasida belgilangan vazifalarni ijrosini ta'minlashda foydalanilgan (Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Ilmiy tadqiqot va texnologiyalar transferi markazining 637-sonli ma'lumotnomasi). Natijada ilmiy ishlanmalar Oliy ta'lim muassasalari uchun virtual universitet tizimi tarkibida texnika fanlarini o'qitishda foydalaniladigan resurslarni yaratish, foydalanuvchilarni

autentifikasiya qilish hamda elektron axborot-ta'lim resurslarini ishlab chiqish va takomillashtirishga xizmat qilgan;

texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik texnologiyalarini yaratish va foydalanish metodikasini takomillashgan modeli Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universitetining IL-4721071198 -raqamli "3D texnologiyalar asosida axborot texnologiyalari bo'yicha milliy virtual universitet tizimini yaratish" innovatsion ilmiy tadqiqot loyihasi doirasida belgilangan vazifalarni ijrosini ta'minlashda foydalanilgan (Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalar universiteti Ilmiy tadqiqot va texnologiyalar transferi markazining 637-sonli ma'lumotnomasi);

texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik texnologiyalaridan foydalanish metodikasini takomillashtirishga qaratilgan tavsiyalar "Tahdid razvetkasi texnologiyalari" o'quv qo'llanmasi mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 25-avgustdag'i 391-sonli buyrug'i, №834515 raqamli nashr ruxsatnomasi). Natijada talabalarning "Kiberxavfsizlik asoslari" fanidan VR texnologiyalaridan foydalanish kompetensiyalarini rivojlanishiga olib keldi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot ishining asosiy mazmuni va g'oyalari 2 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanida ma'ruza ko'rinishida bayon qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Tadqiqot mavzusi bo'yicha jami 17 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola, shulardan 1 ta horijiy jurnallarda va 5 ta respublika jurnallarda chop etilgan hamda 3 ta EHM uchun yaratilgan dasturiy vositalarni qayd qilish guvohnomalari olingan.

Dissertasiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati hamda ilovalardan iborat. Dissertasiyaning umumiy hajmi 120 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbliji va zarurati asoslangan, muammoning o'rganilganlik darajasi yoritilgan; tadqiqot maqsadi va vazifalari, obyekti, predmeti shakllantirilgan; ilmiy yangiligi bayon qilingan; olingan natjalarning ishonchliligi asoslangan; nazariy va amaliy ahamiyati, natjalarning amaliyotga joriy etilishi yoritilgan, e'lon qilingan ishlar, dissertasiyaning tuzilishi borasida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertasiyaning "**Talabalarga texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik texnologiyalariga asoslangan ta'limning nazariy-metodologik asoslari**" deb nomlangan birinchi bobida texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik texnologiyalaridan foydalanish o'qitishning pedagogik muammosi virtual reallik texnologiyalaridan foydalanib texnika fanlarini o'qitish bosqichlari, Oliy ta'lim muassasalarida virtual reallik asosida o'qitishning didaktik ta'minotining mavjud

holatini tahlil qilish va takomillashtirish yo'llari, texnika fanlari mazmunini VR asosida takomillashtirish ilmiy - metodik nuqtai nazaridan tahlil qilingan.

Shuningdek, texnika fanlarini o'qitishda zamonaviy o'quv texnologiyalarini, xususan, virtual reallik (VR) texnologiyalarini joriy etishda zamonaviy ta'lim tizimining innovatsion talablarini yoritishga alohida e'tibor qaratilgan. Ushbu bobda "virtual", "virtual reallik (VR)" kabi atamalar izohlangan:

Virtual (lotincha "Virtualis" — mumkin bo'lgan, ya'ni muayyan bir sharoitlarda sodir bo'ladigan yoki ro'y berishi mumkin bo'lgan) tushunchasi narsalar va hodisalarining vaqt hamda makonda mavjud bo'limgan, lekin obyektiv narsalar yoki subyektiv obrazlarning amalga oshish ehtimoli mavjud bo'lgan jarayonni anglatadi.

Virtual reallik (VR) — bu kompyuter texnologiyalariga asoslangan sun'iy yaratilgan muhit bo'lib, foydalanuvchi unga maxsus qurilmalar (masalan, VR shlemlar, ko'zoynaklar, qo'l sensorlari) orqali kiradi va u yerda real hayotdagidek harakat qilish, ko'rish, eshitish va ba'zan sezish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Texnika fanlarini o'qitish jarayonidagi pedagogik muammolarni muvaffaqiyatli hal qilish uchun VR texnologiyalarining imkoniyatlari tahlil qilinib, axborot xavfsizligi bilan bog'liq huquqiy, tashkiliy va texnik omillarni integratsiyalash orqali aniqlashtirilgan:

huquqiy jihatdan axborot xavfsizligiga oid milliy va xalqaro qonunchilik hujjatlari, talabalar shaxsiy ma'lumotlarini himoya qilish va VR texnologiyalaridan foydalanishda maxfiylikni ta'minlash, mualliflik huquqi va VR kontentning qonuniy ishlatalishi bo'yicha tahlil;

tashkiliy jihatdan ta'lim muassasalarida axborot xavfsizligi bo'yicha maxsus siyosat ishlab chiqish, VR platformalari va texnologiyalaridan foydalanish bo'yicha xavfsizlik me'yorlarini joriy etish, professor-o'qituvchilar va texnik xodimlarni maxsus tayyorlash;

texnik jihatdan VR qurilmalari va dasturlarini axborot xavfsizligi talablariga moslashtirish, VR tizimlariga kirish uchun xavfsiz autentifikatsiya tizimlarini joriy qilish, ma'lumotlarni shifrlash va kiberhujumlardan himoya qilish uchun xavfsizlik vositalarini qo'llash.

Shuningdek, VR texnologiyalari orqali texnika fanlarini o'qitish jarayonini modernizatsiyalashtirish interaktivlik, vizuallik va realistik ta'sir orqali aniqlandi:

interaktivlik — VRda murakkab texnik jarayonlarni modellashtirish va simulyatsiya qilish orqali talabalarni faol ishtirokchi sifatida jalb qilish;

vizuallik — texnik uskunalar va jarayonlarni uch o'lchovli model orqali ko'rsatish, bu talabalarning mavzuni o'zlashtirish amaliyotga yaqinlik darajasini oshiradi;

realistik — VR yordamida talabalar real muhitga yaqin tajribalar o'tkazadi, bu esa ularning kasbiy ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Tadqiqot ishida VR texnologiyalarini pedagogik jarayonlarga integratsiyalashda platformalarni xavfsiz moslashtirish uchun VR tizimlarining ta’lim ehtiyojlariga mos va xavfsiz variantlarini tanlash, xavfsizlik me’yorlarini tushuntirish, axborot xavfsizligi darajasini kuzatish va muammolarni bartaraf etish uchun doimiy monitoring qilish aniqlashtirilgan. Bunday yondashuv talabalarning o‘quv jarayonidagi faolligini oshirish, axborot xavfsizligi bilan bog‘liq asosiy tushunchalarni o‘rgatish va ma’lumotlar butunligi, konfidensialligi hamda foydalanuvchanligini ta’minlash bo‘yicha ko‘nikmalarni rivojlantirish kabi pedagogik muammolarni hal qiladi.

Texnika fanlarini VR texnologiyalari orqali o‘qitish jarayoni bosqichlari quyida izohlangan (1-jadval):

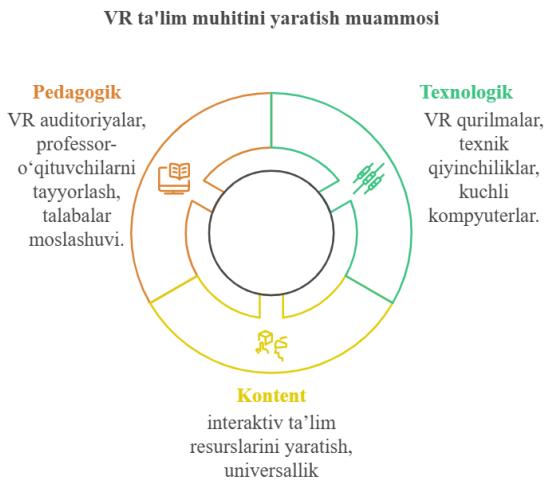
1-jadval

Texnika fanlarini VR texnologiyalari orqali o‘qitish jarayoni bosqichlari

Bosqichlari	Mazmuni	Asosiy ishlari
1. Tayyorlov (R. Xasanov, Gunjan V.K. & Zurada J.M.)	Bu bosqichda professor-o‘qituvchi va texnologik jamoa tomonidan o‘quv fanining mazmuni, maqsadi, talabalar darjasasi va texnik imkoniyatlar tahlil qilinadi. VR dasturidan foydalanishga tayyorgarlik ko‘riladi.	O‘quv dasturining tahlili; Maqsadli kompetensiyalarni aniqlash; Texnik platformani tanlash (VR qurilmalari va dasturlar).
2. Didaktik dizayn (Richard E. Mayer, David Merrill)	Kiberxavfsizlik asoslari fanining mavzulari VR muhiti uchun moslashtiriladi va interaktiv o‘quv materiallariga aylantiriladi. O‘quv muhitining vizual va funksional dizayni yaratiladi	3D modellar va interaktiv sahnalarni ishlab chiqish; Virtual tajribalar va simulyatsiyalarni yaratish; O‘quv topshiriqlarini va baholash mezonlarini loyihalash.
3. Amaliyotga tatbiq etish (Q. Raximov, R. Qosimov, V.K. Gunjan)	Yaratilgan VR o‘quv kontenti o‘quv jarayoniga joriy qilinadi. Talabalar ushbu muhitda o‘rganish va topshiriqlarni bajarish jarayonida ishtirop etadi	VR darslarini o‘tkazish; Talabalarning faol ishtirokini tashkil etish; O‘qituvchi tomonidan yo‘naltirish va ko‘mak berish.
4. Refleksiya va tahlil (David Boud, Schon Donald, Zurada J.M.)	O‘quv jarayonining samaradorligi tahlil qilinadi, talabalar tomonidan o‘zlashtirish darjasasi va VR texnologiyasining ta’siri baholanadi	Nazorat va baholash ishlari; Talabalarning fikrlarini yig‘ish (anketalar, suhbatlar); Kamchiliklar va takomillashtirish yo‘nalishlarini aniqlash.
5. Takomillashtirish (Michael G. Moore, Gunjan V.K., F. Abdurahimov)	Olingan natijalarga asoslanib VR dasturni yangilash, xatoliklarni bartaraf etish va kontentni rivojlantirish ishlari olib boriladi	O‘quv materiallari va simulyatsiyalarni yangilash; Didaktik usullarni takomillashtirish; Yangi mavzularni qo‘shish

Dissertatsiyada VR texnologiyalaridan foydalanib texnika fanlarini o‘qitish jarayonining didaktik ta’minoti takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-metodik, didaktik

materiallar va interaktiv simulyatsiyalar VR muhitiga moslashtirilgan. Bunda, dars jarayoniga integratsiyalash, VR uskunalar (shlemlar, kompyuterlar, dasturlar), asosiy elementlar (trenajyor, VR dastur) va 3D modellar orqali ifodalash har bir mavzuni VR formatida tushunarli tarzda takomillashtirilgan (1-rasm).



1-rasm. Virtual reallik ta'lim muhitini yaratish muammosi

VR asosida o'qitishni joriy qilishda duch kelinadigan asosiy muammolarni quyidagicha izohlaymiz.

Texnologik muammolar. VR qurilmalari narxining yuqoriligi, ya'ni axborot xavfsizligini ta'minlash aspektlarining huquqiy, tashkiliy va texnik sathlarini tahlil qilish uchun zamonaviy VR ko'zoynaklar, sensorlar va boshqa uskunalar narx jihatdan qimmat bo'lib, bu barcha ta'lim muassasalarining moddiy imkoniyatlariga mos kelmasligi mumkin; texnik qiyinchiliklar, ya'ni VR tizimlarini sozlash, texnik xizmat ko'rsatish va yangilash uchun katta mablag' va bilim talab qiladi; kuchli kompyuter resurslari, ya'ni VR muhitini to'liq qo'llab-quvvatlash uchun yuqori darajali qurilmalar va kuchli kompyuterlarga ehtiyoj seziladi [19; 70 – 74-b.].

Pedagogik muammolar. VR auditoriyalar, ya'ni texnika fanlarini o'qitishda foydalanish uchun yuqori darajadagi VR texnologiyalari bilan jixozlangan va VR o'qitish muhitida ishlashga mo'ljallangan auditoriya yoki VR laboratoriya xonalarini tashkil etish zarur; professor-o'qituvchilarni tayyorlash nuqtai nazaridan professor-o'qituvchilarning VR texnologiyalari bilan ishlash qobiliyatini shakllantirish va oshirish zarur bo'lib, bu usul yangi pedagogik yondashuvlarni talab qiladi; talabalar uchun moslashuv, ya'ni VR asosida o'qish talabalar uchun dastlab murakkab bo'lishi mumkin. Bunga moslashish va motivatsiyani saqlash kerak.

Kontent muammolari. Kriptografiya, foydalanishni boshqarish, tarmoq va kompyuter xavfsizligini o'rgatuvchi maxsus tayyorlangan, yuqori sifatli interaktiv o'quv resurslarini yaratish murakkab va uzoq vaqt talab qiladi, mavjud VR ta'lim dasturlari har bir fan yoki o'quv yo'nalishi uchun moslashmagan.

Tarmoq muammolari. VR muhitining to'g'ri ishlashi uchun yuqori tezlikdagi barqaror internet kerak bo'ladi, lekin bu sharoit barcha o'quv muassasalarida mavjud emas. Shu sababli chekka hududlarda yoki kam rivojlangan infratuzilmaga ega joylarda VR texnologiyalarini qo'llash qiyinlashadi

Mazkur “Kibersimulyator” dasturi kiberxavfsizlikni ta’minlash aspektlari, kiberxavfsizlik tamoyillari, axborotning konfidensialligi, butunligi va foydalanuvchanligi, kiberxavfsizlik arxitekturasi, strategiyasi, siyosati va uni amalga oshirish usullari, identifikatsiya, autentifikatsiya va avtorizatsiya, parol tizimlari, biometrik tizimlar, foydalanishni boshqarish usullari, fizik xavfsizlikni nazoratlash, zaiflik, tahdid, hujum, risklarni boshqarishni o’z ichiga olgan.

Texnika fanlarini o‘qitishda virtual reallik texnologiyalaridan foydalanish talabalarning bilim olish jarayonini interaktiv va samarali qilish uchun keng imkoniyatlar yaratadi. Bu yo‘nalishda “KiberSimulyator” dasturi o‘quv jarayonini yangi bosqichga olib chiqadi va bir qator afzalliklarni taqdim etadi:

1. Amaliy mashg‘ulotlar uchun xavfsiz muhit. Texnika fanlaridagi ko‘plab jarayonlar talabalar uchun xavfli yoki murakkab bo‘lishi mumkin. “KiberSimulyator” orqali talabalar bu jarayonlarni virtual muhitda xavfsiz tarzda o‘rganib, real sharoitdagi xatolarni minimallashtirish imkoniga ega bo‘ladilar.

2. Murakkab texnik jarayonlarni modellashtirish. Ushbu dastur talabalar uchun qiyin bo‘lgan murakkab mexanizmlar va texnologik tizimlarni oson tushunish uchun interaktiv modellarni taqdim etadi. Bu jarayonlarni vizual ko‘rinishda kuzatish va ularga ta’sir ko‘rsatish orqali tushunishni sezilarli darajada osonlashtiradi

3. Realistik tajriba va nazorat qilish imkoniyati. “KiberSimulyator” dasturi yordamida talabalar real hayotga yaqin bo‘lgan tajribalarni virtual muhitda bajarishi mumkin. Ular virtual asbob-uskunalar va mexanizmlar bilan ishlashni o‘rganib, nazorat qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradilar.

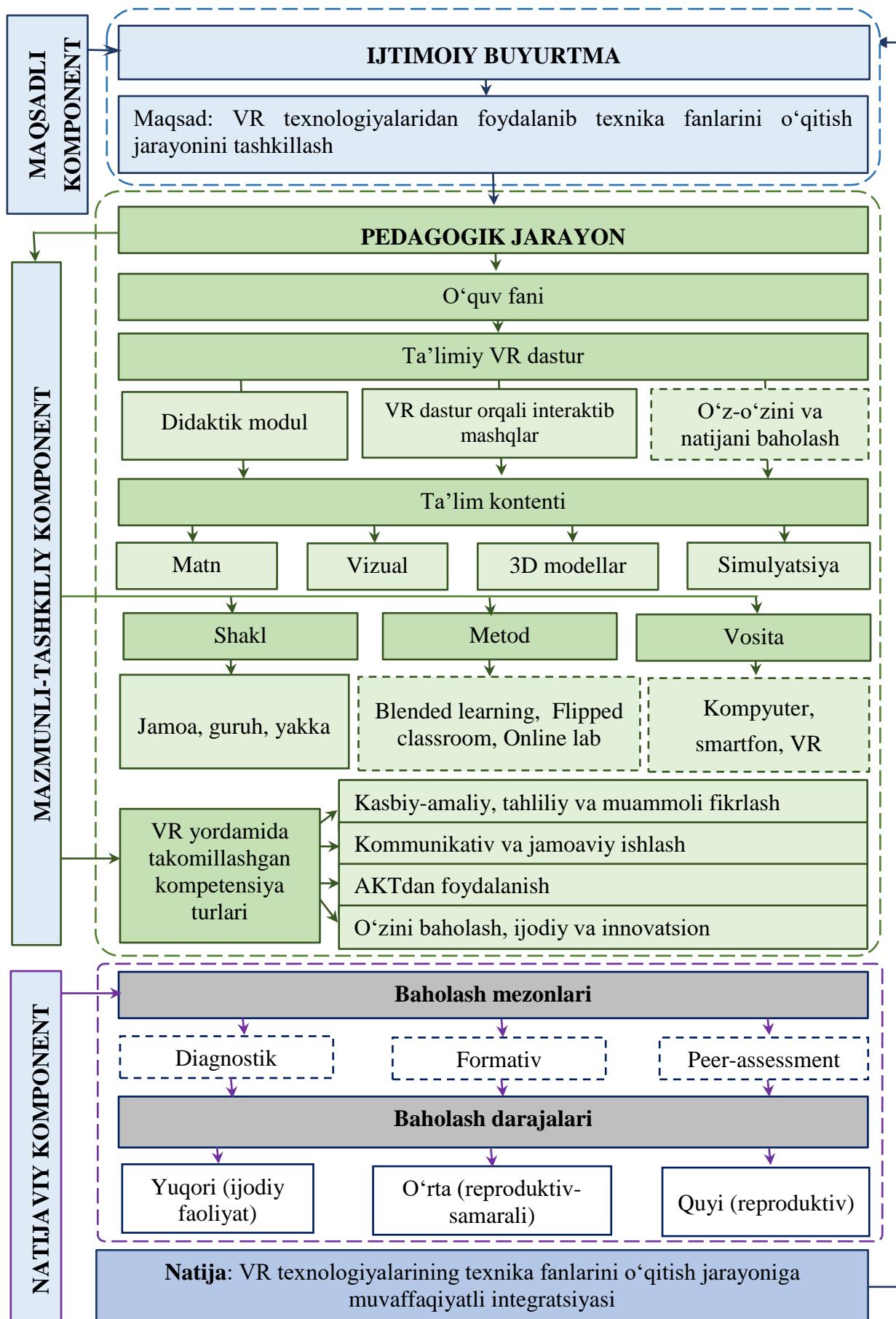
4. Ta’lim jarayonining interaktivligi. Dastur orqali talabalar nafaqat nazariy bilimlarni oladi, balki ularni amalda qo‘llash imkoniga ega bo‘ladi. Bu jarayon ularning qiziqishini oshirib, faollikni kuchaytiradi va o‘quv materialini o‘zlashtirishni tezlashtiradi.

5. Qayta-qayta mashq qilish imkoniyati. Real muhitda bajarilishi qiyin yoki qimmat bo‘lgan tajribalarni talabalar virtual reallikda istalgancha takrorlash imkoniga ega bo‘ladilar. Bu esa o‘z bilim va ko‘nikmalarini takomillashtirish uchun qulay sharoit yaratadi.

6. Ko‘rgazmalilik va ijodkorlikni rivojlantirish. Dastur texnika fanlarini vizual tarzda o‘qitish imkonini beradi. Bu talabalarни yanada ijodiy fikrlashga va muammolarni noan’anaviy usullar bilan hal qilishga undaydi.

Shunday qilib, “KiberSimulyator” texnika fanlarini o‘qitishda o‘quv jarayonining samaradorligini oshirish, talabalarni texnologik muhitga tayyorlash va nazariy bilimlarni amaliyot bilan uyg‘unlashtirishda muhim o‘rin tutadi. Bu dastur talabalarga o‘z sohasida yuqori malakaga ega bo‘lishlari uchun innovatsion va zamonaviy yondashuvni taqdim etadi.

Texnika fanlarini o‘qitishda VR texnologiyalaridan kriptografiya, foydalanishni boshqarish, tarmoq va kompyuter xavfsizligini ta’minlashning tashkiliy-pedagogik jihatlarini o‘qitishda qo‘llashning metodik jarayoni modeli takomillashtirilgan (5-rasm).



5-rasm. Texnika fanlarini virtual reallik texnologiyalari asosida o'qitish modeli

Dissertatsiyaning uchinchi bobi “**Texnika fanlarini virtual reallik texnologiyalari orqali o‘qitishni takomillashtirishning pedagogik tajriba-sinov ishlarini tashkil qilish va uning natijalari**” deb nomlanadi. Unda oliy ta’limda pedagogik tajriba-sinovni o‘tkazishning maqsadi va vazifalari belgilanib, bob “Kiberxavfsizlik asoslari” faniga oid ma’ruza hamda amaliy mashg‘ulotlarida VR asosida o‘qitish samaradorligini oshirishga qaratilgan metodikani joriy etish bilan bog‘liq tahlil va natijalar keltirilgan.

Tadqiqot doirasida oliy ta’lim muassasalari talabalariga texnika fanlarini VR texnologiyalari asosida o‘qitishda axborot xavfsizligi tahdidlari, himoya vositalari va amaliy xavfsizlik yondashuvlari haqida zaruriy bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarni takomillashtirish bo‘yicha maxsus tadqiqot olib borish jarayonida Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarqand filiali, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Qarshi filiali, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg‘ona filiali kompyuter injiniring tajriba guruhlarida hamda samaradorlik ko‘rsatkichlari “yuqori (ijodiy faoliyat)”, “o‘rta (reproduktiv-samarali)”, “quyi (reproduktiv)” mezoni bo‘yicha baholandi (2- jadval). Texnika fanlarini VR texnologiyalari asosida o‘qitishda talabalar bilimini diagnostik, formativ va peer-assesment usullaridan foydalanib baholash mezonlari takomillashirildi.

2-jadval

Talabalar bilimi Kiberxavfsizlik asoslari fanida “Kibersimulyator” dasturi orqali o‘qitishda quyidagi baholash mezonlari asosida aniqlandi

Baholash usuli	Baholash mezoni	Indikatorlar	Namoyon bo‘lish shartlari	Soni
Diagnostik	Boshlang‘ich bilim darajasini aniqlash	Dastlabki VR topshiriqlarni bajarish darajasi; Asosiy atama va tushunchalarni bilish.	VR muhiti orqali mustaqil kirish testlarini to‘g‘ri bajarishi; Tushunchalarni to‘g‘ri izohlashi	539
Formativ	O‘quv jarayonidagi rivojlanishni nazorat qilish	Simulyatsiya topshiriqlarini muntazam bajarishi; Xatolarni tahlil qilish va tuzatish qobiliyati.	O‘qituvchi ko‘rsatmalariga amal qilib, yechimni qayta ishlab chiqishi; Topshiriqlarda muvaffaqiyatli iteratsiyalar	534
Peer-assessment (o‘zaro)	O‘zaro baholash orqali bilim va tahlil ko‘nikmasi	Guruh a‘zolarining ishini obyektiv baholay olishi; Fikr-mulohaza berish sifati	Baholovchi mezonlarga asosan tahlil qilishi; Muhokama asosida taklif va tavsiyalar bildira olishi	534

Kompyuter injiniringi yo‘nalishi talabalarini “Kibersimulyator” VR-dasturi orqali “Kiberxavfsizlik asoslari” fanida o‘qitish naqtijasida, ya’ni ularning bilimini diagnostik baholash – boshlang‘ich bilim darajasi (VR-muhit orqali mustaqil kirish

testlari), asosiy atama va tushunchalarni bilishi (CIA-triad, identifikatsiya, autentifikatsiya, kriptografiya va hokazo), formativ baholash – simulyatsiya topshiriqlarini muntazam bajarish (murakkab texnik jarayonlarni modellashtirish va real-vaqt feedback orqali o‘rganish), xatolarni tahlil qilish va tuzatish qobiliyati (har bir modul oxirida o‘z ishiga teskari aloqa olib, yechimni qayta ishlash), peer-assessment (o‘zaro baholash) baholash – guruh a’zolarining ishini obyektiv baholay olishi (interaktiv sahna va 3D-model asosida), fikr-mulohaza berish sifati (muhokamalar orqali konstruktiv takliflar bildirish) kabi mezonlar asosida o‘quv natijalari aniqlandi.

Ushbu mezonlar yordamida talabalar bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarining diagnostik, formativ va peer-assessment baholash bosqichlarida qanday rivojlangani aniq va real-vaqt rejimida aniqlandi.

Shuningdek, texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha tajriba-sinov ishlarining tajriba boshidagi va tajriba yakunidagi statistik ko‘rsatkichlar taqqoslandi (3-jadval).

3-jadval

Texnika fanlarini o‘qitishda VR texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha tajriba-sinov ishlarining solishtirma tahlili (OTM lar bo‘yicha)

Oliy ta’lim muassasasi	Guruqlar	Talabalar soni	Baholash mezonlari					
			yuqori		o‘rta		past	
			TB	TYa	TB	TYa	TB	TYa
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Qarshi filiali	Tajriba guruhi	81	19	37	26	27	36	17
	Nazorat guruhi	83	18	19	27	29	38	35
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali	Tajriba guruhi	95	20	42	35	32	40	21
	Nazorat guruhi	94	17	19	34	36	43	39
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg‘ona filiali	Tajriba guruhi	94	17	42	32	31	45	21
	Nazorat guruhi	92	18	23	32	33	42	36
Jami	Tajriba guruhi	270	56	121	93	90	121	59
	Nazorat guruhi	269	53	61	93	98	123	110

TB- tajriba boshida, TYa- tajriba yakunida.

Quyida ayrim oliy ta’lim muassasalarida (OTMlarda) VR texnologiyalarini joriy etish bo‘yicha tajriba-sinov ishlarining solishtirma tahlili keltirilgan. Ushbu tahlil texnika fanlarini (kiberxavfsizlik asoslari fani) o‘qitishda VR texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan.

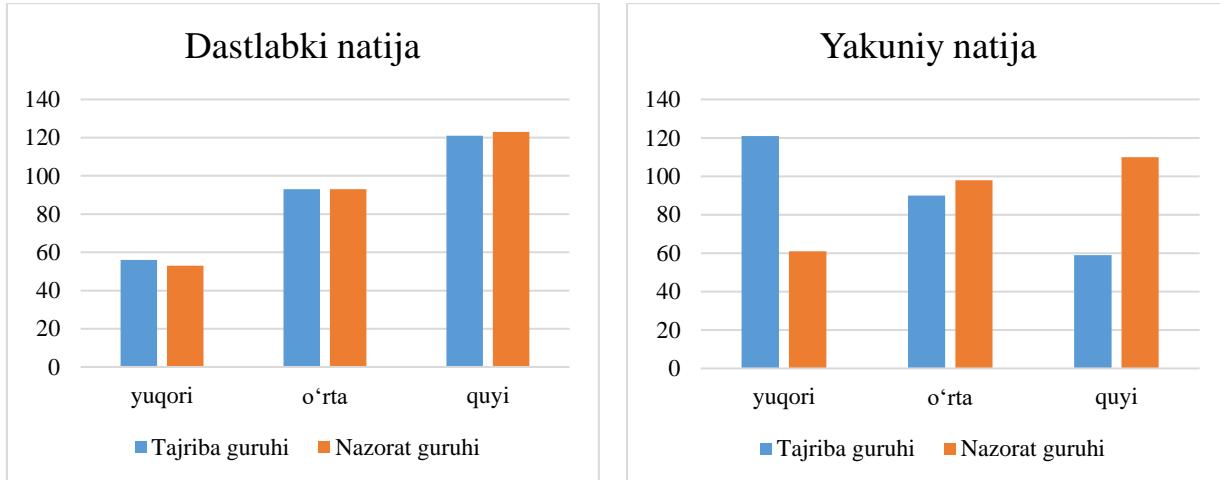
Texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha tajriba-sinov ishlarining dastlabki va yakunidagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari

	Guruh	Talaba soni	Bahol			O‘rtacha o‘zlashtirish (%)	O‘zlashtirish ko‘rsatkichi
			yuqori	o‘rta	past		
Tajriba boshida	Tajriba	270	56	93	121	60	3
	Nazorat	269	53	93	123	57	
Tajriba oxirida	Tajriba	270	121	90	59	74,3	14,3
	Nazorat	269	61	98	110	60	

Matematik statistik metodning mohiyatiga ko‘ra tajriba va nazorat guruqlarida qayd etilgan ko‘rsatkichlarni statistik tanlanmalar sifatida belgilanib yuqori “3”, o‘rta “2” va past “1” darajalar bo‘yicha tahlil qilindi.

Yuqoridagi statistik tahlillar shuni ko‘rsatadiki, tadqiqot natijalari bo‘yicha o‘tkazilgan va dissertatsiyada keltirilgan xulosalar texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish ishlari samarador (14,3%) ekanligini va bizning ko‘zlagan maqsadimiz tasdiqlanganini ko‘rsatadi.

Bu statistik qatorlarga mos kelgan diagramma quyida keltirilgan:



6-rasm. Texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha diagramma

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, tajriba guruhni ko‘rsatkichlari nazorat guruhni ko‘rsatkichlaridan yuqori ekan. Olingen natijalardan o‘qitish samaradorligini baholash mezonini birdan kattaligi bilan va bilish darajasini esa baholash mezonini noldan kattaligi bilan ko‘rish mumkin. Bundan ma’lumki, texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha tajriba guruqlaridagi o‘zlashtirish nazorat guruqlaridagi o‘zlashtirishdan yuqoriligi tasdiqlandi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot ishi doirasida texnika fanlarini VR texnologiyalari asosida o‘qitish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotning mazmuni va yakunlariga tayangan holda, quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Texnika fanlarini VR texnologiyalari asosida o‘qitish ta’lim samaradorligini oshirish vositasi sifatida, o‘quv jarayonini takomillashtirishdagi o‘rni, VR ta’lim texnologiyalariga pedagogik, didaktik talablar o‘rganilib, tahlil qilindi. VR ta’limning asosiy xususiyatlari va tavsiflari bayon etilib, VR ta’limga asoslangan o‘qitishda “Kiberxavfsizlik asoslari” fanini o‘qitish sharoitlari o‘rganildi. Integratsiyalashgan o‘quv muhitida fanni o‘qitishning o‘quv-metodik jihatini takomillashtirish jarayonida VR ta’lim resurslarning ahamiyati, yaratish texnologiyalari va ularni o‘quv mashg‘ulotlarida qo‘llash ilmiy-nazariy asoslandi. Natijada, talabalarda mavzularni chuqur anglash, real muammolarni hal qilishga yo‘naltirilgan tahliliy va amaliy kompetensiyalarni shakllantirish imkoniyati yaratildi. “Kiberxavfsizlik asoslari” fanini VR asosida o‘qitish orqali o‘quv materiallari real amaliyotga yaqinlashtirildi, ta’lim oluvchilarning fanga bo‘lgan qiziqishi va motivatsiyasi ortdi;

2. Tadqiqot va tahlil natijalariga asoslanib, Kompyuter injiniringi va AKT sohasida kasb ta’limi yo‘nalishi talabalarini VR ta’lim asosida o‘qitishning tashkiliy, huquqiy va texnik omillarini aniqlash orqali talabani VR texnologiyalari asosida VR ta’limni integratsiyalash modeli ishlab chiqildi. Natijada virtual ta’lim muhiti sharoitida talabalarning texnik bilimlarini chuqurlashtirish, amaliy ko‘nikmalarini shakllantirish hamda mustaqil ta’lim olish faoliyatini yo‘lga qo‘yish imkoniyati yaratildi;

3. Virtual reallik (VR) texnologiyalaridan foydalanib texnika fanlarini o‘qitishda nazariy bilimlarni interaktiv tarzda yetkazish, real hayotdagi texnik jarayonlar bilan tanishtirish va murakkab muammolarni xavfsiz muhitda hal qilish imkonini berish, o‘qitish jarayonining asosiy bosqichlarida talabalarning bilim olish jarayonini yanada samarali, qiziqarli va amaliyotga yo‘naltirilgan tarzda tashkil etishga xizmat qildi. Shu bilan birga, VR o‘quv muhiti orqali talabalarning o‘zlashtirish darajasini oshirish, ularga amaliy tajribalar orqali mavzuni yanada chuqurroq anglash imkoniyatini taqdim etadigan metodik ta’midot yaratildi. Natijada texnika fanlarini o‘zlashtirishda talabalarning kognitiv faolligi, mustaqil fikrlash qobiliyati, tahliliy yondashuvi va kasbiy-amaliy ko‘nikmalari sezilarli darajada rivojlandi;

4. Talabalarni o‘qitish jarayonida VR ta’lim usullarini qo‘llash uchun “Kibersimulyator” dasturi ishlab chiqildi. Natijada “Kiberxavfsizlik asoslari” fanining nazariy va amaliy mazmuni virtual muhitda modellashtirilib, talabalarga interaktiv mashg‘ulotlar, realga yaqin kibermuhitda tajriba o‘tkazish imkoniyati yaratildi. VR dastur yordamida o‘quv jarayoni yanada jonli, vizual va amaliyotga yaqin holatda tashkil etilib, talabalarning motivatsiyasi, faol ishtiropi va mustaqil ta’limga tayyorligi sezilarli darajada oshdi.

5. Oliy ta’lim muassasalari talabalariga texnika fanlarini virtual reallik

texnologiyalari bilan virtual muhitda amalga oshiriladigan turli xil hujumlar va ularning oqibatlarini aniqlash, ularga qarshi choralarini ko‘rish kabi amaliy vazifalardan foydalanish orqali mashg‘ulotlar samaradorligi oshirildi. Natijada talabalar nafaqat nazariy bilimlarga ega bo‘ldilar, balki real hayotdagi kiberxavfsizlik tahdidlarini aniqlash, tahlil qilish va bartaraf etish bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni shakllantira oldilar. Ushbu yondashuv ularning kasbiy tayyorgarligini kuchaytirib, mustaqil qaror qabul qilish, muammoli vaziyatlarni tezkor hal etish va xavfsizlik strategiyalarini ishlab chiqish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qildi;

6. O‘quv materiallari sifatida axborotlardan amaliyotda samarali foydalanish metodikasini ishlab chiqish va ishlab chiqilgan o‘quv-metodik ta’minot hamda takomillashtirilgan metodika asosida ishlab chiqilgan ta’lim texnologiyalari 14,3 foiz natijani ta’minlashi tajriba asosida isbotlandi. Tajriba-sinov natijalari tadqiqot gepotezasining to‘g‘ri va asosli ekanligini tasdiqladi.

Tadqiqot jaroyinni rivojlantirish uchun quyidagi tavsiyalar taklif etiladi:

- Kompyuter injiniringi va AKT sohasida kasb ta’limi yo‘nalishi talabalarini “Kiberxavfsizlik asoslari” fanida VR texnologiyasining davr talablariga muvofiq ravishdagi zamonaviy dasturiy vositalarini kiritib borish;
- Oliy ta’lim texnika yo‘nalishlari uchun zamonaviy dasturlash muhitlari yordamida o‘quv materiallarini dasturiy vizuallashtirishni doimiy ravishda takomillashtirib borish.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.13/30.12.2019.T.07.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**
НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГАНИЕВА ШАХРИЗОД НУРМАХАМАДОВНА

**МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ VR
(VIRTUAL REALITY) ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

13.00.02 – Теория и методика образования и воспитания (технические науки)

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PHD) ПО
ПЕДАГОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2022.4.PhD/Ped4103

Диссертация выполнена в Наманганском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английский(резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tuit.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Бекназарова Саида Сафибуллаевна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Файзиева Махбубахон Рахимжоновна
доктор педагогических наук, профессор

Тожибоева Хилолахон Махмутовна
доктор педагогических наук, профессор

Ведущая организация:

Чирчикский государственный педагогический университет

Защита диссертации состоится «___» ____ 2025 г. в ____ часов на заседании научного совета DSc.13/30.12.2019.T.07.01 при Ташкентском университете информационных технологий. (Адрес: 100084, г. Ташкент, ул. Амира Темура, 108. Тел.: (99871) 238-64-43; e-mail: tuit@tuit.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского университета информационных технологий (регистрационный номер №____). (Адрес: 100084, г. Ташкент, ул. Амира Темура, 108. Тел.: (99871) 238-64-70).

Автореферат диссертации разослан «___» ____ 2025 года.

(протокол рассылки №____ от «___» ____ 2025 г.).

М.М. Мусаев

Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
доктор технических наук, профессор

Э.Ш. Назирова

Ученый секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней,
доктор технических наук, профессор

Дж.Б. Султанов

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению учёных степеней,
доктор технических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация к диссертации доктора философии (PhD)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В системах образования мира уделяется особое внимание созданию и использованию технологий обучения, которые обогащают и расширяют современные знания будущих специалистов за счет широкого внедрения современных информационно-коммуникационных технологий. В Европе и других развивающихся странах активно внедряются формы обучения на основе виртуальной реальности и других технологий, обеспечивая непрерывность высшего образования в электронной образовательной среде и его практическую направленность. Особенno важно развивать творческие способности обучающихся и формировать систему профессиональных компетенций с использованием современных средств обучения на основе информационно-коммуникационных технологий, основанных на виртуальной реальности, и совершенствовать механизмы их применения.

В ряде ведущих стран мира проводятся научные исследования по совершенствованию современных форм и методов обучения будущих специалистов в области технических наук на основе передовых образовательных технологий. В этом контексте исследования, касающиеся совершенствования технологий, альтернативных традиционному обучению, играют важную роль. С этой точки зрения, в высших учебных заведениях активно внедряется практика эффективного использования средств обучения на основе виртуальной реальности в процессе обучения будущих специалистов по техническим наукам, что способствует формированию их компетенций в области квалификации и представлений.

В нашей стране особое внимание уделяется организации учебного процесса с учетом современных требований, включая подготовку высококвалифицированных кадров в области технических наук в системе высшего образования. Создание электронных учебно-информационных ресурсов, способствующих развитию представлений студентов о технических направлениях, особенно в области кибербезопасности, развитие творческого мышления, применение симуляторов (учебных программ), активизирующих потребность в знаниях, а также использование методов обучения на основе виртуальной реальности значительно увеличивают возможности интеллектуальных ресурсов..

Указ Президента Республики Узбекистан «О утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации», Закон Республики Узбекистан «О образовании», Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии Узбекистан-2030», Закон Республики Узбекистан «О кибербезопасности», Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы образования в области информационных технологий, развитию научных исследований и их интеграции с ИТ-отраслью» и другие нормативно-правовые акты служат определенной основой для реализации задач, установленных в данных

документах.

Связь исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления I «Развитие информационного общества и демократического государства в социальном, правовом, культурном, духовно-образовательном аспектах через формирование системы инновационных идей и их реализацию.

Степень изученности проблемы. Необходимость формирования у молодежи навыков эффективного использования технологий виртуальной реальности, организация и развитие образовательного процесса на основе 3D, виртуализация системы образования — как фактор повышения научной эффективности — рассматриваются в научно-исследовательских работах таких отечественных ученых, как А. Санакулов, А.Т. Уббиев, А. Халиков, Э.А. Муминов, Ф.М. Нуралиев, Ф. Рахимов, Ж.А. Хамидов, М. Файзуллаева, Н.Д. Мирзахмедова, Р.А. Холдарбоев, Ш.К. Шаякубов и других. В исследовании Э.А. Муминова выражено мнение о роли виртуального образования в информационном обществе. Ф. Рахимов провел исследование по применению виртуальных технологий в образовании.

В странах Содружества Независимых Государств в современной школьной системе образования проводятся научные исследования по использованию технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, применению VR и AR-технологий в учебном процессе, а также по использованию расширенной реальности как научного шлюза, выступающего в роли формы образования, и по применению информационно-коммуникационных технологий в образовании. В этом направлении научные исследования проводили такие ученые, как А.Б. Чебоксаров, А.С. Конушин, А.В. Меженин, Б.Ю. Ботвинева, Г.П. Катис, М.Б. Четвергова, М.Д. Напсо, В.О. Афанасьев, В.Р. Роганов, Е. Пажорова и Е.В. Половинко.

В зарубежных странах ученые А.А. Синакос, А. Пападопулу, А.Р. Дангель, М. Георгиева, Дж.М. Зурада, Джонатон Рихтер, Юле М. Крюгер, М.Л. Бёрдж, М.Л. Мюллер, М. Плац, М. Ромеро-Гонсалес, Н. Вирмани, Р. Кумар, С. Агне, С. Ахмед, С. Саифуллах, С. Бера, С. Мистакидис, С. Назир, М. Саирио, Т. Ахрам, Т. Станко, В.К. Гунджан, В. Карловски, С. Вонг и другие в своих научных трудах осветили ряд проблем, связанных с информатизацией, моделированием и цифровизацией производства.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательского плана Наманганского государственного университета под номером 561624-ЕРР по теме «Модернизация и развитие интернационализации процесса высшего образования Узбекистана» (2022–2024 годы).

Цель исследования разработка предложений по методике создания и использования технологий виртуальной реальности в преподавании технических дисциплин.

Задачи исследования:

определение педагогических возможностей внедрения VR-технологий в преподавание технических дисциплин;

разработка методической системы, предназначенной для модернизации процесса преподавания технических дисциплин;

создание усовершенствованной методики, интегрированной с VR-технологиями в процессе преподавания технических дисциплин;

разработка критериев оценки влияния применения VR-технологий в преподавании технических дисциплин на формирование у студентов знаний, умений и навыков в ходе экспериментально-опытной работы.

Объект исследования процесс обучения техническим дисциплинам на основе технологий виртуальной реальности.

Предмет исследования содержание, методы и средства обучения техническим дисциплинам на основе виртуальной реальности.

Методы исследования в исследовании использовались педагогические и психологические источники, анализ педагогических наблюдений, официальных документов и литературы, а также методы анкетирования, тестирования, семинаров-тренингов, бесед, интервью, педагогической практики-эксперимента, систематизации информации, обобщения и математико-статистических методов.

Научная новизна исследования:

научно-методические основы внедрения современных образовательных технологий в преподавание технических дисциплин были уточнены посредством анализа правовых, организационных и технических уровней обеспечения информационной безопасности современных учебных и VR-технологий;

совершенствована методическая система, направленная на модернизацию процесса преподавания технических дисциплин за счёт выявления возможностей VR-технологий и их интеграции в учебный процесс с целью повышения уровня интерактивности, наглядности и приближённости к практике;

совершенствован методический процесс применения организационно-педагогических компонентов учебного процесса на основе анализа передового опыта эффективного использования VR-технологий в преподавании технических дисциплин, особенно при обучении таким понятиям, как криптография, сетевая безопасность и управление доступом в направлении информационной безопасности, а также разработки соответствующих

учебных модулей;

усовершенствованы критерии оценки знаний студентов при обучении техническим дисциплинам с использованием VR-технологий и учебных VR-материалов на основе степени связанности с реальными проблемами, с применением диагностических, формирующих и взаимных (peer-assessment) методов оценки

Практические результаты исследования:

разработано методическое обеспечение для преподавания дисциплины «Основы кибербезопасности» студентам направления профессионального образования в области компьютерной инженерии и ИКТ с использованием VR-технологий на основе интеграции образовательных технологий, 3D-изображений и прикладных программных пакетов;

создано и внедлено в учебный процесс усовершенствованное средство обучения, обеспечивающее возможность получения образования с помощью VR-технологий, оказывающих положительное влияние на уровень знаний студентов;

разработана и внедрена модель, направленная на совершенствование компетенций студентов по применению VR-технологий;

разработаны критерии оценки знаний студентов при обучении техническим дисциплинам с использованием VR-технологий на основе диагностических, формирующих и взаимных (peer-assessment) методов.

Достоверность результатов исследования объясняется его методологической обоснованностью, применением подходов и методов, использованных в исследовании, методами обучения с использованием средств виртуальной реальности, а также использованием теоретической информации, взятой из официальных источников. Репрезентативность проведённых анализов и экспериментально-испытательных работ, обоснованность полученных результатов методами математико-статистического анализа, внедрение выводов, предложений и рекомендаций в практику, а также подтверждение полученных результатов уполномоченными организациями обеспечивают достоверность исследования.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в разработке научных основ применения технологий виртуальной реальности (VR) в преподавании технических дисциплин и совершенствовании методических подходов. Исследование предлагает эффективные стратегии для углубления знаний и формирования навыков студентов в процессе обучения техническим дисциплинам с использованием VR-технологий. Оно также способствует созданию новых педагогических методик, объединяющих теоретические основы VR-технологий с их практическими приложениями в образовательном процессе.

Практическая значимость исследования заключается в том, что использование технологий виртуальной реальности (VR) в преподавании технических дисциплин создаёт возможность изучения сложных теоретических понятий и процессов в наглядной и интерактивной форме. Благодаря VR-технологиям студенты могут выполнять практические задания, имитирующие реальные условия, что способствует приобретению опыта, схожего с реальной практикой. На основе результатов исследования разработаны новые учебные программы, электронные симуляторы и виртуальные лаборатории, которые интегрированы в образовательный процесс по техническим дисциплинам. Применение VR-технологий способствует объединению теоретических и практических знаний будущих специалистов, а также развитию их творческих способностей.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов исследования по совершенствованию методов преподавания технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности:

В содержание учебного пособия «Технологии разведки угроз» включены рекомендации, направленные на повышение эффективности педагогических возможностей VR-технологий через анализ научно-методических основ внедрения современных образовательных технологий в преподавание технических дисциплин. Это утверждено приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан №391 от 25 августа 2023 года и опубликовано под номером 834515. В результате у студентов улучшились возможности анализа научно-методических и педагогических основ VR-технологий в преподавании технических дисциплин.

Дидактические компоненты, выявленные в рамках анализа педагогических возможностей VR-технологий, использовались в проекте «Создание национальной системы виртуального университета по информационным технологиям на основе 3D-технологий» (номер IL-4721071198), реализуемом в Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми. Это подтверждено справкой №637 Научно-исследовательского центра и Центра трансфера технологий университета. Полученные научные разработки способствовали созданию ресурсов для системы виртуального университета, включая средства аутентификации пользователей и разработки электронных информационно-образовательных ресурсов.

Модель совершенствования методики применения VR-технологий в преподавании технических дисциплин также была применена в рамках вышеуказанного инновационного проекта. Это содействовало выполнению задач, связанных с созданием эффективной образовательной среды и разработкой методик использования VR для обучения.

Рекомендации по совершенствованию методики применения VR-технологий были интегрированы в содержание учебного пособия

«Технологии разведки угроз» (утверждено приказом Министерства высшего образования, науки и инноваций №391 от 25 августа 2023 года). Это способствовало развитию компетенций студентов по использованию VR-технологий в рамках дисциплины «Основы кибербезопасности».

Апробация результатов исследования. Основное содержание и идеи исследования были представлены в виде докладов на 2 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях, где они прошли обсуждение и получили оценку.

Публикация результатов исследования. По теме исследования опубликовано всего 17 научных работ, из которых: 6 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, включая 1 статью в зарубежных журналах и 5 статей в республиканских журналах. Получено 3 свидетельства о регистрации программных средств для ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснована актуальность и необходимость выбранной темы, раскрыт уровень ее исследования. Установлены цель и задачи исследования, а также объект и предмет. Изложена научная новизна работы, обоснована достоверность полученных результатов. Рассмотрены теоретическое и практическое значение исследования, а также внедрение результатов в практику. Также приведены данные о опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Теоретико-методологические основы обучения студентов техническим дисциплинам на основе технологий виртуальной реальности**» проведён анализ педагогической проблемы использования технологий виртуальной реальности при обучении техническим дисциплинам, этапов обучения с применением виртуальной реальности, а также существующего состояния и путей совершенствования дидактического обеспечения обучения в вузах на основе виртуальной реальности. С научно-методической точки зрения рассмотрено совершенствование содержания технических дисциплин на базе VR-технологий.

Особое внимание в данной главе уделено освещению инновационных требований современной системы образования к внедрению современных образовательных технологий, в частности технологий виртуальной реальности (VR) в обучение техническим дисциплинам. В главе также даны

определения таких терминов, как «виртуальный», «виртуальная реальность (VR)» и других.

Понятие «виртуальный» (от латинского *Virtualis* — возможный, то есть такой, который может произойти или реализоваться при определённых условиях) обозначает процесс, при котором объекты и явления не существуют во времени и пространстве, но имеют вероятность реализации как объективных объектов или субъективных образов.

Виртуальная реальность (VR) — это искусственно созданная среда, основанная на компьютерных технологиях, в которую пользователь погружается с помощью специальных устройств (например, VR-шлемов, очков, ручных сенсоров) и получает возможность двигаться, видеть, слышать и иногда ощущать так же, как в реальной жизни.

С целью успешного решения педагогических проблем в процессе преподавания технических дисциплин проанализированы возможности VR-технологий и уточнены аспекты, связанные с информационной безопасностью, путём интеграции правовых, организационных и технических факторов:

В правовом аспекте: проанализированы национальные и международные нормативные акты, касающиеся информационной безопасности, защита персональных данных студентов, обеспечение конфиденциальности при использовании VR-технологий, авторское право и легальное использование VR-контента;

В организационном аспекте: разработка специальных политик в области информационной безопасности в образовательных учреждениях, внедрение норм безопасности при использовании VR-платформ и технологий, специальная подготовка профессорско-преподавательского состава и технического персонала;

В техническом аспекте: адаптация VR-устройств и программ к требованиям информационной безопасности, внедрение безопасных систем аутентификации для доступа к VR-средам, использование средств шифрования и защиты от кибератак.

Также в исследовании определено, что модернизация процесса преподавания технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности (VR) осуществляется за счёт повышения интерактивности, наглядности и реалистичности:

Интерактивность — вовлечение студентов в учебный процесс как активных участников путём моделирования и симуляции сложных технических процессов в VR-среде;

Наглядность — демонстрация технического оборудования и процессов в виде трёхмерных моделей, что повышает степень приближенности к практическому освоению тем;

Реалистичность – проведение учебных опытов в условиях, максимально приближенных к реальной среде с помощью VR, что способствует развитию профессиональных навыков студентов.

В рамках исследования уточнено, что при интеграции VR-технологий в педагогический процесс необходимо обеспечить безопасную адаптацию платформ: выбор подходящих и безопасных для образования VR-систем, объяснение стандартов информационной безопасности, постоянный мониторинг уровня безопасности и устранение потенциальных угроз.

Такой подход позволяет повысить активность студентов в учебном процессе, обучить основам информационной безопасности, а также развить навыки по обеспечению целостности, конфиденциальности и доступности данных — что способствует решению актуальных педагогических задач.

Этапы преподавания технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности (таблица 1):

Таблица 1.
Этапы преподавания технических дисциплин с использованием
технологий виртуальной реальности

Этапы	Содержание	Основные работы
1. Подготовка (Р. Хасанов, Гунжан В.К. и Зурада Дж.М.)	На этом этапе профессор-преподаватель и технологическая команда проводят анализ содержания учебного предмета, его целей, уровня студентов и технических возможностей. Проводится подготовка к использованию VR-программы..	Анализ учебной программы; Определение целевых компетенций; Выбор технической платформы (VR-устройства и программное обеспечение).
2. Дидактический дизайн. (Richard E. Mayer, David Merrill)	Темы предмета «Основы кибербезопасности» адаптируются для VR-среды и превращаются в интерактивные учебные материалы. Создается визуальный и функциональный дизайн учебной среды.	Разработка 3D моделей и интерактивных сцен; Создание виртуальных опытов и симуляций; Проектирование учебных заданий и критериев оценки.
3. Практическое применение (К.Рахимов, Р.Косимов, V.K.Gunjan)	Созданный VR учебный контент внедряется в учебный процесс. Студенты участвуют в обучении и выполнении заданий в этой среде.	Проведение занятий с использованием VR; Организация активного участия студентов; Руководство и поддержка со стороны преподавателя.
4. Рефлексия и анализ (David Boud, Schon	Анализируется эффективность учебного	Проведение контрольных и оценочных мероприятий;

Donald, Zurada J.M.)	процесса, оценивается уровень усвоения материала студентами и влияние технологий виртуальной реальности.	Сбор отзывов студентов (анкеты, интервью); Выявление недостатков и направлений для улучшения.
5. Совершенствование (Michael G. Moore, Gunjan V.K., Ф.Абдурахимов)	На основе полученных результатов проводится обновление VR-программы, устранение ошибок и работа по развитию контента.	Обновление учебных материалов и симуляций; Совершенствование дидактических методов; Добавление новых тем.

В диссертационной работе усовершенствовано дидактическое обеспечение процесса преподавания технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности (VR), путем адаптации научно-методических, дидактических материалов и интерактивных симуляций к VR-среде. При этом внедрение в учебный процесс осуществляется с использованием VR-оборудования (шлемов, компьютеров, программного обеспечения), основных элементов (тренажёров, VR-программ), а также представлением содержания через 3D-модели, что обеспечивает наглядное и доступное восприятие каждой темы в VR-формате (рисунок 1).



Рис.1. Проблема создания образовательной среды виртуальной реальности

Во второй главе диссертационной работы под названием «Методика преподавания технических дисциплин на основе VR-технологий студентам высших образовательных учреждений» освещены вопросы повышения эффективности учебных занятий за счёт использования возможностей программы виртуальной реальности «КиберСимулятор» и совершенствования методики преподавания с применением VR-технологий.

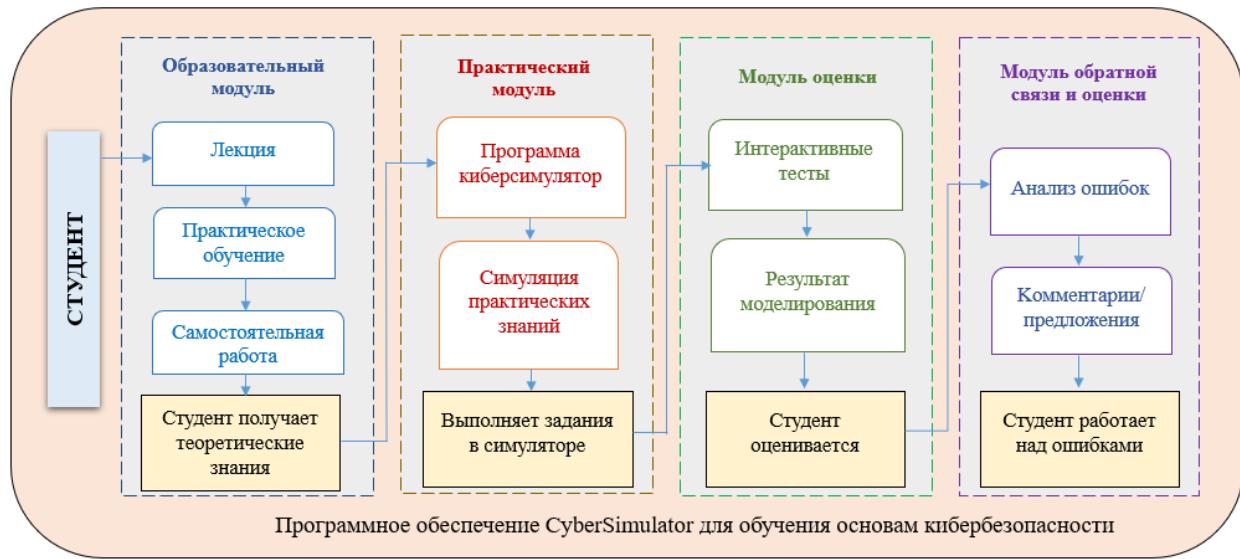


Рис. 2. Возможности использования программы киберсимулятора

Разработанная нами VR-образовательная программа «Киберсимулятор» направлена на организацию учебного процесса, обеспечивающего студентам возможность усвоения учебного материала индивидуально, самостоятельно и в сотрудничестве с другими.



Рис. 3. Зона сотрудников безопасности в VR-программе «Киберсимулятор»



Рис. 4. Вход в симуляционное поле VR-программы «Киберсимулятор»

Программное обеспечение «Киберсимулятор» охватывает такие аспекты обеспечения кибербезопасности, как принципы кибербезопасности, конфиденциальность, целостность и доступность информации, архитектура, стратегия и политика кибербезопасности, а также методы её реализации, идентификация, аутентификация и авторизация, системы паролей, биометрические системы, методы управления доступом, контроль физической безопасности, уязвимости, угрозы, атаки и управление рисками.

Использование технологий виртуальной реальности при преподавании технических дисциплин создаёт широкие возможности для повышения эффективности и интерактивности процесса усвоения знаний студентами. В этом направлении программа «Киберсимулятор» поднимает образовательный процесс на новый уровень и предлагает ряд преимуществ:

1. Безопасная среда для практических занятий. Многие процессы в технических науках могут быть опасными или сложными для студентов. С помощью «Киберсимулятора» студенты могут безопасно изучать эти процессы в виртуальной среде, минимизируя риск ошибок в реальных условиях.
2. Моделирование сложных технических процессов. Программа предоставляет интерактивные модели сложных механизмов и технологических систем, которые сложно понять без наглядности. Наблюдение и взаимодействие с этими моделями в визуальном формате значительно облегчает процесс понимания.
3. Реалистичный опыт и развитие навыков контроля. С помощью «Киберсимулятора» студенты могут выполнять практические задания, приближенные к реальности, в виртуальной среде. Это позволяет им освоить работу с виртуальными инструментами и механизмами, развивая при этом навыки контроля и управления.
4. Интерактивность образовательного процесса. Программа даёт студентам не только теоретические знания, но и возможность их практического применения. Такой подход усиливает интерес, активность и ускоряет усвоение учебного материала.
5. Возможность многократного повторения. Опыт, выполнение которого в реальной среде может быть сложным или дорогостоящим, можно многократно повторить в виртуальной реальности. Это создаёт благоприятные условия для совершенствования знаний и навыков студентов.
6. Наглядность и развитие креативности. Программа позволяет преподавать технические дисциплины в визуальном формате. Это стимулирует студентов к творческому мышлению и поиску нестандартных решений технических задач.

Таким образом, «Киберсимулятор» играет важную роль в повышении эффективности образовательного процесса при преподавании технических дисциплин, подготовке студентов к работе в технологической среде и интеграции теоретических знаний с практикой. Эта программа предлагает инновационный и современный подход, способствующий формированию у студентов высоких профессиональных компетенций.

Кроме того, усовершенствован методический процесс применения VR-технологий в преподавании технических дисциплин, в частности в обучении криптографии, управления доступом, сетевой и компьютерной безопасности с организационно-педагогической точки зрения (рис. 5).

Внедрение VR-технологий позволило моделировать реалистичные киберугрозы и безопасные сценарии реагирования, что способствовало развитию у студентов критического мышления и навыков быстрого принятия решений.

Также была создана интерактивная образовательная среда, обеспечивающая условия для индивидуализированного подхода к обучению и системной оценки сформированных компетенций.

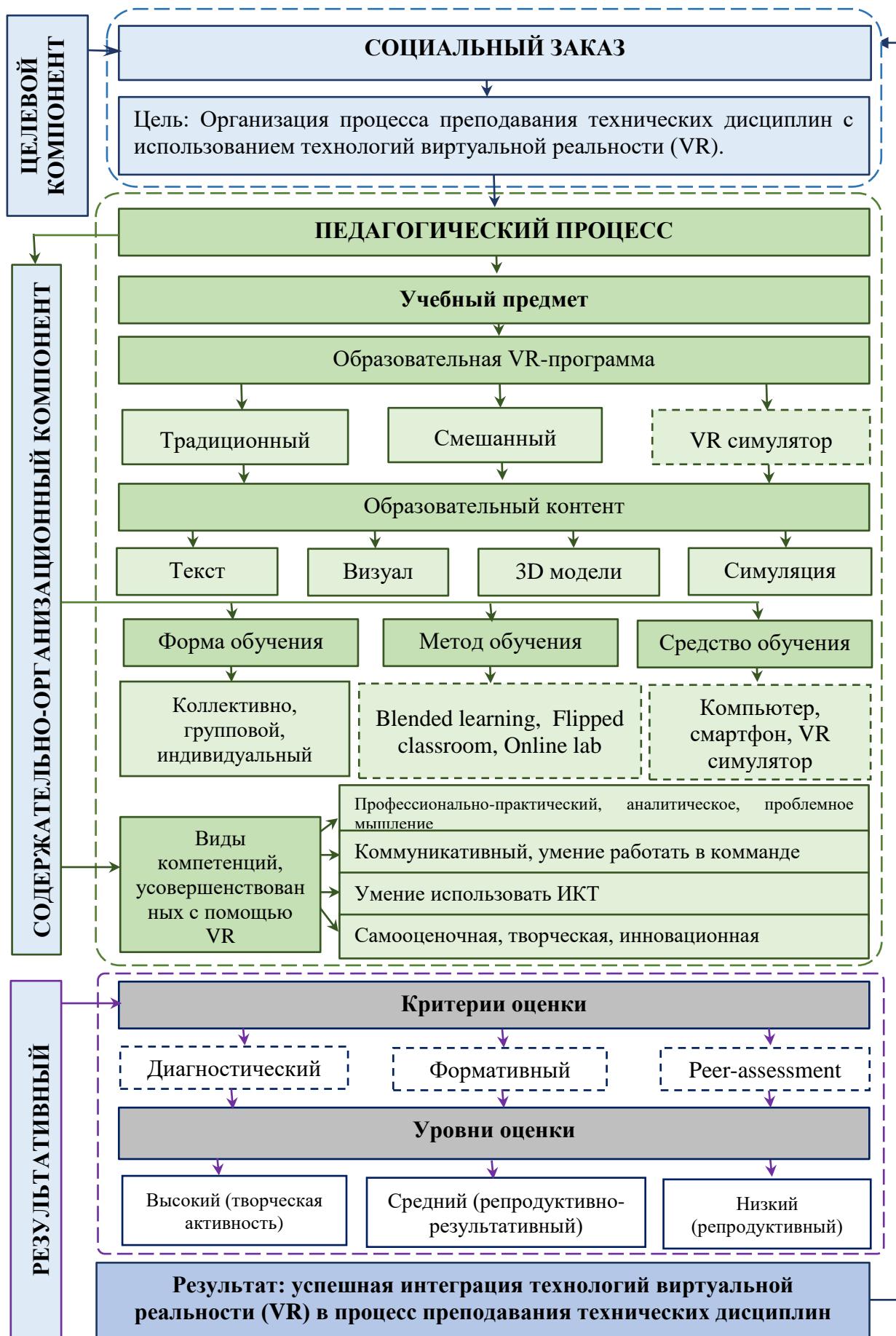


Рис. 5. Модель обучения техническим дисциплинам на основе технологий виртуальной реальности

Третья глава диссертации носит название «**Организация педагогического экспериментального исследования по совершенствованию преподавания технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности и его результаты**». В ней определены цели и задачи проведения педагогического эксперимента в системе высшего образования, а также приведён анализ и результаты, связанные с внедрением методики, направленной на повышение эффективности преподавания дисциплины «Основы кибербезопасности» на основе технологий виртуальной реальности в лекционных и практических занятиях.

В рамках преподавания технических дисциплин с использованием VR-технологий усовершенствованы критерии оценки знаний студентов на основе диагностического, формирующего и взаимного оценивания (peer-assessment).

В ходе исследования была проведена специальная работа по совершенствованию необходимых знаний, умений и компетенций у студентов высших учебных заведений в области угроз информационной безопасности, защитных средств и практических подходов к безопасности с применением VR-технологий. Экспериментальные группы студентов направления «Компьютерная инженерия» были организованы в Самаркандском, Каршинском и Ферганском филиалах Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий.

Показатели эффективности оценивались по критериям: «высокий (творческая активность)», «средний (репродуктивно-результативный)» и «низкий (репродуктивный)» (таблица 2).

Таблица 2.
Определены на основе критериев оценивания, применяемых при обучении студентов дисциплине «Основы кибербезопасности» с использованием программы «Киберсимулятор».

Метод оценки	Критерий оценки	Индикаторы	Условия проявления	количество
Диагностический	Определение начального уровня знаний	Уровень выполнения первоначальных заданий в VR; Знание основных терминов и понятий.	Правильное выполнение самостоятельных входных тестов через VR-среду; Корректное объяснение понятий.	539
Формативный	Контроль за развитием в учебном процессе	Регулярное выполнение заданий по симуляции; Способность анализировать и исправлять ошибки	Следуя указаниям преподавателя, пересматривать решение; Успешные итерации в выполнении заданий	536

Peer-assessment (взаимный)	Навыки анализа и знаний через взаимное оценивание	Объективная оценка работы членов группы; Качество предоставляемой обратной связи	Оценка на основе критериев анализа; Умение выдвигать предложения и рекомендации на основе обсуждения	536
----------------------------	---	--	--	-----

Texnika fanlarini o‘qitishda VR (virtual reality) texnologiyalarini yaratish va foydalanish bo‘yicha tajriba-sinov ishlarining yakunida statistik ko‘rsatkichlar taq qoslandi (3-jadval).

Таблица 3

Сравнительный анализ опытно-экспериментальных работ по созданию и использованию VR (виртуальной реальности) технологий в преподавании технических дисциплин (по ВУЗам).

Высшее учебное заведение	Группы	Количество студентов	Критерии оценки					
			высокий		средний		низкий	
			нЭ	кЭ	нЭ	кЭ	нЭ	кЭ
Каршинский филиал Ташкентского университета информационных технологий	Экспериментальная группа	81	19	37	26	27	36	17
	Контрольная группа	83	18	19	27	29	38	35
Самаркандский филиал Ташкентского университета информационных технологий	Экспериментальная группа	95	20	42	35	32	40	21
	Контрольная группа	94	17	19	34	36	43	39
Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий	Экспериментальная группа	94	17	42	32	31	45	21
	Контрольная группа	92	18	23	32	33	42	36
Всего	Экспериментальная группа	270	56	121	93	90	121	59
	Контрольная группа	269	53	61	93	98	123	110

нЭ – в начале эксперимента, кЭ – в конце эксперимента.

Ниже приведён сравнительный анализ опытно-экспериментальных работ по внедрению технологий виртуальной реальности (VR) в отдельных высших учебных заведениях. Данный анализ основан на использовании VR в преподавании технических дисциплин (например, кибербезопасности).

Таблица 4

Показатели усвоения на начальном и итоговом этапах опытно-экспериментальных работ по созданию и использованию технологий виртуальной реальности (VR) в преподавании технических дисциплин

ВУЗ	Группы	Количество студентов	Оценка			Средний уровень усвоения	Среднее значение, оценивающее эффективность.
			высокий	средний	низкий		
В начале эксперимента	Экспериментальная группа	270	56	93	121	3,76	1,00
	Контрольная группа	269	53	93	123	3,74	
В конце эксперимента	Экспериментальная группа	270	121	53	59	3,68	1,30
	Контрольная группа	269	61	28	110	3,26	

Согласно анализу результатов опытно-экспериментальной работы, было выявлено, что у студентов экспериментальной группы, участвовавших в исследовательском процессе, знания, умения и навыки сформированы более эффективно по сравнению со студентами контрольной группы. Для объективной оценки данной ситуации проведён статистический анализ, и только полученные выводы подтверждают, что опытно-экспериментальная работа была проведена правильно и результативно с научной, педагогической, технологической и методической точек зрения.

По завершении эксперимента для проведения статистического анализа были выбраны методы Стьюдента и Пирсона. В соответствии с сущностью метода математической статистики показатели, зафиксированные в экспериментальной и контрольной группах, были рассмотрены как статистические выборки, и по ним сформированы вариационные ряды по высоким, средним и низким уровням. Диаграмма, соответствующая этим статистическим рядам, приведена ниже.

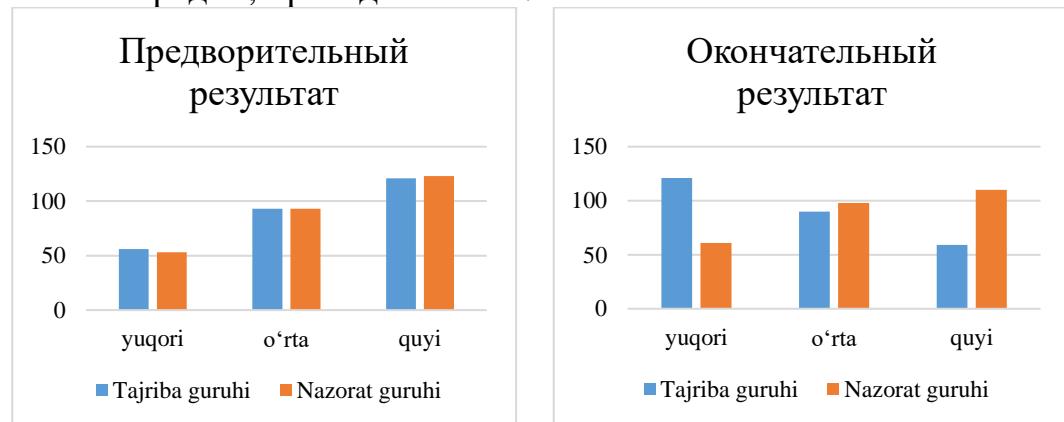


Рис. 6. Диаграмма по созданию и использованию VR (виртуальной реальности) технологий в преподавании технических дисциплин

Из диаграммы видно, что показатели опытной группы выше, чем у

контрольной группы.

Из полученных результатов можно увидеть, что критерий оценки эффективности обучения больше единицы, а критерий оценки уровня знаний больше нуля. Это подтверждает, что усвоение материала в экспериментальных группах по созданию и использованию технологий виртуальной реальности (VR) в обучении техническим дисциплинам выше, чем в контрольных группах.

Вышеизложенные статистические анализы показывают, что результаты исследования, проведенные в диссертации, подтверждают, что работа по созданию и использованию технологий VR (виртуальная реальность) в обучении техническим дисциплинам является эффективной (на 14,3 %), и заявленная цель исследования была подтверждена.

ВЫВОДЫ

На основе содержания и итогов данного исследования по обучению техническим дисциплинам с использованием VR-технологий были сделаны следующие выводы:

1. Преподавание технических дисциплин с использованием технологий виртуальной реальности (VR) рассматривается как средство повышения эффективности обучения и совершенствования образовательного процесса. Были изучены и проанализированы педагогические и дидактические требования к VR-обучению, раскрыты основные характеристики и особенности виртуального образования, а также изучены условия преподавания дисциплины «Основы кибербезопасности» на основе VR. В процессе совершенствования учебно-методического аспекта преподавания в интегрированной образовательной среде была научно-теоретически обоснована значимость VR-ресурсов, технологии их создания и применения в учебных занятиях. В результате была создана возможность для формирования у студентов аналитических и практических компетенций, направленных на глубокое понимание тем и решение реальных проблем. Учебные материалы были приближены к реальной практике, что повысило интерес студентов к предмету и их мотивацию к обучению.

2. На основе результатов исследований и анализа была разработана модель интеграции VR-обучения для студентов направления профессионального образования в области компьютерной инженерии и ИКТ через выявление организационных, правовых и технических факторов. В результате была создана возможность углубленного освоения технических знаний студентами в условиях виртуальной образовательной среды, формирования практических навыков и организации самостоятельной учебной деятельности.

3. Использование технологий виртуальной реальности (VR) в обучении техническим дисциплинам позволило интерактивно передавать теоретические знания, знакомить с реальными техническими процессами и решать сложные задачи в безопасной среде, что способствовало более эффективной,

увлекательной и практико-ориентированной организации образовательного процесса. В результате повысился уровень усвоения учебного материала, была создана методическая база, обеспечивающая более глубокое понимание тем с помощью практического опыта, а также значительно развиты когнитивная активность студентов, их способность к самостоятельному мышлению, аналитический подход и профессионально-практические навыки.

4. Для внедрения VR-методов в образовательный процесс студентов был разработан программный продукт «Киберсимулятор». В результате теоретическое и практическое содержание дисциплины «Основы кибербезопасности» было смоделировано в виртуальной среде, что обеспечило студентам возможность проведения интерактивных занятий и экспериментов в условиях, приближённых к реальной киберсреде. Использование VR-программы позволило организовать учебный процесс более наглядно, реалистично и с практической направленностью, что повысило мотивацию студентов, их активное участие и готовность к самостоятельному обучению.

5. Для студентов высших учебных заведений были организованы практические задания с использованием VR-технологий, направленные на выявление различных атак в виртуальной среде, анализ их последствий и разработку мер противодействия. В результате студенты получили не только теоретические знания, но и сформировали практические навыки по выявлению, анализу и нейтрализации реальных угроз кибербезопасности. Такой подход способствовал повышению их профессиональной подготовки, развитию компетенций по принятию самостоятельных решений, быстрому реагированию на проблемные ситуации и формированию стратегий обеспечения безопасности.

6. Была разработана методика эффективного использования информации в учебном процессе и на основе разработанного учебно-методического обеспечения и усовершенствованной методики были внедрены образовательные технологии, которые в ходе эксперимента обеспечили результативность на уровне 14,3%. Результаты опытно-экспериментальной работы подтвердили обоснованность и корректность выдвинутой гипотезы исследования.

В целях дальнейшего развития исследовательского процесса предлагаются следующие рекомендации:

- Внедрять современные программные средства, соответствующие требованиям времени, в обучение студентов направления «Компьютерная инженерия и ИКТ» по дисциплине «Основы кибербезопасности» на основе VR-технологий;
- Постоянно совершенствовать визуализацию учебных материалов с использованием современных программных сред для технических направлений высшего образования.

**DISPOSABLE SCIENTIFIC COUNCIL AT THE SCIENTIFIC CONCIL
DSc.13/30.12.2019.T.07.01 ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREES
AT THE TASHKENT UNIVERSITY OF INFORMATION
TECHNOLOGIES**
NAMANGAN STATE UNIVERSITY

GANIYEVA SHAXRIZOD NURMAXAMADOVNA

**METHODOLOGY FOR CREATION AND USE OF VR (VIRTUAL
REALITY) TECHNOLOGY IN TEACHING ENGINEERING SCIENCES**

13.00.02 – The theory and methodology of education and upbringing (technical sciences)

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON PEDAGOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2025

The theme of doctor of philosophy (PhD) on pedagogy sciences was registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2022.4.PhD/Ped4103

The dissertation has been carried out at National University of Uzbekistan .

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website (www.tuit.uz) and on the website of «Ziyonet» Information and educational portal (www.ziyonet.uz.)

Scientific adviser:

Beknazarova Saida Safibullayevna
Doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Fayziyeva Maxbubaxon Raximjonovna
Doctor of Pedagogical sciences, professor

Tojiboyeva Xilolaxon Maxmutovna
Doctor of Pedagogical sciences, professor

Leading organization:

Chirchik state pedagogical university

The dissertation defens will be held at the meeting of the Academic Council under the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. DSc.13/30.12.2019.T.07.01 on “___” 2025 at ____ hours _____. (Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, house 108. Tel: (99871)238-64-43; fax: (99871)238-65-52; e-mail: tuit@tuit.uz).

The dissertation is a available for review at the Information Resource Center of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi (registered under number ____). Address: 100202, Tashkent city, Amir Temur street, house 108. Tel: (99871)238-65-44

Abstract of the dissertation sent out on «____» 2025 y.

(Dispatching protocol No.____ on «____» 2025 y.).

M.M. Musaev
Chairman of the Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

E.Sh. Nazirova
Scientific Secretary of Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, Professor

Dj.B. Sultanov
Chairman of the Scientific Seminar of the Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of Technical Sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the research. Proposal for developing a methodology for creating and using virtual reality technologies in teaching technical disciplines.

The object of the research the process of teaching technical disciplines based on virtual reality technologies.

The scientific novelty of the research work is as follows:

the scientific and methodological foundations for the implementation of modern educational technologies in the teaching of technical disciplines were clarified through an analysis of the legal, organizational, and technical aspects of ensuring information security in modern educational and VR technologies;

the methodological system aimed at modernizing the teaching process of technical disciplines was improved by identifying the potential of VR technologies and integrating them into the educational process to enhance interactivity, visual clarity, and practical relevance;

the methodological process of applying organizational and pedagogical components of the educational process was improved based on an analysis of best practices in the effective use of VR technologies in teaching technical disciplines—particularly in training related to concepts such as cryptography, network security, and access control in the field of information security—as well as in the development of relevant educational modules;

the criteria for assessing students' knowledge when teaching technical disciplines using VR technologies and VR-based educational materials were refined, based on their relevance to real-world problems and through the use of diagnostic, formative, and peer-assessment methods.

Implementations of research results based on the research results on improving the methods of teaching technical disciplines using virtual reality technologies:

a methodological framework has been developed for teaching the discipline "Fundamentals of Cybersecurity" to students in the field of vocational education in computer engineering and ICT, using VR technologies based on the integration of educational technologies, 3D images, and applied software packages;

an improved learning tool has been created and implemented into the educational process, providing the opportunity for education through VR technologies, which have a positive impact on students' knowledge levels;

a model aimed at enhancing students' competencies in the use of VR technologies has been developed and implemented;

criteria for assessing students' knowledge in the teaching of technical disciplines using VR technologies have been developed, based on diagnostic, formative, and peer-assessment methods.

The structure and volume of the thesis

The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I bo'lim (I часть; I part)

1. G'aniyeva Sh.N. Prospects for modernizing educational processes using interactive methods of blended learning // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 12 No. 1, 2024, ISSN 2056-585. – November 2023. P.70-74. (13.00.00, № 3).
2. G'aniyeva Sh.N. Horijiy mamlakat universitetlarida vr (virtual reality) texnologiyalari asosida o'qitish tajribasi // NamDU ilmiy axborotnomasi, maxsus son 2022, ISSN 2181-1458. – B. 644-646 (13.00.00, №30).
3. G'aniyeva Sh.N. Virtual reallik asosida o'qitish tajribasi // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi №1-son 2023, ISSN 2181-1458. – B. 614-625 (13.00.00, №30).
4. G'aniyeva Sh.N. Texnika fanlarini o'qitishda virtual reallik texnologiyalaridan foydalanib ta'lif berish metodikasi // O'zbekiston Milliy universiteti habarlari, 2023, 1/8/1-son, ISSN 2181-7324, B.93-95. (13.00.00, №15).
5. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Insonning haqiqiy muhitdagi xattiharakatlarini virtual reallik asosida yaratish texnologiyasi // O'zbekiston Milliy universiteti habarlari, 2022, 1/2/1-son, ISSN 2181-7324, B.56-59. (13.00.00, №15).
6. G'aniyeva Sh.N. Blended learning interaktiv metodlari yordamida ta'lif jarayonlarini zamonaviylashtirish istiqbollari // Belorus-O'zbek xalqaro ilmiy-metodik jurnal, ISSN: 2181-2896, Belorus-O'zbekiston qo'shma tarmoqlararo amaliy-texnik kvalifikatsiyalar instituti, Toshkent, №6/2023, B.44-50 (OAK Rayosatining 2023-yil 30-sentabrdagi 343/2-son qarori).
7. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Virtual reallik texnologiyasi ta'limgagi istiqbollari // Oliy ta'lif taraqqiyoti istiqbollari (Perspectives of Higher Education) jurnali. Toshkent. 2023-yil 13-son – B.76-96. (OAK Rayosatining 2021-yil 4-iyundagi 300/5-son qarori).
8. G'aniyeva Sh.N. "Threat intelligence" tizimidan foydalanishda potensial tahdidlarni aniqlash // "Texnika va raqamli texnologiyalarning amaliyotda qo'llanilishi va ularning innovatsion yechimlari". 2023 -yil 4-5 may. Farg'ona. B. 732-735.
9. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Class vr как современный важный фактор качественного образования // Бекназарова, С., & Ганиева, Ш. (2022). Class vr как современный важный фактор качественного образования. Значение цифровых технологий в изучении истории Узбекистана, 1(01), 331–335. <https://doi.org/10.47689/v1i01.13577>
10. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Zamonaviy ta'lif tizimida masofaviy ta'lif metodlarining o'rni // "Globallashuv sharoitida O'zbekistonda innovatsion g'oyalarning huquqiy, iqtisodiy, ijtimoiy-falsafiy, ta'limiyl yo'nalishlarining rivojlanish istiqbollari" Respublika onlayn anjumani 2020yil 7 may, Toshkent. B. 423-426.
11. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Mediata'lif – yangi pedagogik

texnologiyalarni qo'llashning qulay muxiti sifatida // “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va dasturiy ta'minot yaratishda innovatsion g'oyalar” Respublika ilmiy-texnik konferensiyasi 2020 yil 15-16 may, Samarqand. B. 263-266.

II bo'lim(II часть; II part)

12. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Технологии виртуальной реальности в образовании // Research Focus Volume 1, Issue 4, 2022, ISSN:2181-3833, ResearchBip (14), P.199-210.
13. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Mediapedagogika - pedagogik texnologiyalarni qo'llashning media muhiti sifatida // “Professional ta'lism tizimida islohotlar: malaka oshirish ta'lism turida innovatsion g'oyalar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 2020-yil 10-noyabr, B. 81-82.
14. G'aniyeva Sh.N., Yetmishboyev Sh.M. “Kiberxavfsizlik asoslari” fanidan virtual laboratoriya dasturi va uning afzalliklari // “Texnika va raqamli texnologiyalarning amaliyotda qo'llanilishi va ularning innovatsion yechimlari” Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya. 2023 йил 4-5 may. Farg'ona. B. 769-771.
15. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Перспективы использования VR-технологий в образовании // Современное состояние медиаобразования в россии в контексте мировых тенденций, Материалы IV Международной научной конференции, 14-октября 2022 года, Россия, Екатеринбург Уральский государственный педагогический университет, С. 145-150.
16. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Медиаобразовательные занятия на базе личностно-ориентированных технологий // “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va telekommunikatsiyalarning zamonaviy muammolari va yechimlari” Respublika ilmiy-texnik anjumani 2020-yil 17-18 aprel, Farg'ona. B.52-54.
17. G'aniyeva Sh.N., Beknazarova S.S. Медиапедагогика как наука о процессе воспитания и обучения человека // “Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va telekommunikatsiyalarning zamonaviy muammolari va yechimlari” Respublika ilmiy-texnik anjumani 2020-yil 17-18 aprel, Farg'ona. B.119-122.