

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

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

QULMATOV ZULFIQOR ZAFAR O‘G‘LI

PEDAGOGIK EKSPERIMENTNI MODELLASHTIRISHNING
ELEKTRON DASTURIY TA‘MINOTINI TAKOMILLASHTIRISH

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**

Qulmatov Zulfiqor Zafar o'g'li

Pedagogik eksperimentni modellashtirishning elektron dasturiy ta'minotini
takomillashtirish3

Кулматов Зулъфикор Зафар угли

Совершенствование электронного программного обеспечения моделирования
педагогического эксперимента21

Qulmatov Zulfiqor Zafar ugli

Improvement of electronic software for modeling pedagogical
experiments.....41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

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

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

QULMATOV ZULFIQOR ZAFAR O'G'LI

PEDAGOGIK EKSPERIMENTNI MODELLASHTIRISHNING
ELEKTRON DASTURIY TA'MINOTINI TAKOMILLASHTIRISH

13.00.06 – Raqamli ta'lim nazariyasi va metodikasi

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

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.4.PhD/Ped11663 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Qarshi davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.cspu.uz) hamda «ZiyoNET» Axborot-ta'lim portalida (www.ziyo.net) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Abduqodirova Patmaxon Tursunboyevna
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Rasmiy opponentlar:

Kayumova Nasiba Ashurovna
pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Atamurotov Rasuljon Kadirjanovich
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Yetakchi tashkilot:

Guliston davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Chirchiq davlat pedagogika universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 raqamli Ilmiy kengashning 2026 yil "06" kuni soat 12.00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 111720 Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel.: (998) 70-712-27-55; faks: (998) 70-712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

Dissertatsiya bilan Chirchiq davlat pedagogika universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (513 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 111720 Toshkent viloyati, Chirchiq shahar, Amir Temur ko'chasi, 104-uy. Tel.: (998) 70-712-27-55; faks: (998) 70-712-45-41.

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil "23" kuni tarqatildi.
(2026 yil "23" kuni) dagi 26 raqamli reyestr bayonnomasi).


P.U.Qodirova
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash raisi, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
I.D.Qodirov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash kotibi, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
D.A.Himmatallyev
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda ta'lim tizimini raqamlashtirish, ilmiy tadqiqotlarni avtomatlashtirish va ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish jarayonlari tobora jadallashib bormoqda. Xususan, rivojlangan davlatlarda pedagogik tadqiqotlarni tashkil etishda raqamli analitika, sun'iy intellekt, Big Data va simulyatsiya texnologiyalari keng qo'llanilmoqda. Pedagogik eksperimentlar an'anaviy shakldan chiqib, virtual muhitda modellashtirilgan holda amalga oshirilmoqda. Bunda eksperimental jarayonlarni kompyuter modellarida sinash, o'quv jarayonining turli variantlarini simulyatsiya qilish, natijalarni real vaqt rejimida tahlil qilish kabi imkoniyatlar kengaymoqda. Shu bilan birga, xalqaro miqyosda pedagogik tadqiqotlarda learning analytics va educational data mining yo'nalishlarining rivojlanishi pedagogik eksperimentlarni elektron dasturiy vositalar asosida olib borishni talab etmoqda. Bu esa mazkur tadqiqot yo'nalishining dolzarbligini yanada oshiradi.

Bugungi kunda dunyo miqyosida ta'lim sifati va samaradorligini oshirishda ilmiy asoslangan yondashuvlarga alohida e'tibor qaratilmoqda. Pedagogik eksperimentlar orqali yangi metodikalar, texnologiyalar va didaktik modellar sinovdan o'tkaziladi. Ammo amaliyot shuni ko'rsatadiki eksperiment natijalarini qayta ishlashda inson omili ta'siri yuqori, statistik tahlillarni amalga oshirish murakkab, katta hajmdagi ma'lumotlarni boshqarish qiyin, natijalarni vizual ko'rinishda taqdim etish yetarli darajada yo'lga qo'yilmagan. Shu sababli, pedagogik eksperimentlarni elektron dasturiy ta'minot asosida modellashtirish orqali ma'lumotlarni avtomatik yig'ish va qayta ishlash, eksperimental va nazorat guruhlarini tezkor taqqoslash, natijalarni grafik va diagrammalar orqali ifodalash, bashorat qilish (prognozlash) imkoniyatlarini kengaytirish zarurati yuzaga kelmoqda. Ayniqsa, global pandemiya davridan so'ng masofaviy ta'lim tizimlarining rivojlanishi pedagogik eksperimentlarni ham raqamli muhitga ko'chirishni taqozo etdi.

O'zbekistonda ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, uni xalqaro standartlarga moslashtirish hamda raqamlashtirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda oliy ta'limda kredit-modul tizimi joriy etilishi, raqamli ta'lim platformalari (HEMIS, Moodle) keng qo'llanilishi, ilmiy-tadqiqot faoliyatini qo'llab-quvvatlash mexanizmlarining takomillashuvi pedagogik tadqiqotlarni zamonaviy yondashuvlar asosida olib borishni talab etmoqda. Shu bilan birga, amaliyotda pedagogik eksperimentlarni modellashtirish uchun maxsus milliy dasturiy vositalarning yetishmasligi, mavjud xorijiy dasturlarning (SPSS va boshqalar) pedagogik jarayonga to'liq moslashmaganligi, o'zbek tilidagi interfeys va metodik qo'llab-quvvatlashning yetarli emasligi, tadqiqotchilarning statistik tahlil va modellashtirish ko'nikmalarining cheklanganligi pedagogik eksperimentlarni modellashtirishga mo'ljallangan, milliy ta'lim tizimiga mos, foydalanuvchi uchun qulay, avtomatlashtirilgan tahlil va vizualizatsiya imkoniyatlariga ega elektron dasturiy ta'minotni ishlab chiqish va takomillashtirish zarurati mavjudligini ko'rsatadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son “Raqamli O‘zbekiston-2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”¹, 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”², 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi farmonlari, 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son “Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”³gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur tadqiqot ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining “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 bajarildi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Respublikamiz olimlaridan A.A.Abduqodirov, M.A.Aripov, U.SH.Begimqulov, M.X.Lutfillayev, N.A.Kayumova, M.R.Fayziyeva, F.R.Muradova, F.M.Zakirovalar tadqiqotlarida o‘quv jarayonida axborot-kommunikatsion texnologiyalarni joriy etish va uning samaradorligini oshirishning pedagogik shart-sharoitlari, elektron axborot-ta’lim resurslari hamda dasturiy qobiqlarni yaratish muammolari o‘rganilgan; elektron ta’limni rivojlantirish, va qo‘llash imkoniyatlari R.X.Djurayev, R.Ishmuhammedov, N.A.Muslimov, J.X.Mirzayevlar; umumta’lim maktablari uchun virtual muzeylar yaratish va ularni ta’lim amaliyotiga joriy etish masalalari R.K.Atamurodov, immitasion modellar yaratish J.Yu.Suyumov, Eshimov R larning tadqiqotlarida o‘z aksini topgan.

Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi (MDH) mamlakatlari olimlaridan V.A.Bessanov, V.K.Dyachenko, S.Joksimovich, B.I.Panarin, S.Yu.Timoshenko, L.Ye.Vaxrusheva va boshqalarning ilmiy ishlarida virtual-ta’limiy muzey yaratish texnologiyasini takomillashtirish va nazariy asoslash hamda amaliyotga tatbiq etish, virtual ekskursiyalar, muzey pedagogikasi va axborot texnologiyalari integratsiyasi masalalari yoritib berilgan.

Xorijlik olimlar T.Anderson, A.W.Bates, J.Daniel, S.R.Hiltz, K.Kear, M.D.Merrill, M.G.Moore, G.Siemens, J.Taylor, R.E.West, L.H.Wong kabilar tomonidan virtual muzey ekspozitsiyalarini yaratish, ularning ta’limiy funksiyalari, global tarmoqdagi virtual muzeylarining ta’sir ko‘rsatishi, turli yoshdagi

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni. “Raqamli O‘zbekiston-2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”. - <https://lex.uz/docs/-5030957>

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-son “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” - <https://lex.uz/docs/-4545884>

³ 2018-yil 5-iyundagi PQ-3775-son Qarori. “Oliy ta’lim muassasalarida ta’lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta’minlash bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”. - <https://lex.uz/ru/docs/-3765586>

o'quvchilar va imkoniyati cheklangan insonlarning muzey ko'rgazmalari bilan tanishish va virtual sayohatlarni amalga oshirish imkonini yaratish, konsepsiyalar va dasturlar ishlab chiqish masalalari tadqiq etilgan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-metodik markazning ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya mavzusi Qasrshi davlat universiteti ilmiy tadqiqot ishlari rejasinining "Sohada ta'lim, ilmfan va ishlab chiqarish uyg'unligini ta'minlash orqali ta'lim sifatini yaxshilashga qaratilgan amaliy va innovatsion tadqiqotlarni amalga oshirish" nomli asosiy ilmiy-tadqiqot mavzusi doirasida bajarilgan (2024-2026 yy.).

Tadqiqotning maqsadi pedagogik eksperimentni modellashtirishning elektron dasturiy ta'minotini takomillashtirish va amaliyotga joriy etishga doir ilmiy-metodik tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

pedagogik eksperimentni modellashtirishda dasturiy ta'minotdan foydalanishning tashkiliy-didaktik imkoniyatlarini ochib berish;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanish modelini takomillashtirish;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minotdan foydalanish texnologiyalarini takomillashtirish;

pedagogik eksperiment natijadorligini ta'minlashda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanishning samaradorligini dalillash.

Tadqiqot ob'ekti sifatida oliy ta'lim muassasalarida pedagogik eksperimentni tashkil etish va o'tkazish hamda ularni raqamli muhitda modellashtirishga yo'naltirilgan ta'lim jarayoni belgilanib, tajriba-sinov ishlariga Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Nizomiy nomidagi O'zbekiston milliy pedagogika universiteti va Denov tadbirkorli va pedagogika institutlarining 403 nafar respondent-talabalari jalb qilingan.

Tadqiqot predmeti. Pedagogik eksperimentni modellashtirish jarayonining elektron dasturiy ta'minotini takomillashtirishning mazmuni, shakllari, usullari va vositalaridan iborat.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida hujjatlarni o'rganish, tahlil qilish, suhbat, test, so'rovnomalar, intervyu, tajriba-sinov, matematik-statistik tahlil kabi usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

pedagogik eksperimentni modellashtirishda dasturiy ta'minotdan foydalanishning tashkiliy-didaktik imkoniyatlari ta'lim natijalari samaradorligini baholash indikatorlarini tanlashda subyektlar faoliyati prognozini miqdor va sifat mutanosibligida interaktivlik va differensiatsiya tamoyili ustuvorligida ta'minlash asosida aniqlashtirilgan;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanish modeli tajribada qo'llaniluvchi metodlar va resurslarning o'zaro impulsiv kombinatsiyasini vizual tahlil va grafikli monitoring qaydlariga ko'ra personallashtirilgan muhitda qat'iy va erkin reglamentlarda qo'llash asosida takomillashtirilgan;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minotdan foydalanish texnologiyalari talabalarning tezkor tahlil va ratsional qaror ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan "Calculator MathStatistika"ni yakka va frontal ishlash integratsiyasida unikal mini eksperimentlar amaliyotida qo'llash orqali takomillashtirilgan;

pedagogik eksperiment natijadorligini ta'minlashda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanishning samaradorligi eksperiment strukturasida moslashuvchan interaktiv elektron buyruqlarning funksional va texnik talablarga ko'ra talabalarning raqamli mobilligi darajalarida tahrirlanishini didaktik ta'minlash asosida dalillangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

pedagogik eksperimentni modellashtirishga mo'ljallangan "Calculator MathStatistika" nomli elektron dasturiy ta'minot ishlab chiqilgan; https://github.com/Firdavs2209/Statistika_daklat/releases;

takomillashtirilgan dasturiy ta'minotdan pedagogik eksperimentlarda samarali foydalanish metodikasini o'rgatishga muljallangan «Pedagogik dasturiy vositalar» nomli o'quv qo'llanma nashr qilingan va amaliyotga joriy etilgan;

pedagogik eksperiment dasturiy ta'minotini web-platformaga o'tkazish va masofaviy foydalanish uchun bilim bazasini ta'minlovchi "Web dasturlash" o'quv qo'llanma nashr qilingan va amaliyotga joriy etilgan;

pedagogik eksperiment natijalarini statistik tahlil qilish va ishonchli xulosalar chiqarish bo'yicha tafsialarni o'zida mujassamlagan "Теория вероятностей и математическая статистика" darslik yaratilgan va amaliyotga joriy etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi respublika va xalqaro miqyosidagi ilmiy konferensiya materiallari to'plami, OAK ro'yxatidagi maxsus jurnallar hamda xorijiy ilmiy jurnallarda chop etilgan maqolalar, nashr etilgan metodik qo'llanma, xulosa, taklif va tavsiyalarning amaliyotda joriy etilgani, olingan natijalarning vakolatli tashkilotlar tomonidan tasdiqlangani bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati pedagogik tadqiqotlarda eksperimentlarni raqamli muhitda tashkil etish va boshqarishning nazariy asoslari takomillashtirilganligi, tadqiqot jarayonida ma'lumotlar yig'ish, qayta ishlash va tahlil qilishning avtomatlashtirilgan usullari ishlab chiqilganligi, elektron dastur orqali pedagogik eksperimentlarning modellashtirish imkoniyatlari kengaytirilganligi, ilmiy tadqiqotlarda raqamli texnologiyalardan kompleks foydalanishni yo'lga qo'yish uchun metodik asoslar yaratilganligi va pedagogik eksperiment natijalarida ob'ektivlik va xolislik darajasini oshirishga ilmiy asoslangan yondashuvlar ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati Oliy ta'lim muassasalarida pedagogik eksperimentlarni samarali tashkil qilish imkoniyatini yaratilganligi, tadqiqotchilar va pedagoglar uchun tajriba natijalarini tez va aniq tahlil qilish, ular asosida ilmiy xulosalar chiqarishni yengillashtirilganligi, ta'lim jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalanish ko'nikmalarini rivojlantirib, elektron dasturiy ta'minot bazasida yangi fanlararo loyihalar va tadqiqotlar olib borish imkoniyatlari kengayganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarini joriy qilinishi. Pedagogik eksperimentni modellashtirishning elektron dasturiy ta'minotini takomillashtirish bo'yicha ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanish modeli tajribada qo'llaniluvchi metodlar va resurslarning o'zaro impulsiv kombinatsiyasini vizual tahlil va grafikli monitoring qaydlariga ko'ra personallashtirilgan muhitda qat'iy va erkin reglamentlarda qo'llashga oid tavsiyalari "Pedagogik dasturiy vositalar" o'quv qo'llanmasi mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 22-dekabrda 537-sonli buyrug'iga asosan № 537343-sonli ruxsatnoma). Natijada, zamonaviy o'quv jarayonida bo'lajak o'qituvchilarining faoliyatida samaradorlik oshgan;

pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minotdan foydalanish texnologiyalari talabalarning tezkor tahlil va ratsional qaror ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan "Calculator MathStatistika"ni yakka va frontal ishlash integratsiyasida unikal mini eksperimentlar amaliyotida qo'llashga oid takliflari "Web dasturlash" o'quv qo'llanmasi mazmuniga singdirilgan (O'zbekiston respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023-yil 22-dekabrda 537-sonli buyrug'iga asosan № 537497-sonli ruxsatnoma). Natijada, pedagogik eksperimentlarni modellashtirishni dasturiy ta'minotini takomillashtirilishiga va zamonaviy texnologiyalardan unumli foydalanishga erishilgan.

pedagogik eksperiment natijadorligini ta'minlashda elektron dasturiy ta'minot modifikatsiyalaridan foydalanishning samaradorligi eksperiment strukturasida moslashuvchan interaktiv elektron buyruqlarning funksional va texnik talablarga ko'ra talabalarning raqamli mobilligi darajalarida tahrirlanishini didaktik ta'minlashga oid takliflaridan Erasmus+ dasturining "Markaziy Osiyoda "BigData Intelligent Analysis" bo'yicha o'quv va ilmiy markazlarni tashkil qilish va kurslarni ishlab chiqish" xalqaro amaliy tadqiqot loyihasi doirasida yaratilgan o'quv ilmiy muhit hamda ta'lim jarayonlarida foydalanilgan (Buxoro davlat texnika universitetining 2026-yil 30-martda 01/04-105-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, zamonaviy o'quv jarayonida pedagoglar faoliyati unumdorligini oshirishga xizmat qilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobasiyasi. Tadqiqot natijalari 2 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy konferensiyalarida muhokama qilindi.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusida 15 ta ilmiy-metodik ish, shu jumladan, 1 ta darslik, 2 ta o'quv qo'llanma, 3 ta maqola O'zbekiston Respublikasi oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalarining asosiy ilmiy natijalarini nashr etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda chop etilgan, ulardan 2 tasi xorijiy va 2 tasi respublika jurnallarida, mualliflik huquqi to'g'risidagi 1 ta guvohnoma (elektron o'quv qo'llanma) olingan.

Dissertatsiyaning tuzulishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 126 sahifadan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **Kirish** qismida tadqiqot mavzusi, maqsadi va vazifalarining dolzarbligi va zarurligi asoslanadi, tadqiqot ob'ekti va predmeti tavsiflanadi, tadqiqotning O'zbekiston Respublikasida fan va texnika rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi aniqlanadi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilinadi, ularning ishonchliligi asoslanadi, olingan natijalarning nazariy va amaliy ahamiyati ochib beriladi, ishlanmalarni amalga oshirish natijalari, sinov natijalari keltirilgan ishlar, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlar.

Dissertatsiyaning **“Pedagogik eksperimentni modellashtirishning nazariy-metodologik asoslari”** deb nomlangan birinchi bobida pedagogik eksperimentlarda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlarning zarurati va iste'molga kirib kelishi, pedagogik eksperimentlarda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlar tahlili va pedagogik eksperimentlarda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlarga oid xorij tajribasi yoritib berilgan.

Pedagogik eksperimental ilmiy tadqiqot modellashtirish tadqiqot maqsadi, faraz, ishtirokchilar tarkibi, pedagogik ta'sir, natija ko'rsatkichlari, nazorat tekshiruvi, tajriba jarayonlari, ma'lumotlar tuzilmasi, tahlil usullari hamda qayta ishlash mexanizmidan tashkil topgan topuvchi yaxlit ilmiy tizim sifatida talqin. Bu ishlab chiqarishda balki elektron energiya vosita eksperiment metodologiyasini yo'qotmaydi, uni, ma'lumotlarni yig'ish va quvvat, statistik qayta ishlash, vizualizatsiya qilish hamda uni hujjatlashtirishga xizmat qiladi. Tahlil ilmiy pedagogik eksperimental qo'shimcha elektron ishlab chiqarishga asoslangan metodistik ta'minot tizimiga ko'ra statistik tahlil paketlari, matematik va simulyatsion tizimlar. Har bir vositaning ishlatish uning ommabopligi bilan emas, balki tadqiqot savoli, ma'lumot turi, eksperiment dizayni, foydalanuvchining tayyorgarligi va bilanni takroran hosil qilish uchun baholanishi asoslandi.

O'zbekistonlik olimlardan J.Yu.Suyumov, M.X.Lutfillayev tomonidan kompyuterli simulyatsion modellar asosida o'quv jarayonini takomillashtirish metodikasi ishlab chiqilgan bo'lib, ularda simulyatsion modellashtirish ta'lim jarayonida murakkab tizimlarni o'rganishda an'anaviy usullarga nisbatan yuqori samaradorlikka erishishi asoslangan. R.K.Atamuratov immersiv texnologiyalarning (VR/AR) ta'lim samaradorligi o'rganilgan va natijalar Student-Fisher t-mezoni asosida ishonchliligi isbotlangan ($p < 0,05$). A.Normurodova tomonidan STEM texnologiyalarini boshlang'ich ta'limga integratsiyalash mexanizmlari tahlil qilingan. Pedagogik eksperimentlarni elektron dasturiy ta'minotlar foydalanish haqida va zamonaviy o'qitish tizimida afzalliklari bayon qilingan. Bu jarayonda elektron dasturiy ta'minotlarni tahlili, dolzarbligi, O'zbekistonda pedagogika va pedagogik tadqiqot metodologiyasi sohasida faoliyat yuritayotgan olimlardan S.N.Allayarova, A.F.Fayzullaev, SPSS, R va MATLAB dasturlarining pedagogik tadqiqotlardagi qo'llanilish buyicha L.S.Abrams, S.K.Shannon, C.Sangalanglar, E.Holzbecher, E.Varghese, S.Jaggi, R.Gills, J.Jayasankar olimlarning ilmiy izlanishlari haqida ma'lumotlar berilgan. **“Pedagogik eksperimentlarda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlar tahlili”** deb nomlangan ikkinchi

paragrafda SPSS, R, MATLAB va boshqa pedagogik eksperimentlarni hisoblashda ishlatiladigan dasturiy ta'minotlarni ta'limning qaysi jarayonida ishlatilishi, afzalliklari, imkoniyatlari va ta'lim jarayonida ahamiyati haqida ma'lumotlar berilgan. dasturiy ta'minotlar qiyosiy tahlil qilinib ularning maqsadi, funksional imkoniyatlari, qo'llanish sohalari, afzalliklari, kamchiliklari, qulayliklari, vizualizatsiyasi va ta'lim jarayoniga hissasi solishtirilgan.

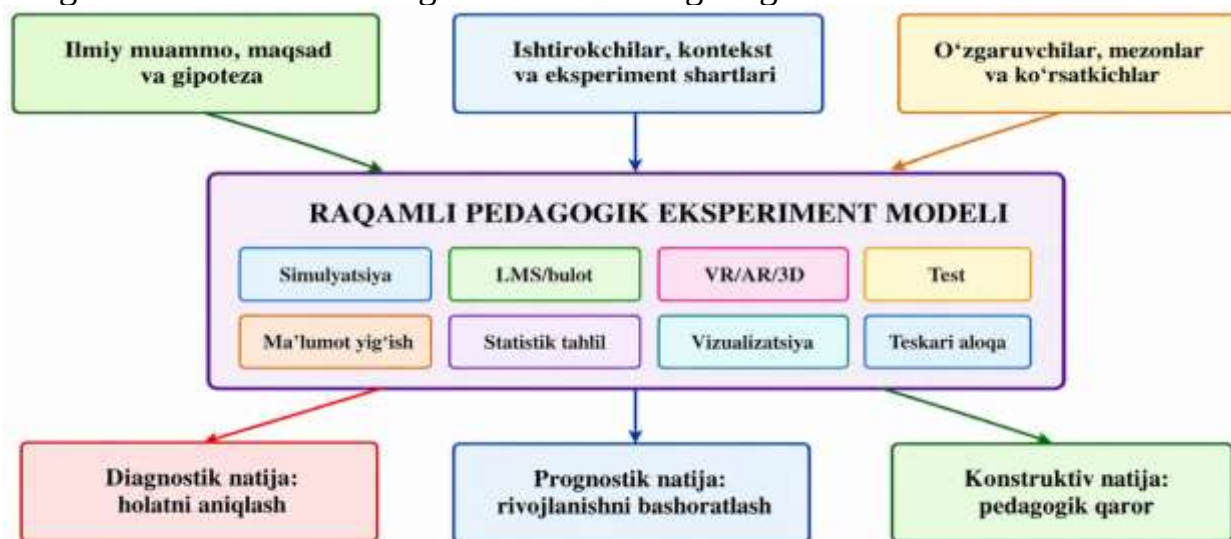
Pedagogik eksperimentlarni modellashtirishda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlarning (EDT) turlari, didaktik va texnologik imkoniyatlari tizimli tahlil qildik. Tadqiqot natijasida mavjud EDTlar quyidagi guruhlariga ajratildi:

1. Umumiy statistik paketlar. STATISTICA, SPSS, R – pedagogik eksperiment natijalarini dispersiyali, korrelyatsion va regression tahlil qilish imkoniyatlariga ega. Ushbu vositalarning kamchiligi – pedagogik jarayonlarning dinamik modellashtirish funksiyasining cheklanganligi.

2. Matematik modellashtirish tizimlari. MATLAB, Maxima, Scilab – murakkab matematik modellarni qurish va ularni vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Biroq ular pedagogik eksperimentlarning maxsus interfeysi va ma'lumotlar bazasi bilan ta'minlanmagan.

3. Pedagogik dasturiy mahsulotlar. Moodle, LearningApps, Google Classroom – ta'lim jarayonini tashkil etish va nazorat qilish imkoniyatlariga ega. Ammo ular pedagogik eksperimentni modellashtirish va bashorat qilish funksiyalarini to'liq qamrab olmaydi.

4. Simulyatsion va vizual modellashtirish vositalari. NetLogo, AnyLogic, VOSviewer – pedagogik tizimlarning dinamik jarayonlarini modellashtirish imkoniyatiga ega. Ularning asosiy kamchiligi – pedagogik eksperimentlarning o'ziga xos metodik talablariga moslashtirilmaganligi.



1-rasm. Pedagogik eksperimentni raqamli modellashtirishning konseptual tuzilmasi

1-rasmda ko'rsatilganidek, raqamli modelning markaziy yadrosi alohida dasturlarning oddiy yig'indisidan iborat emas. Simulyatsiya, LMS yoki bulutli muhit, VR/AR, test moduli, ma'lumotlarni qayd etish, statistik tahlil, vizualizatsiya va teskari aloqa o'zaro ma'lumot almashadigan yagona tizim sifatida ishlaganda ilmiy qiymat yuzaga keladi.

Tahlil natijalariga ko'ra, mavjud EDTlarning quyidagi kamchiliklari aniqlandi. Pedagogik eksperimentning bosqichlarini to'liq qamrab olmaslik; modellashtirish va bashorat qilish bloklarining yetarli darajada rivojlanmaganligi; foydalanuvchi interfeysining pedagogik tajribaga ega bo'lmagan foydalanuvchilar uchun murakkabligi; eksperiment natijalarini avtomatik tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkoniyatlarining cheklanganligi; bulutli va mobil platformalar bilan integratsiyaning sustligi. Mazkur kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida takomillashtirilayotgan elektron dasturiy ta'minotga quyidagi talablar qo'yildi. Pedagogik eksperimentning barcha bosqichlarini (rejalashtirish, o'tkazish, tahlil qilish, bashorat qilish) qamrab olish; interaktiv va intuitiv interfeysga ega bo'lish; ma'lumotlarni avtomatik statistik tahlil qilish va vizualizatsiya qilish; bulutli texnologiyalar va mobil qurilmalar bilan integratsiya; ochiq kod va modulli arxitektura asosida ishlab chiqilish.

Pedagogik eksperimentlarni qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlarni turli davlatlarda turli olimlarning qaysi dasturiy taminotdan foydalanganligi va qaysi sohada qo'llaganligi haqida ma'lumot tahlil qilindi. Shu jumladan AQSH, Germaniya va Yaponiyada olimlar qaysi dasturiy ta'minotdan qaysi sohada foydalanganligi ya shu dasturiy ta'minotni shu sohada qo'llanishini afzalligi haqida ma'lumot berilgan.

Dissertatsiyaning **“Pedagogik eksperimentlarni modellashtirishning elektron dasturiy ta'minotini takomillashtirishning metodik asoslari”** deb nomlangan ikkinchi bobida pedagogik eksperimentni modellashtirishning elektron dasturiy ta'minotini takomillashtirishning metodik asoslari kompleks tarzda ishlab chiqildi va ilmiy jihatdan asoslandi. Jumladan, “Calculator MathStatistika” dasturining mazmuni, funksional imkoniyatlari hamda undan foydalanish metodikasi ishlab chiqilib, uning pedagogik eksperiment natijalarini qayta ishlash, statistik tahlil qilish va natijalarni vizual shaklda ifodalashdagi samaradorligi asoslab berildi. Ushbu dastur pedagogik tadqiqot jarayonida tezkor, aniq va qulay tahlilni amalga oshirish imkonini beruvchi vosita sifatida tavsiflandi (2-rasmga qarang).

The screenshot shows a window titled "Data Analysis" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The interface is divided into two main columns. The left column contains three groups of input fields, each representing a stage of an experiment: "Tajriba boshida" (Experiment start), "Tajriba o'rtasida" (Experiment middle), and "Tajriba oxirida" (Experiment end). Each group has a "Tajriba guruhi" (Experiment group) field and a "Nazorat guruhi" (Control group) field. The right column contains three "Kretik qiymat" (Critical value) input fields, each corresponding to one of the experiment stages. At the bottom of the window, there are three buttons: "Umumiy natijalar" (General results), "Baholar bo'yicha" (By ratings), and "Guruhlarning o'rtachasi" (Average of groups).

2-rasm. Dasturning kirish qismi

“Calculator MathStatistika” dasturining asosiy maqsadi - pedagogik eksperimentlarni modellashtirish jarayonida statistik ma’lumotlarni avtomatlashtirilgan holda qayta ishlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish hamda eksperiment natijalarining ishonchlilikini baholash imkoniyatini yaratishdir.

Dasturning asosiy vazifalari:

pedagogik eksperiment ma’lumotlarini kiritish, saqlash va qayta ishlash;

eksperimental va nazorat guruhlarini qiyosiy statistik tahlil qilish;

Student t-mezoni, Fisher mezoni, korrelyatsiya va regression tahlillarni avtomatik hisoblash;

tahlil natijalarini grafik va diagrammalar ko‘rinishida vizualizatsiya qilish;

eksperiment natijalarini hisobot shaklida (PDF, DOC, Excel) eksport qilish;

pedagogik jarayonni bashorat qiluvchi trend modellarini qurish.

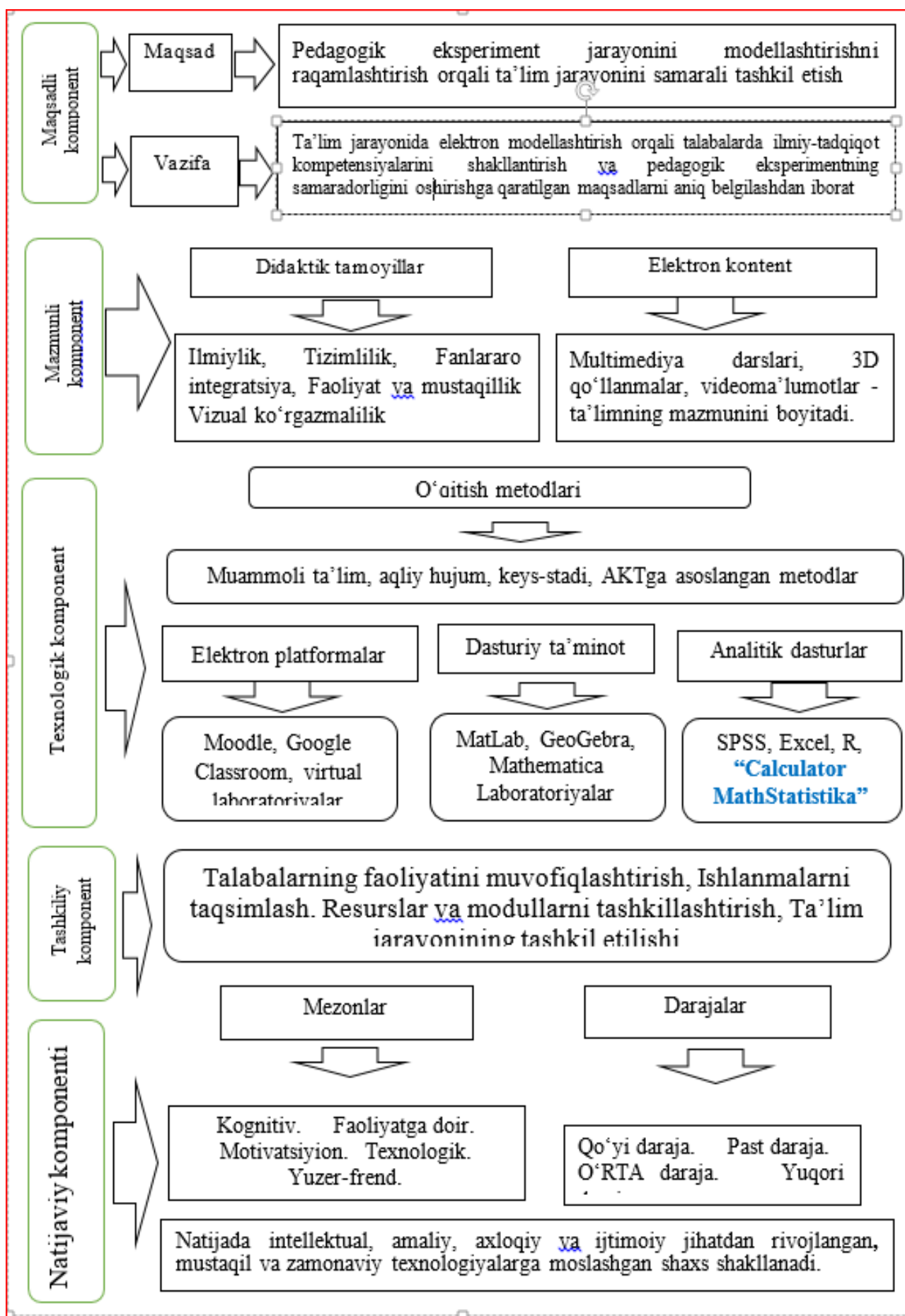
1-jadval

“Calculator MathStatistika” dasturining mavjud statistik paketlardan (SPSS, STATISTICA, R) farqli afzalliklari

Xususiyat	“Calculator MathStatistika”	SPSS / STATISTICA
Pedagogik eksperimentga moslashtirilgan interfeys	+	—
O‘zbek tilidagi interfeys	+	—
Eksperimental va nazorat guruhlarini avtomatik taqqoslash	+	—
Pedagogik eksperiment uchun maxsus hisobot shablони	+	—
Dasturning kam resurs talab qilishi (engil vazni)	+	—
Mobil qurilmalar uchun moslashtirilgan versiya	+	—

Shuningdek, pedagogik eksperimentni modellashtirishning integratsiyalashgan didaktik modeli ishlab chiqildi (2-rasmga qarang). Nazariy va metodiklarni umumlashtirish pedagogik eksperimentni elektron modellashtirishning integratsiyalashgan didaktik modeli ishlab chiqildi. Ushbu model pedagogik eksperimentni maqsadli rejalashtirish, ma’lumotlarni yig‘ish va ishlab chiqarish, elektron vosita vositalarini qayta ishlash, statistik vositalarni pedagogik tizimni talqin qilish, ilmiy ishlab chiqarish hamda qayta ishlashga asoslangan korreksiyaning maqsadli, mazmunli, texnologik, tashkiliy va natijaviy komponentlarning o‘zaro bog‘liqligi tashkil etuvchi, dinamik va siklik didaktik tizimlarni qayta ishlash.

Modelning integratsion mos pedagogika, matematik statistika va axborot texnologiyalari mazmunini birlashtirish; nazariy bilimning amaliy faoliyatga aylantirilishi; real pedagogik rejalashtirishning muhitda qayta ishlanishi; individual, juftlik, kichik guruh va frontal faoliyatning uyg‘un mashqlari; diagnostika tahlil, qayta aloqa va ning yagona siklda tashkil etilishida namoyon bo‘ladi. Model komponentlarini o‘zaro bog‘lovchi mexanizm sifatida monitoring, qayta aloqa va korreksiya xizmat qiladi.



3-rasm. Pedagogik eksperimentni elektron modellashtirishning integratsiyalangan didaktik modeli

Mazkur model maqsadli, mazmuniy, faoliyatli, texnologik va natijaviy komponentlar o‘zaro uyg‘unligiga asoslanib, raqamli texnologiyalar yordamida pedagogik eksperimentni tizimli tashkil etish imkonini beradi. Model asosida pedagogik jarayonlarni modellashtirish, ularning samaradorligini oldindan prognozlash va natijalarni ilmiy asosda baholash mexanizmlari takomillashtirildi. Tadqiqot doirasida dasturiy vositalardan foydalanib darslarni tashkil etish va o‘qitish metodikasi ishlab chiqildi. Ushbu metodika ta’lim jarayonida interaktivlikni oshirish, o‘quvchilarning mustaqil va ijodiy faoliyatini faollashtirish, shuningdek, pedagogik eksperimentlarni real va virtual muhit uyg‘unligida samarali amalga oshirish imkonini yaratadi. Dasturiy vositalar asosida tashkil etilgan ta’lim jarayoni o‘quvchilarning bilimlarni o‘zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qilishi ilmiy jihatdan asoslandi. Natijada, ishlab chiqilgan metodik yondashuvlar pedagogik eksperimentni modellashtirish jarayonini optimallashtirish, elektron dasturiy ta’minotdan samarali foydalanishni ta’minlash hamda ta’lim jarayonining sifat ko‘rsatkichlarini oshirishga xizmat qilishi aniqlandi. Taklif etilgan model va metodik yechimlar pedagogik eksperimentlarni raqamli muhitda tashkil etishning samarali mexanizmi sifatida tavsiya etiladi.

Modellashtirish maqsadli komponenti pedagogik eksperimentni elektron vosita yordamida tashkil etishdan kutiladigan o‘lchanadigan mahsulotni olish. Mazmunli komponent pedagogik tadqiqot metodologiyasi, matematik statistika, talab kompyuter texnologiyalari va ilmiy-etiklarni birlashtirish. Texnologik komponent eksperimentni amalga oshirishdan natijani talqingacha bo‘lgan faoliyat algoritmini ifodalaydi. Tashkiliy komponent ishtirokchilar vositalari, resurslar, pedagogik sharoit va ma’lumotlar bazasi. Natijaviy komponent esa shakllangan kompensatsiyalarni mezon, indikator, diagnostika vositalari va darajalar orqali amalga oshirishni nazarda tutadi.

Mobil ilovaning didaktik imkoniyatlari quyidagilardan iborat: har joyda va har vaqt o‘qitish (anytime, anywhere), individual yondashuv, interaktiv topshiriqlar (testlar, o‘yinlar, simulyatsiyalar), tezkor aks bog‘lanish va gamifikatsiya (Normurodova S.X. tadqiqotlariga asosan).

Mobil ilova asosida darsni tashkil etish bosqichlari:

1-bosqich. Tayyorgarlik – o‘qituvchi dars maqsadi va mavzusini belgilaydi, mobil ilovaga eksperiment parametrlarini kiritadi (guruhlar soni, davomiylik, ko‘rsatkichlar), o‘quvchilarni yo‘riqnoma bilan tanishtiradi.

2-bosqich. Eksperimentni o‘tkazish – o‘quvchilar mobil ilova orqali topshiriqlarni bajaradi (testlar, interaktiv mashqlar, simulyatsiyalar), ilova avtomatik ravishda natijalarni (vaqt, to‘g‘ri javoblar, xatolar) qayd qiladi, o‘qituvchi real vaqt rejimida natijalarni kuzatadi.

3-bosqich. Natijalarni tahlil qilish – mobil ilova ma’lumotlarni avtomatik statistik tahlil qiladi (o‘rtacha qiymat, standart og‘ish, Student t-mezoni), natijalar grafik va diagrammalar ko‘rinishida vizualizatsiya qilinadi, eksperimental va nazorat guruhlari natijalari taqqoslanadi.

4-bosqich. Bashorat qilish va korreksiya – ilova mavjud ma’lumotlar asosida kelajakdagi natijalarni bashorat qiladi (trend chiziqlari, regression modellar), o‘qituvchi bashorat natijalariga asoslanib o‘quv jarayoniga korreksiya kiritadi.

Fanlararo integratsiya. Taklif etilayotgan mobil ilova matematika, fizika, informatika, biologiya, til va adabiyot kabi bir nechta fanlar bo'yicha pedagogik eksperimentlarni modellashtirish imkoniyatini beradi (Normurodova A. va O'.Fattoeva tadqiqotlariga asosan). Mobil ilovaning samaradorligini baholash mezonlari bu bilim ko'rsatkichi (o'zlashtirish darajasining o'zgarishi), vaqt samaradorligi (ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish vaqtining qisqarishi), motivatsiya (qiziqishning ortishi) va qulaylik (interfeysning tushunarliiligi).

Uchinchi bob **“Tajriba-sinov ishlari va takomillashtirilgan dasturiy ta'minot samaradorligini baholash”** deb nomlanib, pedagogik tajriba-sinov ishlarining tashkil etish bosqichlari, shart-sharoitlari, tajriba-sinov ishlari natijalari va statistik tahlili keltirilgan. Maqsadimiz pedagogik eksperimentlarni raqamli tarzda modellashtirish imkoniyatlarini oshirish, eksperiment jarayonini tez, aniq va samarali tashkil etish uchun **“Calculator MathStatistika”** elektron dasturiy ta'minotni sinovdan o'tkazish. Pedagogik tajriba tadqiqotning quyidagi bosqichlarini o'z ichiga olgan:

1-bosqich Ta'limiy tahlil va talablarni aniqlash deb nomlanib 2021-2022 o'quv yillarida o'tkazildi. Hozirgacha mavjud elektron dasturlar o'rganilib, pedagogik eksperiment uchun qo'yiladigan texnik va metodik talablar belgilab olindi. Elektron dasturiy ta'minotni takomillashtirish maqsadida **“Calculator MathStatistika”** nomli dastur ishlab chiqildi. "Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika" nomli o'quv qo'llanma yaratildi.

2-jadval

Umumlashtiruvchi bosqich natijalarining variatsion qatori

Chirchiq davlat pedagogika universiteti					Nizomiy nomidagi Milliy pedagogika universiteti				
	Tajriba guruxi					Tajriba guruxi			
x_i	2	3	4	5	x_i	2	3	4	5
n_i	1	10	29	13	n_i	0	11	45	17
	Nazorat guruxi					Nazorat guruxi			
y_i	2	3	4	5	y_i	2	3	4	5
m_i	3	28	17	7	m_i	4	34	27	7
	Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti				JAMI				
	Tajriba guruxi					Tajriba guruxi			
x_i	2	3	4	5	x_i	2	3	4	5
n_i	1	15	37	15	n_i	2	36	111	45
	Nazorat guruxi					Nazorat guruxi			
y_i	2	3	4	5	y_i	2	3	4	5
m_i	3	29	26	7	m_i	10	91	70	21

2-bosqich Aniqlashtiruvchi bosqich deb nomlanib, 2022-2023 o‘quv yillarida amalga oshirildi. Tajriba maydonlari aniqlashtirib olindi. Ya’ni Nizomiy nomidagi O‘zbekiston milliy pedagogika universiteti, Chirchiq davlat pedagogika universitet va Denov tadbirkorlik va pedagogika institutlari tanlab olindi. Olmy ta’lim muassasalarining o‘quv rejasiga asoslanib 2, 3 va 4 bosqich talabalari tanlandi. Bunda “Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” fanidan mashg‘ulotlar olib borilishi rejalashtirildi. 4-kursga o‘tganda talabalarining Bitiruv malakaviy ishlarida statistik tahlil natijalarini olish rejalashtirildi. 2-kurs talabalaridan dastlabki diognostika natijalari olindi.

3-bosqich Amaliy bosqich deb atalib 2023-2024 o‘quv yillarida olib borildi. Ta’lim muassasalarida takomillashtirilgan dasturni amalda qo‘llab ko‘rish uchun tajriba guruxida mashg‘ulotlar olib borildi. Nazorat guruxiga o‘quv qo‘llanma tarqatildi. Mashg‘ulotlar davomida tajriba va nazorat guruxlariga test, so‘rovnoma va nazorat topshiriqlari tarqatilib talabalarining o‘zlashtirish darajasi aniqlandi. 4-bosqich Umumlashtiruvchi bosqich deb nomlandi. Bu bosqich 2023-2024 o‘quv yillarida olib borildi. 4-kurs talabalarining Bitiruv malakaviy ish yozish jarayoni kuzatildi.

Pedagogik eksperiment natijalarining ishonchliligini aniqlash, taklif qilingan usul qanchalik samarali ekanligini аниқлаш uchun qo‘yidagicha farazni ilgari suramiz.

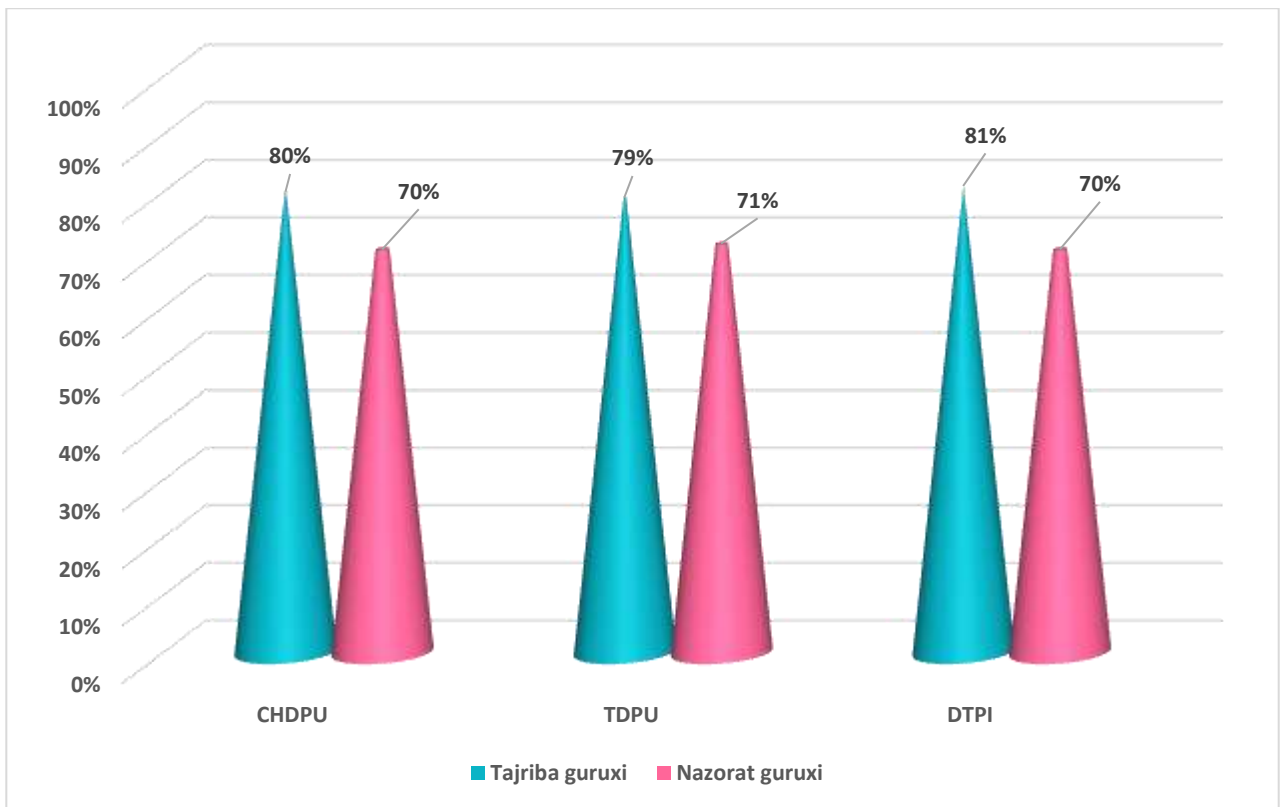
Asosiy faraz: H_0 : tajriba guruxi va nazorat guruxidagi o‘zlashtirish darajalari (tadqiqotda ilgari surilgan g‘oya asosida) bir xil;

Qarama-qarshi (muqobil) faraz: H_1 : tajriba guruxi va nazorat guruxidagi o‘zlashtirish darajalari turlicha.

Biz gipotezani tekshirishni Pirsonning ikki tanlama bir jinsliligini tekshirishda qo‘llanadigan quyidagi χ^2 (Xi kvadrat) statistikasi yordamida amalga oshiramiz:

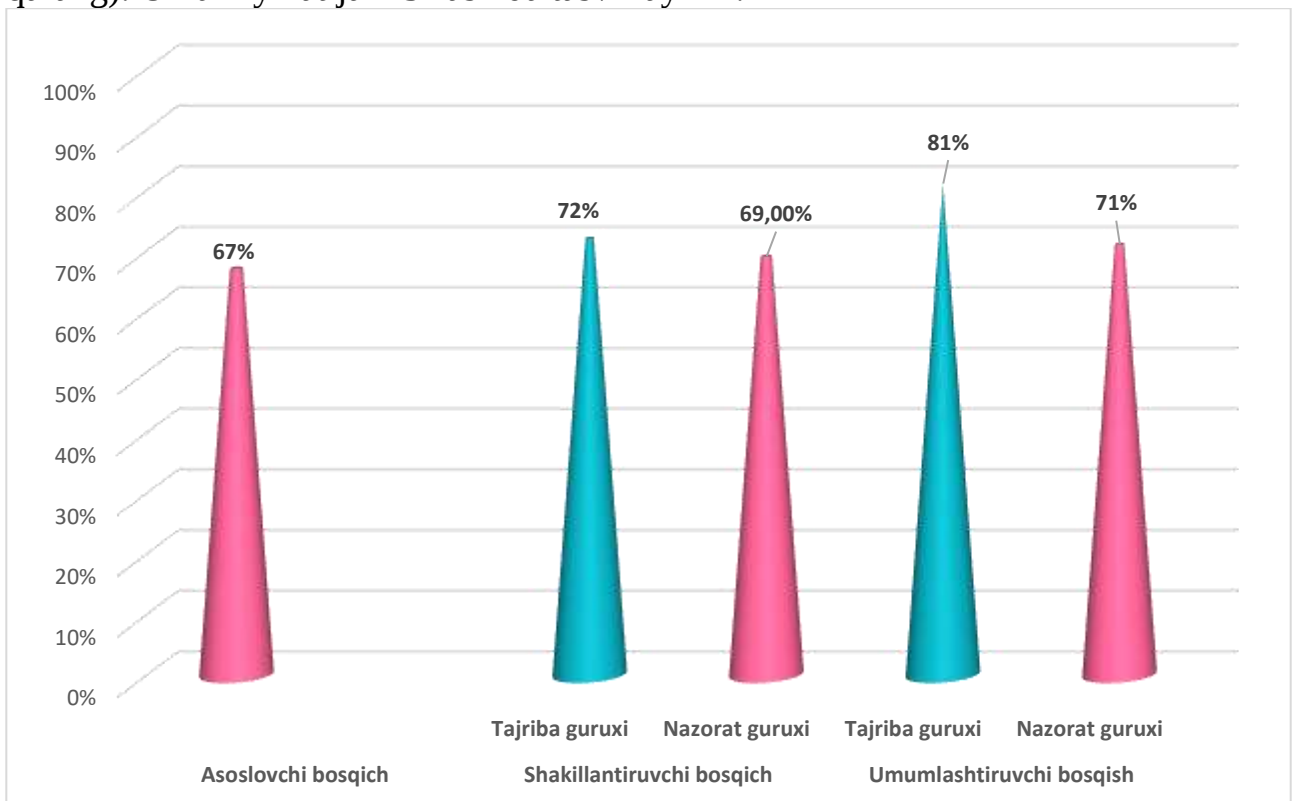
$$\chi^2_{kuzatish} = \frac{1}{mn} = \sum_{i=1}^4 \frac{(n_i m - m_i n)^2}{n_i + m_i} = 47,16$$

Bu yerda n, m lar nazorat va tajriba guruxidagi talabalar soni (tanlanmalar hajmlari). χ^2 (xi- kvadrat) mezonning jadvalidan $K=S-1$ erkinlik darajasi hamda 95% ehtimollilik asosida olingan $\alpha=1-p$ qiymatdorlik darajasiga mos kelgan kritik nuqta $\chi^2_{kr}(\alpha, K)$ bilan belgilanadi. Bu yerda S baholash darajalarining soni bo‘lib, tadqiqotimizda baholash darajalari soni to‘rtta bo‘lgani uchun $S=4$ ga teng. $K=4-1=3$, $r=0,95$ ga tengligini xisobga olsak, qiymatdorlik darajasi $\alpha=1-p=1-0,95=0,05$ bo‘ladi. U holda Pirsonning kritik qiymati $\chi^2_{kr}(\alpha = 0,05, K = 3) = 7,8$ ga teng ekani ma’lum bo‘ladi. Agar $\chi^2_{kuzatish} < \chi^2_{kr}$ bo‘lsa, olib borilgan tadqiqot ishi samarasiz deb topilib, N_0 gipoteza qabul qilinadi, $\chi^2_{kuzatish} > \chi^2_{kr}$ bo‘lsa, N_1 gipoteza qabul qilinadi, ya’ni olib borilgan tadqiqot ishi samarali, degan xulosaga kelinadi. $\chi^2_{kuzatish} > \chi^2_{kr}$ bo‘lgani uchun N_1 gipoteza tasdig‘ini topdi. Yuqoridagi jadval asosida o‘rtacha o‘zlashtirish diogrammasini keltiramiz (4-rasmga qarang).



4-rasm. Tajriba yakunida talabalarning o‘rtacha o‘zlashtirishi

Bitiruv malakaviy ishini yozishda talabalarning statistik ma’lumotlarni yig‘ish va tahlil qilish ishlari kuzatildi. Bunga asosan talabalarning bilim darajasi Milliy pedagogika universiteti 8%ga, Chirchiq davlat pedagogika universiteti 10%ga va Denov tadbirkorlik va pedagogika institutida 9%ga oshganligi isbotlandi (5-rasmga qarang). Umumiy natijani 5-rasmda tasvirlaymiz.



4-rasm. O‘rtacha o‘zlashtirish foizda

Olingan natijalardan ko‘rinib turibdiki, Aniqlashtiruvchi bosqichda o‘rtacha o‘zlashtirish 67%ga bo‘lgan, shakllantiruvchi bosqichda o‘rtacha o‘zlashtirish 72%ga (ya’ni 5%ga) oshgan, umumlashtiruvchi bosqichda 81%ga oshgan. Yakuniy umumlashtiruvchi bosqichda tajriba va nazorat guruhlarining natijalarini taqqoslab aytishimiz mumkinki, o‘rtacha o‘zlashtirish 10%ga farq qiladi.

UMUMIY XULOSALAR VA TAVSIYALAR

1. Raqamli texnologiyalar (simulyatsion modellashtirish, virtual laboratoriyalar, bulutli platformalar va sun’iy intellekt vositalari) pedagogik eksperimentlarni modellashtirishda muhim vosita sifatida xizmat qilib, ta’lim jarayonini vizualizatsiya qilish, interaktivlikni ta’minlash hamda murakkab pedagogik tizimlarni soddalashtirilgan model asosida o‘rganish imkonini yaratadi.

2. Mavjud elektron dasturiy ta’minotlarning (STATISTICA, SPSS, MATLAB, Moodle, NetLogo) qiyosiy tahlili ularning pedagogik eksperimentning barcha bosqichlarini to‘liq qamrab olmasligi, modellashtirish va prognozlash imkoniyatlarining cheklanganligi hamda foydalanuvchi interfeysining murakkabligi kabi kamchiliklarini aniqladi. Bu esa pedagogik eksperimentlarni modellashtirish uchun kompleks, integratsiyalashgan va foydalanuvchiga yo‘naltirilgan yangi elektron dasturiy ta’minotni takomillashtirish zarurligini asoslaydi.

3. Pedagogik eksperimentni modellashtirish jarayonida ishlab chiqilgan “Calculator MathStatistika” elektron dasturiy ta’minoti pedagogik tadqiqot natijalarini qayta ishlash, statistik tahlil qilish, vizualizatsiya va bashoratlash jarayonlarini kompleks tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Dastur mavjud statistik paketlarga nisbatan pedagogik eksperimentga moslashtirilganligi, o‘zbek tilida ishlashi hamda eksperimental va nazorat guruhlarini avtomatik taqqoslash funksiyalari bilan ajralib turadi va bu uning amaliy samaradorligini oshiradi.

4. Taklif etilgan pedagogik eksperimentni modellashtirishning integratsiyalashgan didaktik modeli pedagogik jarayonni tizimli tashkil etish, uning bosqichlarini ilmiy asosda rejalashtirish hamda natijalarni tahlil qilish va prognozlash imkonini beradi. Modelning konseptual-maqсадli, mazmuniy, faoliyat va diagnostik-natijaviy bloklari o‘zaro uyg‘unlikda ishlashi natijasida pedagogik eksperimentni samarali modellashtirish mexanizmi shakllantirildi.

5. Mobil ilovalar asosida darslarni tashkil etish va o‘qitish metodikasi pedagogik eksperimentlarni real va raqamli muhit integratsiyasida amalga oshirish, o‘quvchilarning faolligini oshirish hamda ta’lim samaradorligini sezilarli darajada yaxshilashga xizmat qiladi.

Tavsiyalar:

1. Pedagogik eksperimentlarni modellashtirish uchun yaratilgan “Calculator MathStatistics” elektron dasturiy ta’minotni ta’lim muassasalarining kundalik faoliyatiga joriy etish tavsiya etiladi, chunki u eksperiment jarayonini samarali va aniq tashkil etish imkoniyatini beradi.

2. “Calculator MathStatistics” elektron dastur imkoniyatlarini yanada kengaytirish, ya’ni tahlil qilish, hisoblash va natijalarni vizual tarzda ko‘rsatish funksiyalarini takomillashtirish zarur.

3. Pedagogik kadrlar uchun maxsus o'quv-seminarlar va treninglar tashkil qilish tavsiya qilinadi, ularda elektron modellashtirish usullari va dasturdan samarali foydalanish ko'nikmalari shakllantiriladi.

4. Eksperiment natijalarini ilmiy tadqiqotlarda qo'llash va tajribalarni kengroq ommalashtirish lozim, bu elektron modellashtirish usullarining pedagogik tadqiqotlardagi ahamiyatini yanada oshiradi.

5. Dasturiy ta'minot asosida fanlararo loyihalarni amalga oshirish tavsiya etiladi, bu o'quvchilarda mustaqil fikrlash va tahlil qilish ko'nikmalarini yanada rivojlantiradi.

6. Pedagogik tajribalarni modellashtirish bo'yicha metodik qo'llanmalar yaratish va tarqatish, o'qituvchilar va tadqiqotchilarga elektron modellashtirishda yordam beradi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ЧИРЧИКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

КАРШИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КУЛМАТОВ ЗУЛФИКОР ЗАФАР УГЛИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА**

13.00.06 – Теория и методика цифрового образования

АВТОРЕФЕРАТ

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

Чирчик – 2026

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан под номером B2025.4.PhD/Ped11663.

Докторская диссертация выполнена в Каршинском государственном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.cspu.uz), а также на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Абдукодирова Патмахон Турсунбоевна
доктор философии по педагогическим наукам (PhD), доцент

Официальные оппоненты:

Каюмова Насиба Ашуровна
доктор педагогических наук (DSc), профессор
Атамуротов Расулжон Кадиржанович
доктор философии по педагогическим наукам (PhD), доцент

Ведущая организация:

Гулистанский государственный университет

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 при Чирчикском государственном педагогическом университете «10» 08 2026 года в 12⁰⁰ часов. (Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: (99871) 712-27-55; факс: (99871) 712-45-41; e-mail: tvchdpi@cspu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Чирчикского государственного педагогического университета (зарегистрирована под № 513). Адрес: 111720, Ташкентская область, город Чирчик, улица Амира Темура, дом 104. Тел.: (99871) 712-27-55; факс: (99871) 712-45-41.

Автореферат диссертации разослан «19» 07 2026 года.
(Протокол реестра № 25 от «19» 07 2026 года).


Ф.У.Кадирова
председатель Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор педагогических наук (DSc), профессор
И.Д.Кадиров
член секретарь Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам, доцент
Д.О.Химматалиев
председатель научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, доктор педагогических наук (DSc), профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировом масштабе процессы цифровизации системы образования, автоматизации научных исследований и принятия решений на основе данных (data-driven) приобретают все более динамичный характер. В частности, в развитых странах при организации педагогических исследований широко применяются цифровая аналитика, искусственный интеллект, технологии Big Data и симуляции. Педагогические эксперименты выходят за рамки традиционных форм и реализуются путем моделирования в виртуальной среде. При этом расширяются возможности апробации экспериментальных процессов на компьютерных моделях, симуляции различных вариантов учебного процесса и анализа результатов в режиме реального времени. Вместе с тем, развитие направлений learning analytics и educational data mining в международной практике требует проведения педагогических экспериментов на базе электронных программных средств, что еще больше повышает актуальность данного направления исследований.

Сегодня во всем мире особое внимание уделяется научно обоснованным подходам к повышению качества и эффективности образования. Посредством педагогических экспериментов проходят апробацию новые методики, технологии и дидактические модели. Однако практика показывает, что при обработке результатов экспериментов высок уровень влияния человеческого фактора, проведение статистического анализа сопряжено с трудностями, управление большими объемами данных затруднено, а визуальное представление результатов налажено недостаточно. В связи с этим возникает необходимость расширения возможностей автоматического сбора и обработки данных, оперативного сравнения экспериментальных и контрольных групп, графического отображения результатов и прогнозирования путем моделирования педагогических экспериментов на базе электронного программного обеспечения. Особенности развития систем дистанционного образования после глобальной пандемии также продиктовали необходимость переноса педагогических экспериментов в цифровую среду.

Модернизация системы образования в Узбекистане, её адаптация к международным стандартам и цифровизация являются одними из приоритетных направлений государственной политики. Внедрение кредитно-модульной системы в высшем образовании в последние годы, широкое использование цифровых образовательных платформ (HEMIS, Moodle), совершенствование механизмов поддержки научно-исследовательской деятельности требуют проведения педагогических исследований на основе современных подходов. В то же время нехватка специальных национальных программных средств для моделирования педагогических экспериментов, неполная адаптированность существующих зарубежных программ (SPSS и др.) к педагогическому процессу, отсутствие интерфейса и методической поддержки на узбекском языке, а также ограниченность навыков

статистического анализа и моделирования у исследователей обуславливают необходимость разработки и совершенствования автоматизированного программного обеспечения, адаптированного к национальной системе образования, удобного для пользователей и обладающего возможностями глубокого анализа и визуализации.

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит выполнению задач, определенных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-6079 от 5 октября 2020 года «Об утверждении Стратегии "Цифровой Узбекистан-2030" и мерах по ее эффективной реализации»[1], №УП-5847 от 8 октября 2019 года «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года»[2], №УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы», а также в Постановлении №ПП-3775 от 5 июня 2018 года «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах» [3] и других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Связь исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данная исследовательская работа выполнена в рамках приоритетного направления «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. В исследованиях отечественных ученых А.А.Abduqodirov, М.А.Aripov, U.SH.Begimqulov, М.Х.Lutfillayev, N.A.Kayumova, M.R.Fayziyeva, F.R.Muradova, F.M.Zakirova изучены педагогические условия внедрения и повышения эффективности ИКТ в учебном процессе, проблемы создания электронных образовательных ресурсов и программных оболочек. Возможности развития и применения электронного обучения отражены в работах R.X.Djurayev, R.Ishmuhammedov, N.A.Muslimov, J.X.Mirzayevlar; вопросы создания виртуальных музеев для общеобразовательных школ – R.K.Atamurodov; создание имитационных моделей – J.Yu.Suyumov, P. M.X.Lutfillayev.

В научных трудах ученых стран СНГ V.A.Bessanov, V.K.Dyachenko, S.Joksimovich, B.I.Panarin, S.Yu.Timoshenko, L.Ye.Vaxrusheva освещены вопросы совершенствования технологий создания и теоретического обоснования виртуальных образовательных музеев, интеграции виртуальных экскурсий, музейной педагогики и информационных технологий.

Зарубежными учеными T.Anderson, A.W.Bates, J.Daniel, S.R.Hiltz, K.Kear, M.D.Merrill, M.G.Moore, G.Siemens, J.Taylor, R.E.West, L.H.Wong исследованы вопросы создания виртуальных музейных экспозиций, их образовательных функций, влияния виртуальных музеев в глобальной сети, разработки концепций и программ, позволяющих учащимся разных возрастов и людям с ограниченными возможностями знакомиться с музейными выставками и совершать виртуальные путешествия.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-методического центра, где выполнена диссертация. Тема диссертации выполнена на основе научно-практического плана Каршинского государственного университета по теме «Развитие фундаментальных, прикладных и инновационных исследований».

Цель исследования заключается в совершенствовании электронного программного обеспечения, позволяющего моделировать, автоматизировать и анализировать педагогический эксперимент.

Задачи исследования:

Проанализировать и научно обосновать теоретико-методические основы педагогического эксперимента и его моделирования;

Провести системный анализ существующих электронных программных средств, используемых при моделировании педагогических экспериментов, и оценить их эффективность;

Разработать комплекс функциональных и технических требований к программному обеспечению «Calculator MathStatistika», направленному на эффективное моделирование процессов педагогического опыта;

Разработать дидактическую модель эффективной организации процессов моделирования педагогического эксперимента и провести её апробацию.

Объект исследования: образовательный процесс, направленный на организацию и проведение педагогического эксперимента в высших образовательных учреждениях, а также на их моделирование в цифровой среде. К опытно-испытательной работе привлечены 403 студента-респондента Чирчикского государственного педагогического университета, Узбекского национального педагогического университета имени Низами и Денауского института предпринимательства и педагогики.

Предмет исследования: содержание, формы, методы и средства совершенствования электронного программного обеспечения процесса моделирования педагогического эксперимента.

Методы исследования: изучение документов, анализ, беседа, тестирование, анкетирование, интервью, педагогический эксперимент, методы математико-статистического анализа.

Научная новизна исследования:

Осуществлен системный анализ теоретико-методических основ моделирования педагогических экспериментов и научно обоснованы их методические принципы в гармонии с современными цифровыми технологиями.

Проведен системный анализ существующих программных средств (программ статистического анализа) с точки зрения повышения эффективности педагогических экспериментов, выявлены их преимущества и ограничения.

Разработан и предложен комплекс новых функциональных и технических требований к программному обеспечению «Calculator MathStatistika», расширяющий возможности эффективного моделирования процессов педагогического опыта.

Создана дидактическая модель эффективной организации процессов моделирования педагогических экспериментов, в которой интегрированы опытно-испытательная деятельность и электронные программные средства.

Практические результаты исследования:

Разработано электронное программное обеспечение «Calculator MathStatistika», предназначенное для моделирования педагогического эксперимента; (доступ: https://github.com/Firdavs2209/Statistika_daklat/releases)

Создано учебное пособие «Педагогические программные средства», обучающее методике эффективного использования усовершенствованного программного обеспечения в педагогических экспериментах;

Издано учебное пособие «Web-программирование», обеспечивающее базу знаний для перевода программного обеспечения педагогического эксперимента на веб-платформу и дистанционного использования;

Создан учебник «Теория вероятностей и математическая статистика» в качестве теоретической основы для статистического анализа результатов педагогического эксперимента и формирования достоверных выводов.

Достоверность результатов исследования в сборник включены материалы национальных и международных научных конференций, статьи, опубликованные в специализированных журналах из списка Академии наук и зарубежных научных журналов, опубликованные методические пособия, выводы, предложения и рекомендации, объясненные на основе практического применения и подтверждения полученных результатов уполномоченными организациями.

Научная и практическая значимость результатов исследования. *

Научная значимость заключается в совершенствовании теоретических основ организации и управления экспериментами в цифровой среде, разработке автоматизированных методов сбора и обработки данных, расширении возможностей моделирования через электронное ПО, создании методических основ для комплексного использования цифровых технологий и разработке научно обоснованных подходов к повышению объективности результатов.

Практическая значимость обоснована созданием возможности эффективной организации экспериментов в вузах, облегчением процесса быстрого и точного анализа данных для исследователей, развитием навыков использования ИКТ и расширением возможностей для проведения новых междисциплинарных проектов на базе программного обеспечения.

Внедрение результатов исследования. Согласно результатам научных исследований по усовершенствованию электронного программного обеспечения для моделирования педагогических экспериментов;

модель использования модификаций электронного программного обеспечения при моделировании педагогического эксперимента, рекомендации по применению в персонализированной среде в условиях строгого и свободного регламента на основе визуального анализа и графического мониторинга импульсивных комбинаций методов и ресурсов, применяемых в эксперименте, внедрены в содержание учебного пособия «Педагогические программные средства» (разрешение № 537343 на

«Педагогические программные средства» (разрешение № 537343 на основании приказа Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 537 от 22 декабря 2023 года). В результате повышена эффективность деятельности будущих педагогов в современном образовательном процессе;

технологии использования электронного программного обеспечения при моделировании педагогического эксперимента, предложения по применению «Calculator MathStatistika», направленного на развитие навыков оперативного анализа и рационального принятия решений у студентов, в практике уникальных мини-экспериментов в интеграции индивидуальной и фронтальной работы, внедрены в содержание учебного пособия «Web-программирование» (разрешение № 537497 на основании приказа Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан № 537 от 22 декабря 2023 года). В результате достигнуто совершенствование программного обеспечения моделирования педагогических экспериментов и эффективное использование современных технологий;

эффективность использования модификаций электронного программного обеспечения в обеспечении результативности педагогического эксперимента, предложения по дидактическому обеспечению редактирования гибких интерактивных электронных команд в структуре эксперимента в соответствии с функциональными и техническими требованиями на уровнях цифровой мобильности студентов использованы в образовательной научной среде и учебном процессе, созданных в рамках международного прикладного исследовательского проекта программы Erasmus+ «Создание учебных и научных центров и разработка курсов по “BigData Intelligent Analysis” в Центральной Азии» (справка Бухарского государственного технического университета № 01/04-105 от 30 марта 2026 года). В результате это способствовало повышению продуктивности деятельности педагогов в современном образовательном процессе

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 2 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации опубликовано 13 научно-методических работ, в том числе: 1 учебник, 2 учебных пособия, 4 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан (из них 2 в зарубежных и 2 в республиканских журналах), получено 1 свидетельство об авторском праве на электронное учебное пособие.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем составляет 126 страниц компьютерного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** диссертации обосновываются актуальность и необходимость выбранной темы исследования, формулируются его цель и

задачи, характеризуются объект и предмет исследования, определяется соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан. Излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается их достоверность, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Кроме того, приводятся сведения о внедрении разработок, апробации результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной **«Теоретико-методологические основы моделирования педагогического эксперимента»**, освещаются необходимость применения и внедрение электронного программного обеспечения, используемого в педагогических экспериментах, проводится анализ соответствующих электронных программных средств, а также рассматривается зарубежный опыт их применения.

Моделирование научно-педагогического экспериментального исследования рассматривается как целостная научная система, включающая цель исследования, гипотезу, состав участников, педагогическое воздействие, показатели результатов, контрольную проверку, экспериментальные процедуры, структуру данных, методы анализа и механизмы их обработки. При этом электронное программное средство не подменяет методологию эксперимента, а обеспечивает сбор и хранение данных, их статистическую обработку, визуализацию и документирование полученных результатов. В рамках анализа программно-методического обеспечения научно-педагогических экспериментов были рассмотрены пакеты статистического анализа, математические и симуляционные системы. Обосновано, что целесообразность применения каждого средства должна определяться не степенью его популярности, а исследовательским вопросом, типом данных, дизайном эксперимента, уровнем подготовки пользователя и возможностью воспроизведения результатов.

Узбекскими учёными Ж. Ю. Суюмовым и М. Х. Лутфиллаевым разработана методика совершенствования учебного процесса на основе компьютерных симуляционных моделей. В их исследованиях обосновано, что симуляционное моделирование позволяет достичь более высокой эффективности при изучении сложных систем в образовательном процессе по сравнению с традиционными методами.

Р.К. Атамуратовым исследована эффективность использования иммерсивных технологий (VR/AR) в образовании, а достоверность полученных результатов подтверждена с помощью t-критерия Стьюдента – Фишера при уровне значимости $p < 0,05$. А. Нормуродовой проанализированы механизмы интеграции STEM-технологий в начальное образование.

Также рассмотрены особенности использования электронного программного обеспечения при проведении педагогических экспериментов и его преимущества в современной системе обучения. В этой связи раскрыты

актуальность и результаты анализа электронного программного обеспечения, приведены сведения о научных исследованиях С. Н. Аллаяровой и А. Ф. Файзуллаева, осуществляющих научную деятельность в Узбекистане в области педагогики и методологии педагогических исследований. Кроме того, представлены сведения о работах учёных L. S. Abrams, S. K. Shannon, C. Sangalang, E. Holzbecher, E. Varghese, S. Jaggi, R. Gills и J. Jayasankar, посвящённых применению программ SPSS, R и MATLAB в педагогических исследованиях.

Во втором параграфе, озаглавленном «Анализ электронного программного обеспечения, применяемого в педагогических экспериментах», представлены сведения о том, на каких этапах образовательного процесса используются программы SPSS, R, MATLAB и другие программные средства, предназначенные для выполнения расчётов и обработки результатов педагогических экспериментов. Рассматриваются их преимущества, функциональные возможности и значение для образовательного процесса. Проведён сравнительный анализ программных средств по таким критериям, как назначение, функциональные возможности, сферы применения, преимущества, недостатки, удобство использования, средства визуализации и вклад в развитие образовательного процесса.

Нами проведён системный анализ видов, дидактических и технологических возможностей электронного программного обеспечения (ЭПО), применяемого при моделировании педагогических экспериментов. По результатам исследования существующие виды ЭПО были разделены на следующие группы:

1. **Общие статистические пакеты.** STATISTICA, SPSS и R позволяют проводить дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ результатов педагогических экспериментов. Недостатком данных средств является ограниченность функций динамического моделирования педагогических процессов.

2. **Системы математического моделирования.** MATLAB, Maxima и Scilab позволяют создавать сложные математические модели и визуализировать их. Однако в этих системах отсутствуют специализированный интерфейс и база данных, предназначенные непосредственно для проведения педагогических экспериментов.

3. **Педагогические программные продукты.** Moodle, LearningApps и Google Classroom предоставляют возможности для организации образовательного процесса и осуществления контроля. Однако они не в полной мере охватывают функции моделирования и прогнозирования педагогического эксперимента.

4. **Средства симуляционного и визуального моделирования.** NetLogo, AnyLogic и VOSviewer позволяют моделировать динамические процессы педагогических систем. Их основным недостатком является отсутствие адаптации к специфическим методическим требованиям педагогических экспериментов.

Как показано на рисунке 1, центральное ядро цифровой модели представляет собой не простую совокупность отдельных программных средств. Научная ценность возникает в том случае, когда симуляционные средства, LMS или облачная среда, технологии VR/AR, модуль тестирования, средства регистрации данных, статистический анализ, визуализация и обратная связь функционируют как единая система, обеспечивающая взаимный обмен данными.

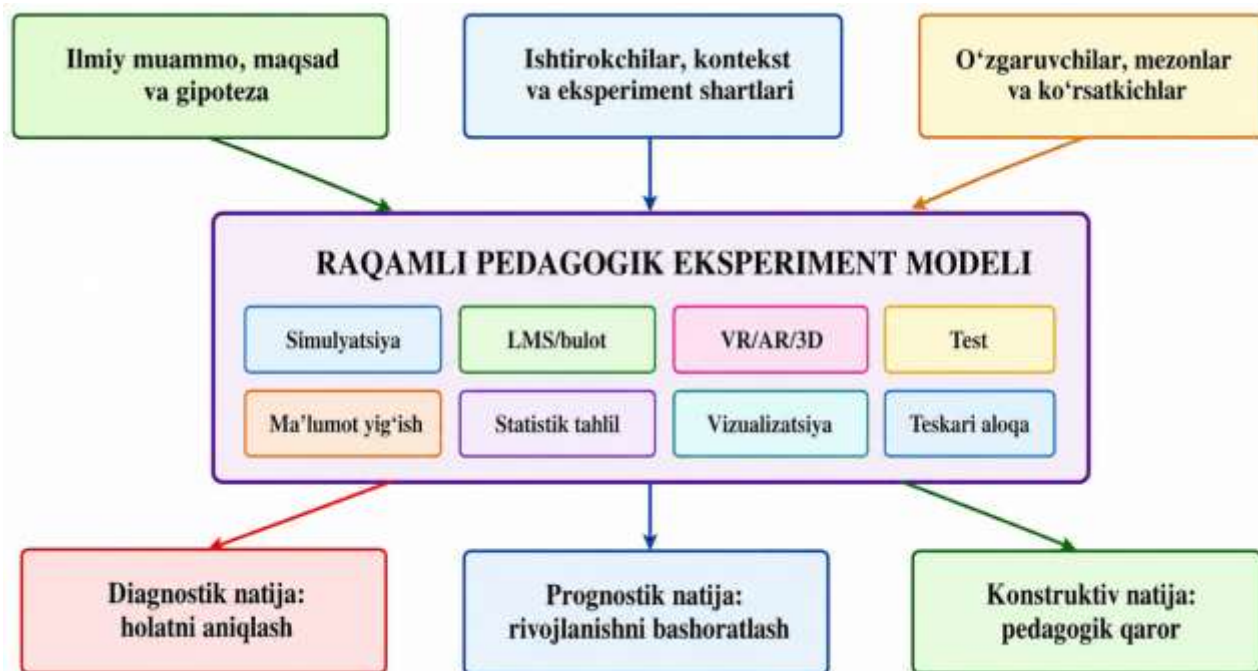


Рисунок 1. Концептуальная структура цифрового моделирования педагогического эксперимента

По результатам анализа были выявлены следующие недостатки существующего электронного программного обеспечения: неполный охват этапов педагогического эксперимента; недостаточная разработанность блоков моделирования и прогнозирования; сложность пользовательского интерфейса для пользователей, не обладающих достаточным опытом проведения педагогических исследований; ограниченные возможности автоматического анализа и визуализации результатов эксперимента; низкий уровень интеграции с облачными и мобильными платформами.

В целях устранения указанных недостатков к совершенствуемому электронному программному обеспечению были предъявлены следующие требования: охват всех этапов педагогического эксперимента – планирования, проведения, анализа и прогнозирования; наличие интерактивного и интуитивно понятного интерфейса; обеспечение автоматического статистического анализа и визуализации данных; интеграция с облачными технологиями и мобильными устройствами; разработка на основе открытого исходного кода и модульной архитектуры.

Был проведён анализ применения электронного программного обеспечения в педагогических экспериментах в различных странах, в том

числе рассмотрено, какие программные средства использовались учёными и в каких сферах они применялись. В частности, представлены сведения о том, какие программные продукты применялись исследователями в США, Германии и Японии, в каких областях они использовались, а также раскрыты преимущества применения соответствующего программного обеспечения в данных сферах.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Методические основы совершенствования электронного программного обеспечения для моделирования педагогических экспериментов»**, комплексно разработаны и научно обоснованы методические основы совершенствования электронного программного обеспечения, предназначенного для моделирования педагогического эксперимента.

В частности, были разработаны содержание, функциональные возможности и методика использования программы **«Calculator MathStatistika»**, а также обоснована её эффективность при обработке результатов педагогического эксперимента, проведении статистического анализа и представлении полученных результатов в визуальной форме. Данная программа охарактеризована как средство, позволяющее осуществлять оперативный, точный и удобный анализ в процессе педагогического исследования (см. рисунок 2).

The screenshot shows a window titled "Data Analysis" with standard window controls (minimize, maximize, close). The window contains three identical sets of input fields for data entry. Each set includes:

- A field labeled "Tajriba boshida" (At the beginning of the experiment).
- A field labeled "Tajriba guruh" (Experiment group).
- A field labeled "Nazorat guruh" (Control group).
- A field labeled "Tajriba o'rtasida" (In the middle of the experiment).
- A field labeled "Tajriba guruh" (Experiment group).
- A field labeled "Nazorat guruh" (Control group).
- A field labeled "Tajriba oxirida" (At the end of the experiment).
- A field labeled "Tajriba guruh" (Experiment group).
- A field labeled "Nazorat guruh" (Control group).
- A field labeled "Kretik qiymat" (Control value).

At the bottom of the window, there are three buttons:

- "Umumiy natijalar" (General results)
- "Baholar bo'yicha" (By ratings)
- "Guruhlarning o'rtachasi" (Average of groups)

Рисунок 2. Стартовое окно программы

Основной целью программы **«Calculator MathStatistika»** является создание возможности автоматизированной обработки, анализа и

визуализации статистических данных в процессе моделирования педагогических экспериментов, а также оценки достоверности полученных экспериментальных результатов.

Основными задачами программы являются:

- ввод, хранение и обработка данных педагогического эксперимента;
- проведение сравнительного статистического анализа результатов экспериментальной и контрольной групп;
- автоматическое вычисление t-критерия Стьюдента, критерия Фишера, а также показателей корреляционного и регрессионного анализа;
- визуализация результатов анализа в виде графиков и диаграмм;
- экспорт результатов эксперимента в форме отчётов в форматах PDF, DOC и Excel;
- построение трендовых моделей, предназначенных для прогнозирования развития педагогического процесса.

Таблица 1

Преимущества программы «Calculator MathStatistika» по сравнению с существующими статистическими пакетами SPSS, STATISTICA и R

Характеристика	«Calculator MathStatistika»	SPSS / STATISTICA
Интерфейс, адаптированный к проведению педагогического эксперимента	+	–
Интерфейс на узбекском языке	+	–
Автоматическое сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп	+	–
Специальный шаблон отчёта для педагогического эксперимента	+	–
Низкие системные требования и небольшой объём программы	+	–
Версия, адаптированная для мобильных устройств	+	–

Кроме того, была разработана интегрированная дидактическая модель моделирования педагогического эксперимента (см. рисунок 2). На основе обобщения теоретических и методических положений разработана интегрированная дидактическая модель электронного моделирования педагогического эксперимента.

Данная модель представляет собой динамическую и циклическую дидактическую систему, обеспечивающую целенаправленное планирование педагогического эксперимента, сбор и обработку данных, применение электронных программных средств, педагогическую интерпретацию результатов статистического анализа, формулирование научных выводов, а также внесение корректив на основе обратной связи. Функционирование модели обеспечивается взаимосвязью целевого, содержательного, технологического, организационного и результативного компонентов.

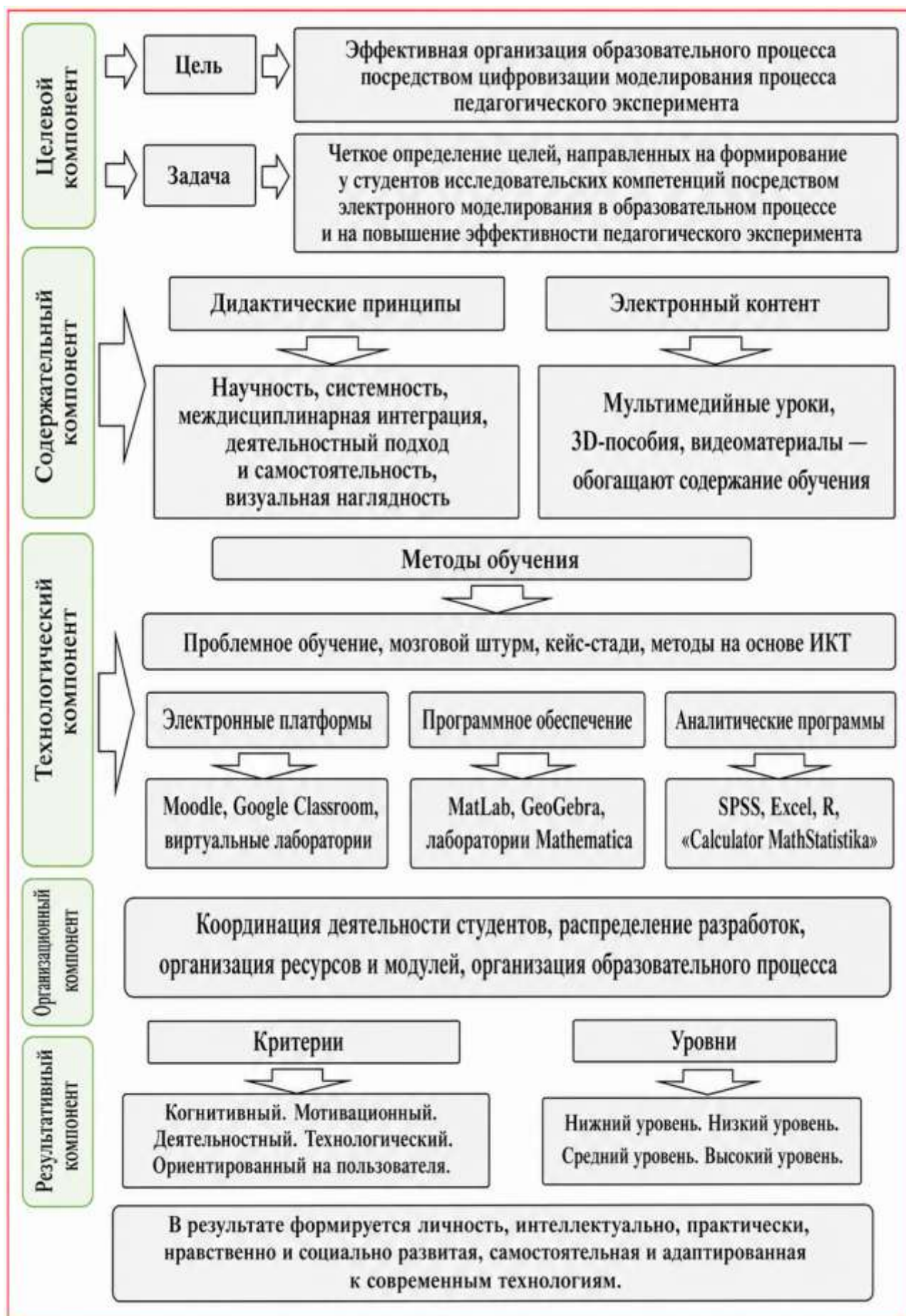


Рисунок 3. Интегрированная дидактическая модель электронного моделирования педагогического эксперимента

Интегративный характер модели проявляется в объединении содержания педагогики, математической статистики и информационных технологий; преобразовании теоретических знаний в практическую деятельность; моделировании и анализе реальных педагогических ситуаций в цифровой среде; гармоничном сочетании индивидуальной, парной, групповой и фронтальной форм деятельности; организации диагностики, анализа, обратной связи и коррекции в рамках единого цикла.

Механизмами, обеспечивающими взаимосвязь компонентов модели, выступают мониторинг, обратная связь и коррекция.

Данная модель основывается на взаимной согласованности целевого, содержательного, деятельностного, технологического и результативного компонентов и позволяет системно организовать педагогический эксперимент с использованием цифровых технологий. На основе модели были усовершенствованы механизмы моделирования педагогических процессов, прогнозирования их эффективности и научно обоснованной оценки полученных результатов.

В рамках исследования была разработана методика организации и проведения занятий с использованием программных средств. Данная методика позволяет повысить интерактивность образовательного процесса, активизировать самостоятельную и творческую деятельность обучающихся, а также эффективно проводить педагогические эксперименты посредством интеграции реальной и виртуальной образовательной среды.

Научно обосновано, что образовательный процесс, организованный на основе программных средств, способствует повышению уровня усвоения знаний обучающимися. В результате установлено, что разработанные методические подходы позволяют оптимизировать процесс моделирования педагогического эксперимента, обеспечить эффективное использование электронного программного обеспечения и повысить качественные показатели образовательного процесса. Предлагаемая модель и методические решения рекомендуются в качестве эффективного механизма организации педагогических экспериментов в цифровой среде.

Целевой компонент моделирования предполагает получение измеримого результата, ожидаемого от организации педагогического эксперимента с использованием электронных средств.

Содержательный компонент объединяет методологию педагогического исследования, математическую статистику, современные компьютерные технологии, а также научные и этические требования.

Технологический компонент отражает алгоритм деятельности, охватывающий все этапы – от проведения эксперимента до интерпретации его результатов.

Организационный компонент включает участников, используемые средства и ресурсы, педагогические условия и базу данных.

Результативный компонент предусматривает оценку сформированных компетенций посредством критериев, индикаторов, диагностических средств и уровней.

Дидактические возможности мобильного приложения заключаются в следующем: обучение в любом месте и в любое время (*anytime, anywhere*), индивидуальный подход, интерактивные задания – тесты, игры и симуляции, оперативная обратная связь и геймификация. Данные возможности определены на основе исследований С. Х. Нормуродовой.

Этапы организации занятия на основе мобильного приложения

1-й этап. Подготовка. Преподаватель определяет цель и тему занятия, вводит в мобильное приложение параметры эксперимента – количество групп, продолжительность, оцениваемые показатели, а также знакомит обучающихся с инструкцией.

2-й этап. Проведение эксперимента. Обучающиеся выполняют задания через мобильное приложение: тесты, интерактивные упражнения и симуляции. Приложение автоматически фиксирует результаты, в том числе время выполнения, количество правильных ответов и допущенных ошибок. Преподаватель наблюдает за результатами в режиме реального времени.

3-й этап. Анализ результатов. Мобильное приложение автоматически осуществляет статистический анализ данных, включая вычисление среднего значения, стандартного отклонения и критерия Стьюдента. Результаты визуализируются в виде графиков и диаграмм. Осуществляется сравнительный анализ результатов экспериментальной и контрольной групп.

4-й этап. Прогнозирование и коррекция. На основе имеющихся данных приложение прогнозирует будущие результаты с использованием линий тренда и регрессионных моделей. Опираясь на результаты прогнозирования, преподаватель вносит соответствующие коррективы в образовательный процесс.

Межпредметная интеграция. Предлагаемое мобильное приложение позволяет моделировать педагогические эксперименты по различным дисциплинам, включая математику, физику, информатику, биологию, язык и литературу. Данные возможности определены на основе исследований А. Нормуродовой и У. Фаттоевой.

Критериями оценки эффективности мобильного приложения являются:

1. показатель знаний – изменение уровня усвоения учебного материала;
2. временная эффективность – сокращение времени, затрачиваемого на сбор и анализ данных;
3. мотивация – повышение интереса обучающихся;
4. удобство использования – понятность и доступность интерфейса.

Третья глава называется **«Опытно-экспериментальная работа и оценка эффективности усовершенствованного программного обеспечения»**. В ней представлены этапы и условия организации педагогической опытно-экспериментальной работы, результаты эксперимента и их статистический анализ. Целью исследования являлось расширение возможностей цифрового моделирования педагогических экспериментов, а также апробация электронного программного обеспечения **«Calculator MathStatistika»**, предназначенного для быстрой, точной и эффективной

организации экспериментального процесса. Педагогический эксперимент включал следующие этапы исследования.

1-й этап. Анализ образовательного процесса и определение требований. Данный этап проводился в 2021–2022 учебном году. Были изучены существующие электронные программы и определены технические и методические требования, предъявляемые к программному обеспечению для проведения педагогического эксперимента.

В целях совершенствования электронного программного обеспечения была разработана программа под названием «**Calculator MathStatistika**». Кроме того, было создано учебное пособие «**Теория вероятностей и математическая статистика**».

2-й этап. Констатирующий этап. Данный этап осуществлялся в 2022–2023 учебном году. Были определены экспериментальные площадки. В качестве базовых образовательных организаций были выбраны Национальный педагогический университет Узбекистана имени Низами, Чирчикский государственный педагогический университет и Деновский институт предпринимательства и педагогики. На основе учебных планов высших образовательных учреждений для участия в исследовании были отобраны студенты второго, третьего и четвертого курсов. Предусматривалось проведение занятий по дисциплине «**Теория вероятностей и математическая статистика**».

Таблица 2

Вариационный ряд результатов обобщающего этапа

Чирчикский государственный педагогический университет					Национальный педагогический университет имени Низами				
	Экспериментальная группа					Экспериментальная группа			
x_i	2	3	4	5	x_i	2	3	4	5
n_i	1	10	29	13	n_i	0	11	45	17
	Контрольная группа					Контрольная группа			
y_i	2	3	4	5	y_i	2	3	4	5
m_i	3	28	17	7	m_i	4	34	27	7
	Деновский институт предпринимательства и педагогики				Итого				
	Экспериментальная группа					Экспериментальная группа			
x_i	2	3	4	5	x_i	2	3	4	5
n_i	1	15	37	15	n_i	2	36	111	45
	Контрольная группа					Контрольная группа			
y_i	2	3	4	5	y_i	2	3	4	5
m_i	3	29	26	7	m_i	10	91	70	21

Планировалось, что после перехода студентов на четвёртый курс результаты статистического анализа будут использованы в их выпускных квалификационных работах. У студентов второго курса были получены результаты первичной диагностики.

3-й этап. Практический этап. Данный этап проводился в 2023–2024 учебном году. В экспериментальных группах образовательных учреждений были проведены занятия с целью апробации усовершенствованной программы на практике. Студентам контрольных групп было предоставлено учебное пособие. В ходе занятий студентам экспериментальных и контрольных групп предлагались тесты, анкеты и контрольные задания, на основе которых определялся уровень усвоения ими учебного материала.

4-й этап. Обобщающий этап. Данный этап также проводился в 2023–2024 учебном году. В ходе этапа осуществлялось наблюдение за процессом подготовки и написания выпускных квалификационных работ студентами четвёртого курса.

Для определения достоверности результатов педагогического эксперимента и эффективности предложенного метода выдвинем следующие гипотезы.

Основная, или нулевая, гипотеза H_0 : уровни усвоения учебного материала в экспериментальной и контрольной группах при реализации выдвинутой в исследовании идеи являются одинаковыми.

Альтернативная гипотеза H_1 : уровни усвоения учебного материала в экспериментальной и контрольной группах различаются.

Проверку гипотезы осуществим с помощью следующей статистики χ^2 Пирсона, применяемой для проверки однородности двух выборок:

$$\chi_{kuzatish}^2 = \frac{1}{mn} = \sum_{i=1}^4 \frac{(n_i m - m_i n)^2}{n_i + m_i} = 47,16$$

Здесь n_{pp} и m_{mm} – количество студентов соответственно в экспериментальной и контрольной группах, то есть объёмы выборок.

По таблице критических значений критерия χ^2 определяется критическая точка $\chi_{kr}^2(\alpha, K)$, соответствующая числу степеней свободы $K=S-1$ и уровню значимости $\alpha=1-p$ при доверительной вероятности 95%. Здесь S – количество уровней оценивания. Поскольку в нашем исследовании использовались четыре уровня оценивания, $S=4$. Следовательно: $K=4-1=3$. При $p=0,95$ уровень значимости составляет: $\alpha=1-p=1-0,95=0,05$. В этом случае критическое значение критерия Пирсона равно: $\chi_{kr}^2(\alpha = 0,05, K = 3) = 7,8$. Если выполняется условие $\chi_{kuzatish}^2 < \chi_{kr}^2$, то нулевая гипотеза H_0 не отвергается, а проведённая исследовательская работа признаётся не подтвердившей эффективность предложенной методики. Если же выполняется условие $\chi_{kuzatish}^2 > \chi_{kr}^2$, то принимается альтернативная гипотеза H_1 , то есть делается вывод об эффективности проведённого исследования. Поскольку $47,16 > 7,8$, альтернативная гипотеза H_1 получила

подтверждение. На основе данных приведённой таблицы представим диаграмму средней успеваемости студентов (см. рисунок 4).

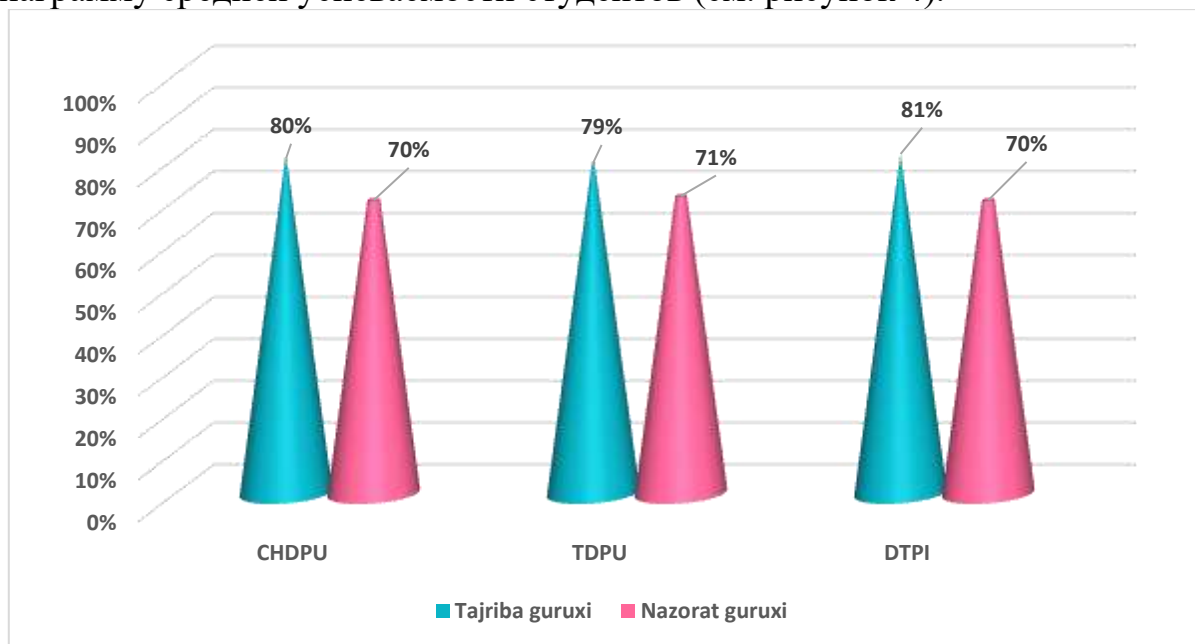


Рисунок 4. Средняя успеваемость студентов по завершении эксперимента

В процессе подготовки выпускных квалификационных работ проводилось наблюдение за деятельностью студентов по сбору и анализу статистических данных. На основе полученных результатов было доказано, что показатели знаний студентов Национального педагогического университета имени Низами повысились на 8%, Чирчикского государственного педагогического университета – на 10%, а Деновского института предпринимательства и педагогики – на 9% (см. рисунок 5). Общие результаты представлены на рисунке 5.

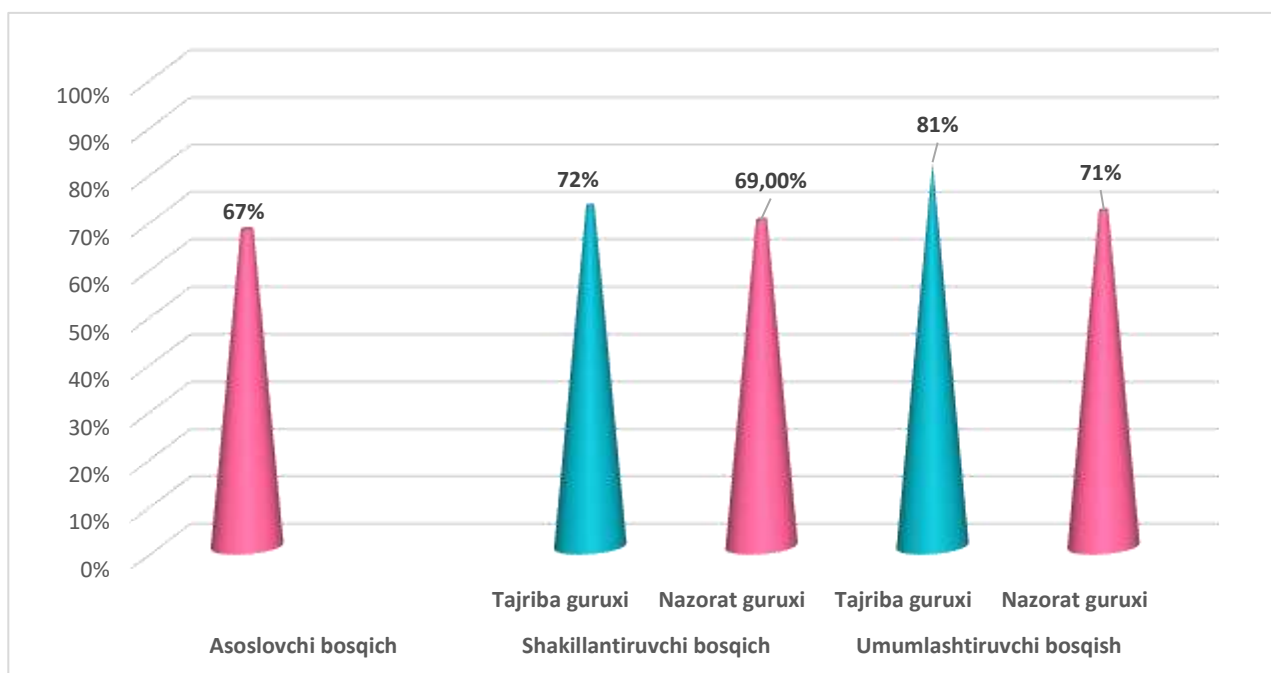


Рисунок 5. Средняя успеваемость студентов, %

Полученные результаты показывают, что на констатирующем этапе средний показатель успеваемости составлял 67%, на формирующем этапе он повысился до 72%, то есть на 5 процентных пунктов, а на обобщающем этапе достиг 81%. Сопоставление результатов экспериментальной и контрольной групп на заключительном обобщающем этапе позволяет утверждать, что разница в показателях средней успеваемости составила 10 процентных пунктов.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Цифровые технологии, включая имитационное моделирование, виртуальные лаборатории, облачные платформы и средства искусственного интеллекта, являются важным инструментом моделирования педагогических экспериментов. Они позволяют визуализировать образовательный процесс, обеспечивать его интерактивность, а также изучать сложные педагогические системы на основе их упрощённых моделей.

2. Сравнительный анализ существующего электронного программного обеспечения, в том числе STATISTICA, SPSS, MATLAB, Moodle и NetLogo, выявил ряд недостатков. К ним относятся неполный охват всех этапов педагогического эксперимента, ограниченные возможности моделирования и прогнозирования, а также сложность пользовательского интерфейса. Это обосновывает необходимость разработки и совершенствования нового комплексного, интегрированного и ориентированного на пользователя электронного программного обеспечения для моделирования педагогических экспериментов.

3. Разработанное в процессе моделирования педагогического эксперимента электронное программное обеспечение **«Calculator MathStatistika»** позволяет комплексно осуществлять обработку результатов педагогического исследования, статистический анализ данных, их визуализацию и прогнозирование. В отличие от существующих статистических пакетов программа адаптирована к особенностям педагогического эксперимента, имеет интерфейс на узбекском языке и предусматривает автоматическое сравнение результатов экспериментальной и контрольной групп. Данные особенности повышают её практическую эффективность.

4. Предложенная интегрированная дидактическая модель педагогического эксперимента позволяет системно организовывать педагогический процесс, научно обоснованно планировать его этапы, анализировать полученные результаты и осуществлять их прогнозирование. Благодаря согласованному функционированию концептуально-целевого, содержательного, деятельностного и диагностико-результативного блоков модели был сформирован эффективный механизм моделирования педагогического эксперимента.

5. Методика организации и проведения занятий на основе мобильных приложений позволяет осуществлять педагогические эксперименты

посредством интеграции реальной и цифровой образовательной среды, повышать активность обучающихся и существенно улучшать эффективность образовательного процесса.

Рекомендации:

1. Рекомендуется внедрить электронное программное обеспечение **«Calculator MathStatistika»**, разработанное для моделирования педагогических экспериментов, в повседневную деятельность образовательных учреждений, поскольку оно позволяет эффективно и точно организовывать экспериментальный процесс.

2. Необходимо продолжить расширение функциональных возможностей программы **«Calculator MathStatistika»**, в частности усовершенствовать функции анализа и обработки данных, выполнения расчётов и визуального представления полученных результатов.

3. Для педагогических кадров рекомендуется организовывать специальные учебные семинары и тренинги, направленные на формирование навыков применения методов электронного моделирования и эффективного использования программного обеспечения.

4. Необходимо использовать результаты экспериментов в научных исследованиях и обеспечить более широкое распространение полученного практического опыта. Это будет способствовать дальнейшему повышению значимости методов электронного моделирования в педагогических исследованиях.

5. Рекомендуется реализовывать междисциплинарные проекты с использованием разработанного программного обеспечения. Это будет способствовать дальнейшему развитию у обучающихся навыков самостоятельного мышления, анализа и интерпретации данных.

6. Необходимо разрабатывать и распространять методические пособия по моделированию педагогических экспериментов, которые будут оказывать практическую помощь преподавателям и исследователям при применении методов электронного моделирования.

**THE DIGITAL SCIENTIFIC COUNCIL PHD.01/2025.27.12.PED.04.03 FOR
THE AWARDING OF ACADEMIC DEGREES UNDER CHIRCHIK STATE
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

KARSHI STATE UNIVERSITY

QULMATOV ZULFIQOR ZAFAR O‘G‘LI

**IMPROVEMENT OF ELECTRONIC SOFTWARE FOR MODELING
PEDAGOGICAL EXPERIMENTS**

13.00.06 – Theory and Methodology of Digital Education

ABSTRACT

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

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was registered with the Higher Education Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under ration number B2025.4.Phd/Ped11663

The doctoral dissertation was completed at Karshi State University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, and English (summary)) is available on the webpage of the Scientific Council (www.cspu.uz) and on the "ZiyoNet" Information and Educational Portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Abdukodirova Patmaxon Tursunboyevna
doctor of philosophy (PhD) in pedagogical sciences,
associate professor

Official opponents:

Kayumova Nasiba Ashurovna
doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Atamurotov Rasuljon Kadirjanovich
doctor of philosophy (PhD) in pedagogical sciences,
associate professor

Leading organization:

Gulistan State University

The defense of the dissertation will be held at the meeting of the Scientific Council PhD.01/2025.27.12.Ped.04.03 for the Awarding of Academic Degrees under Chirchik State Pedagogical University on "10" 08 2026 at 12⁰⁰. (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).

The dissertation may be consulted at the Information Resource Center of Chirchik State Pedagogical University (registered under No. 513). Address: 104 Amir Temur Street, Chirchik City, Tashkent Region, 111720. Tel.: (99871) 712-27-55; fax: (99871) 712-45-41.

The abstract of the dissertation was distributed on "28" 07 2026.
(Record of the register protocol No. 28 dated "28" 07 2026).



F.U.Qodirova

Chairperson of the Scientific Council for
the Awarding of Academic Degrees, Doctor
of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

I.D.Qodirov

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

D.O.Ximmataliyev

Chairperson of the Scientific Seminar under
the Scientific Council for the Awarding
of Academic Degrees, Doctor of Pedagogical
Sciences (DSc), Professor

INTRODUCTION (Abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) Dissertation)

The aim of the research is to improve electronic software for modelling pedagogical experiments and to develop scientific and methodological recommendations for its practical implementation.

The object of the research is the educational process aimed at organising and conducting pedagogical experiments in higher education institutions and modelling them in a digital environment. A total of 403 student respondents from Chirchiq State Pedagogical University, the National Pedagogical University of Uzbekistan named after Nizami, and Denov Institute of Entrepreneurship and Pedagogy were involved in the experimental work.

The scientific novelty of the research lies in the following:

the organisational and didactic possibilities of using software in modelling pedagogical experiments have been refined by ensuring a balanced combination of quantitative and qualitative forecasting of participants' activities, with priority given to the principles of interactivity and differentiation when selecting indicators for assessing the effectiveness of learning outcomes;

the model for using modifications of electronic software in modelling pedagogical experiments has been improved through the application of a dynamically interacting combination of experimental methods and resources in a personalised environment, under both fixed and flexible operational modes, based on visual analysis and graphical monitoring records;

technologies for using electronic software in modelling pedagogical experiments have been improved through the application of the "Calculator MathStatistika" tool in unique mini-experiments that integrate individual and whole-class work and are aimed at developing students' rapid analytical and rational decision-making skills;

the effectiveness of using modifications of electronic software to ensure the successful outcomes of pedagogical experiments has been substantiated through didactic support for adapting flexible interactive electronic commands within the experimental structure in accordance with functional and technical requirements and students' levels of digital mobility.

Implementation of the research results. According to the results of scientific research on improving electronic software for modeling pedagogical experiments;

the recommendations concerning the model for using modifications of electronic software in modelling pedagogical experiments, particularly the application of a dynamically interacting combination of experimental methods and resources in a personalised environment under fixed and flexible operational modes based on visual analysis and graphical monitoring records, were incorporated into the content of the teaching manual entitled *Pedagogical Software Tools* (Authorisation Certificate No. 537343, issued pursuant to Order No. 537 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated 22 December 2023). As a result, the effectiveness of prospective teachers' activities in the modern educational process was increased;

the proposals concerning technologies for using electronic software in modelling pedagogical experiments, particularly the application of “Calculator MathStatistika” in unique mini-experiments integrating individual and whole-class work and aimed at developing students’ rapid analytical and rational decision-making skills, were incorporated into the content of the teaching manual entitled *Web Programming* (Authorisation Certificate No. 537497, issued pursuant to Order No. 537 of the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated 22 December 2023). As a result, the software used for modelling pedagogical experiments was improved, and the effective use of modern technologies was achieved;

the proposals concerning the effectiveness of using modifications of electronic software to ensure the successful outcomes of pedagogical experiments, particularly the didactic support for adapting flexible interactive electronic commands within the experimental structure in accordance with functional and technical requirements and students’ levels of digital mobility, were used in the educational and scientific environment and educational processes established within the framework of the Erasmus+ international applied research project entitled Establishment of Educational and Research Centres and Development of Courses in Big Data Intelligent Analysis in Central Asia (Reference Certificate No. 01/04-105 of Bukhara State Technical University dated 30 March 2026). As a result, these proposals contributed to increasing the productivity of educators in the modern educational process.

Approbation of the research results. The research results were discussed at 2 international and 4 national scientific and practical conferences.

Publication of the research results. A total of 15 scientific and methodological works were published on the topic of the dissertation, including 1 textbook, 2 teaching manuals, and 3 articles in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the principal scientific results of doctoral dissertations. Of these, 2 were published in foreign journals and 2 in national journals. In addition, one copyright certificate was obtained for an electronic teaching manual.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The total length of the dissertation is 126 pages.

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

I bo'lim (I часть; I part)

1. Qulmatov Z.Z. Mathematical and Statistical Methods in Modeling and Conducting Pedagogical Research // International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding (ISSN 2364-5369), 27.12.2023. – B. 556–561.
<https://ijmmu.com/index.php/ijmmu/article/view/5483>
2. Qulmatov Z.Z. Pedagogik tadqiqotlarni modellashtirish va o'tkazishda matematik-statistik metodlar. // “Ta’lim va innovatsion tadqiqotlar” xalqaro ilmiy-metodik jurnal (ISSN 2181-1709), 9-sonida, 28.09.2023. – B. 249–251. (OAK rayosatining 2021-yil 30-sentyabrdagi 306/6-son qarori).
<https://interscience.uz/index.php/home/article/download/2985/2657/7975>
3. Qulmatov Z.Z. Texnologiya obrabotki informatsii v pedagogicheskix issledovaniyax. // “Mug‘allim Ham Yzliksiz Bilimlendirio” Ilimiy-metodikalıq jurnal (ISSN 2181-7138), (6). 2023. – P. 472–475. (13.00.00. №20)
<https://zenodo.org/records/21275165>
4. Qulmatov Z.Z. Methodology for Developing a Program of Pedagogical Experimental Work // Formation and Development of pedagogical Creativity International Scientific - Practical Conference, 2024. – P. 6–8.
<https://zenodo.org/records/21275947>
5. Qulmatov Z.Z. Technology for analyzing results during the process of experiments // Actual problemis in higher education in the era of globalization International Scientific and Practical Conference, 2024. – P. 88–90.
<https://zenodo.org/records/21276177>
6. Qulmatov Z.Z. Mahalla, maktab va ota-onalar hamkorligida tarbiyaviy jarayonlarni metodik boshqarishning zamonaviy modellari. “Tarbiyaviy pedagogik eksperimentlarni modellashtirishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish” Respublika ilmiy-amaliy anjumani, Qori niyoziy nomidagi tarbiya pedagogikasi milliy institute. 24 fevral 2026 – B. 230–233.
https://qoriniyoziytpmi.uz/main_admin/jurnallar/file/Toplam%20%20%2024%20fevral%202026.pdf
7. Qulmatov Z.Z. Pedagogik eksperimentlarni modellashtirishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish // “Raqamli ta’lim sharoitida o’quvchilarda axloqiy ong va kiberxafsizlik madaniyatini shakllantirish: muammo va yechimlar” mavzusida respublika ilmiyamaliy anjumani. Qori Niyoziy nomidagi Tarbiya pedagogikasi milliy instituti 10-fevral 2026. – B. 532-534.
[https://ilmiyanjumanlar.uz/uploads/conferences/00140/140_i_20260228_101843_4%20\(43\).pdf](https://ilmiyanjumanlar.uz/uploads/conferences/00140/140_i_20260228_101843_4%20(43).pdf)
8. Qulmatov Z.Z. Pedagogik eksperimentlarda qo’llaniladigan elektron dasturiy ta’minotlar tahlili // “Aniq fanlarni o’qitishda mustaqil ta’limni tashkil etish: muammo, yechim va takliflar”. Namanda davlat pedagogika instituti. Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari 25 noyabr 2024. – B. 347–349.
<https://universaljurnal.uz/index.php/jurnal/article/view/1306/1156>

II bo'lim (часть 2; part 2)

9. Qulmatov Z.Z. Zamonaviy fan, ta'lim va ishlab chiqarish muammolarining innovatsion yechimlari. "Pedagogik eksperimentni modellashtirishda elektron dasturiy ta'minotning metodologik asoslari" ilmiy amaliy onlayn konferensiya, 2026. – B. 11–13. <https://zenodo.org/records/21276422>

10. Maxmudova D.M. Qulmatov Z.Z. Pedagogik eksperimentlarda qo'llaniladigan elektron dasturiy ta'minotlarning zarurati va istemolga kirib kelishi. "Matematika, fizika va informatika fanlarini o'qitishning dolzarb muammolari" Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari to'plami. 2024. – B. 355–357. <https://zenodo.org/records/21276615>

11. Qulmatov Z.Z. Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar. "Pedagogik tadqiqotlarda raqamli modellashtirish va elektron platformalarning samaradorligi" Ilmiy va ilmiy texnik onlayn konferensiya, 2026. – B. 44–46. <https://zenodo.org/records/21276772>

12. I.D.G'aniyev, A.N.O'rishov, Z.Z.Qulmatov, B.B.Umirov, J.N.Rajabov. Web dasturlash // O'quv qo'llanma. Chirchiq.: "City of book", 2023/ 206 b. <https://library.dtpi.uz/uz/adabiyotlar/oquv-qollanma/web-dasturlash>

13. D.M.Maxmudova, B.R.Xanimkulov, S.H.Hasanova, Z.Z.Qulmatov. Теория вероятностей и математическая статистика // Darslik. Toshkent.: "Zebo print", 2024/ 210 b.

14. S.M.Islomov, E.D.Umarov, H.X.Qurbonov, Z.Z.Qulmatov Pedagogik vositalar / O'quv qo'llanma. Chirchiq. 2024. – B. 216. <https://library.dtpi.uz/uz/adabiyotlar/oquv-qollanma/pedagogika-dasturiy-vositalar>

Avtoreferat O‘zMPU “Ilmiy axborotlari” jurnali tahririyati
tomonidan 2026-yil 25-mayda tahrirdan o‘tkazildi.



Bosishga ruxsat etildi. 27.07. 2026 y.
Qog‘oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman garniturasida terildi.
Ofset uslubida oq qog‘ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog‘i 3.0, Adadi 100. Buyurtma № 29-07
Bahosi kelishuv asosida.

“ZUXRO BARAKA BIZNES” MChJ
bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahar, Chilonzor tumani,
Bunyodkor shoh ko‘chasi 27 A–uy.