

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ ТАЪЛИМИИ «ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ
КҮЛОБ БА НОМИ АБУАБДУЛЛОҲИ РҶДАКӢ»**

Бо ҳуқуқи дастнавис



ВБД: 004.38+51+510(043)

САДРИДДИНЗОДА БАХТОВАР САДРИДДИН

**МЕТОДИКАИ ТАЪЛИМИ МОДЕЛСОЗИИ МАТЕМАТИКӢ ВА
КОМПЮТЕРӢ БО ИСТИФОДА АЗ ТАДҚИҚОТҲОИ ТАҶРИБАВӢ ДАР
РАВАНДИ ОМОДАСОЗИИ ИНФОРМАТИКОНИ ОЯНДА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т И

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои педагогӣ аз
рӯйи ихтисоси 5.3.10 – назария ва технологияи таҳсилоти касбӣ (фанҳои
табӣй-математикӣ) (5.3.10.3 – Назария ва технологияи таълими
информатика)

Кӯлоб – 2026

Диссертатсия дар кафедраи методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ омода шудааст.

Роҳбари илмӣ:	Ғаффорзода Алишер Бобобек - номзади илмҳои физикаю математика, дотсент, мудири кафедраи моделсозии математикӣ ва компютери Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.
Муқарризони расмӣ:	Назаров Аҳтам Пулотович - доктори илмҳои педагогӣ, профессори кафедраи технологияи рақамӣ ва амнияти киберии Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Ҳабибуллозода Кароматулло Ҳабибулло – номзади илмҳои педагогӣ, и.в. дотсенти кафедраи технологияи иттилоотӣ ва методикаи таълими информатикаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав.
Муассисаи пешбар:	МДТ «Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни»

Ҳимояи диссертатсия санаи 5-уми декабри соли 2026 соати 9:00 дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-048 назди Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав (суроға: 735140, Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон, ш. Бохтар, кӯчаи Айни, 67) баргузор мегардад. E-mail: shuhrat86.86@mail.ru; рақами телефони котиби илмӣ (+992) 918 72 07 01

Бо муҳтавои диссертатсия ва автореферати он дар китобхонаи Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав ва тавассути сомонаи www.btsu.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» _____ соли 2026 тавзеъ шудааст.

Котиби илмӣ
Шурои диссертатсионӣ,
номзади илмҳои педагогӣ

 Раҳматуллоҳзода Ш.Р.

МУҚАДДИМА

Мубрамияти мавзуи таҳқиқот. Дар шароити рушди босуръати технологияи иттилоотӣ ва рақамикунонии ҳамаи соҳаҳои иқтисодӣ ва иҷтимоӣ, омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ аҳамияти хосса пайдо мекунад. Истифодаи усулҳои моделсозӣ дар таҳлили равандҳои мураккаб, ҳалли масъалаҳои оптимизатсионӣ ва қабули қарорҳои илмӣ асоси бисёр тадқиқоти муосир ба ҳисоб меравад.

«Тайёр намудани мутахассисони баландихтисос дар соҳаи информатика, ки қобилияти татбиқи методҳои моделсозии математикӣ ва компютериро доранд, яке аз самтҳои афзалиятноки низоми таҳсилоти олии мебошад. Бо назардошти ин, истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ дар таълими моделсозӣ имкон медиҳад, ки донишҷӯён малакаҳои амалии ҳалли масъалаҳои воқеиро ба таври таҷрибавӣ ба роҳ монанд» [27].

Ҳамчунин, рушди иқтисоди рақамӣ ва саноатӣ дар миқёси ҷаҳонӣ ва талаботи бозори меҳнат ба мутахассисоне, ки малакаҳои таҳлили додаҳо, автоматикунунонии равандҳо ва сохтани моделҳои пешгӯиро доранд, зарурати тақмили методикаи таълимиро боз ҳам равшантар мегардонад. Омӯзиши моделсозии математикӣ бо усулҳои таҷрибавӣ на танҳо фаҳмиши назариявии донишҷӯёнро тақвият мебахшад, балки онҳо имкони татбиқи донишҳои гирифтаашонро дар муҳити амалӣ пайдо мекунанд.

«Маълум аст, ки омӯзиши тамоми фанҳои табиатшиносӣ бо математика зич алоқаманд аст. Моҳияти инкишофи хонанда тавассути омӯзиши математика аз он иборат аст, ки ин фан дар онҳо ташаккулёбии ягонагии намудҳои гуногуни дониш ва малака - интеллектуалии мушаххаси математикӣ ва умумизехнӣ, ки дар маводи математикӣ татбиқ карда мешаванд, мусоидат мекунад. Таълими мукаммали математика дар хонанда бе дарки пайдоиш ва аҳамияти мафҳумҳои математикӣ, нақши математика дар силсилаи илмҳо ғайриимкон аст. Ин фан ба хонандагон системаи донишу малакаҳоеро медиҳад, ки дар ҳаёти ҳаррӯза ва фаъолияти инсон, инчунин барои омӯзиши фанҳои ба ҳам алоқаманд заруранд» [22].

Тавре ки дар суҳанрониҳои Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат таъкид мегардад, рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсионӣ бидуни оморасозии ҷавонони соҳибмаърифат ва мутахассисони рақобатпазир ғайриимкон мебошад. Мутахассиси оянда бояд на танҳо донишҳои мустаҳкам аз фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дошта бошад, балки инчунин қобилияти истифодаи самараноки технологияҳои иттилоотиро дар фаъолияти касбӣ соҳиб бошад. Зеро пешрафти минбаъдаи кишвар аз сатҳи дониш, малака ва салоҳияти касбии мутахассисони ҷавон вобастагии мустақим дорад.

Аз ин рӯ, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба рушди таҳсилот дар самти илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ, риёзӣ ва технологияҳои иттилоотӣ тавачҷуҳи махсус зоҳир карда мешавад. Бо роҳбарии Пешвои миллат тадбирҳои пайгирона ҷиҳати баланд бардоштани сифати таълими фанҳои дақиқ, тавсеаи истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ва ҷорӣ намудани усулҳои муосири моделсозӣ дар муассисаҳои таълимӣ амалӣ гардида истодаанд.

Сифати оморасозии мутахассисони оянда, пеш аз ҳама, аз он вобаста аст, ки то чӣ андоза усулҳои таълим ба шароити воқеии омӯзиш ва талаботи муҳити муосири технологӣ мутобиқатдоранд. Арзёбии ин мутобиқат тавассути тадқиқоти таҷрибавӣ имконпазир мебошад. Натиҷаҳои чунин таҳқиқот нишон медиҳанд, ки донишҷӯён то кадом андоза усулҳои моделсозиро аз худ меkunанд, масъалаҳои мураккабро таҳлил менамоянд, қарорҳои қабулкардаи худро аз ҷиҳати илмӣ асоснок месозанд ва донишҳои ҳосилкардаро дар фаъолияти таҳқиқотӣ ва амалии худ татбиқ меkunанд.

Дар баробари ин, истифодаи таҷрибаи пешқадами педагогӣ низ аҳамияти муҳим дорад. Татбиқи усулҳои интерактивии таълим, моделҳои динамикӣ ва технологияҳои компютерӣ омӯзиши фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзиро самараноктар мегардонад. Чунин равиш на танҳо ба рушди илм ва техника мусоидат мекунад, балки барои баланд бардоштани рақобатпазирии мутахассисони Ҷумҳурии Тоҷикистон дар фазои байналмилалӣ низ заминаи мусоид фароҳам меорад.

Аз ин рӯ, мавзуи «Методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқоти таҷрибавӣ дар раванди оmodасозии информатикони оянда» дорои аҳаммияти стратегии таълимӣ ва илмист, ки метавонад дар баланд бардоштани сифати таҳсилоти фанҳои дақиқ ва оmodа намудани мутахассисони босалоҳият ва рақобатпазир дар заминаи талаботи ҷаҳони муосир ва рушди бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар ҷумҳурии нақши муассир дошта бошад.

«Дар ин асос, таҳияи методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқоти таҷрибавӣ дар оmodасозии информатикони оянда масъалаи мубрами илмӣ ва амалӣ мебошад. Он на танҳо самаранокии таълимро баланд мебардорад, балки раванди инноватсионии омӯзишро низ такмил медиҳад, ки барои тайёр кардани кадрҳои рақобатпазир ва ҷавобгӯ ба талаботи бозори ҷаҳонии меҳнат мусоидат мекунад» [27].

Дарачаи таҳқиқи мавзуи илмӣ. Масъалаи методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар фазои таҳсилоти муосир ва бахусус, оmodасозии мутахассисони соҳаи информатика ва фанҳои дақиқ аз мавзӯҳои мубрами илмӣ ва педагогӣ мебошад. Дар солҳои охир ин самт бо назардошти рушди босуръати технологияҳои иттилоотӣ, талаботи иқтисоди рақамӣ ва зарурати оmodасозии кадрҳои баландихтисос дар арсаи ҷаҳонӣ, диққати алоҳида пайдо кардааст. Бо ин васила, таҳқиқи методикаҳои таълимии моделсозӣ дар доираи илмҳои педагогӣ, методологияи таълим, фанҳои риёзӣ ва компютерӣ ба яке аз масоили афзалиятнок табдил ёфтааст.

Аз нигоҳи назариявӣ, таҳқиқи методикаи таълим дар соҳаи моделсозӣ бояд бо истифода аз асосҳои илмии методологияи таълим, назарияҳои омӯзиш ва таҳлили равандҳои таълимӣ, инчунин, принципҳо ва усулҳои моделсозӣ дар фанҳои дақиқ сурат гирад. Зимни ин, донишдони омӯзиш ва таҳлили назарияҳои педагогӣ, ба мисли назарияи конструктивизм, бихевиористӣ, когнитивизм ва дигар мактабҳои педагогӣ, ки ба тарзи фаҳмиши донишҷӯён ва раванди азхудкунии дониш равона шудаанд, муҳим

аст. Ин назарияҳо ҳамчун пойгоҳ барои таҳия ва татбиқи методикаҳои нави таълимии моделсозӣ хизмат мекунанд.

Дар илми моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар заминаи омӯзиш, бисёр олимон ва мутахассисон ба таҳлили усулҳои гуногуни моделсозӣ ва методҳои таълим диққат додаанд.

Аз тарафи дигар, дар соҳаи педагогика ва методикаи таълим, таҳқиқоти таҷрибавӣ, ки равишҳои гуногуни таълимии моделсозиро дар шароити воқеии мактабҳо ва муассисаҳои олӣ озмоиш мекунанд, ба таҳкими базаи илмии масъала ва таҳлили самаранокии усулҳои таълимӣ кумак мерасонанд. Масалан, тадқиқоти олимони Педагогикаи муосир, ба монанди Лев Виготский бо назарияи рушди наздиктарин минтақаи рушд (ЗНР), инчунин корҳои Чон Дюи дар самти омӯзиши таҷрибавӣ, ҳамчун заминаи назариявӣ барои татбиқи усулҳои интерактивӣ ва таҷрибавӣ дар таълими моделсозӣ хизмат мекунанд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низ бо ҳидоят ва дастгириҳои Пешвои миллат мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ва сиёсати давлатии рушди илм ва таълим, якчанд пажӯҳишҳо дар соҳаи таълими фанҳои дақиқ ва технологияҳои иттилоотӣ роҳандозӣ гардидаанд, ки ба таҳияи методикаҳои муосири таълимӣ равона шудаанд. Ин тадқиқот, асосан, ба рушди барномаҳои таълимӣ, истифодаи воситаҳои компютерӣ ва моделсозӣ дар мактабҳо ва донишгоҳҳо равона мебошанд. Бо вучуди ин, мушкилоти муайяне дар самти ҳамроҳангсозии назария ва амал, ҳамчунин, қорӣ намудани усулҳои нави таълим дар сатҳи зарурӣ ва бо самаранокии баланд ҳанӯз ба назар мерасад.

«Таҳлили асарҳои таҳқиқшуда имкон медиҳад, ки қариб ҳамаи таҳқиқот дар доираи муассисаҳои таҳсилоти олии касбии педагогӣ гузаронида шудаанд, ки аз самти пешбарии касбии системаи тайёрии 176 методии донишҷӯ нишон дода, номувофиқатии онро бо меъёрҳои баёншуда муайян менамояд. Сониян, тайи даҳсолаҳои охир рисолаҳои ватанӣ оид ба истифодаи муносибати салоҳиятнокӣ барои баланд бардоштани сифати тайёрии методии омӯзгори ояндаи математика муайян карда нашудаанд» [20].

Аз рӯйи таҳлилҳои адабиёти илмӣ ва натиҷаҳои таҳқиқоти амалии муосир метавон қайд намуд, ки методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ, ки дар он таҷрибаҳои таълимӣ ва технологияи муосир дар ҳамбастагӣ истифода шаванд, метавонад заминаи пурқувват барои оморасозии кадрҳои босалоҳият ва соҳибмаърифат дар соҳаи информатика гардад. Инчунин, омӯхтани таҷрибаҳои пешқадам дар сатҳи байналмилалӣ, ба монанди усулҳои таълим дар кишварҳои пешрафтаи Аврупо ва Амрикои Шимолӣ, метавонад барои тақмили методикаҳои миллӣ ҳамчун манбаи муҳим хизмат намояд.

Бо ин мақсад, таҳқиқоти мазкур ба масъалаҳои зерин диққат медиҳад:

- таҳлили назариявӣ ва методологӣ таълими моделсозӣ дар фанҳои дақиқ ва компютерӣ;
- омӯзиши таҷрибаҳои байналмилалӣ ва миллӣ дар ин самт;
- истифода ва татбиқи усулҳои интерактивӣ ва технологияи иттилоотӣ дар раванди таълим;
- таҳқиқи таъсири таҳқиқоти таҷрибавӣ ба самаранокии омӯзиш ва рушди малакаҳои моделсозии донишчӯён.

Дар натиҷа, таҳқиқот кӯшиш мекунад, ки методикаҳои таълимиро бо дарназардошти таҷрибаҳои муосир ва шароити маҳаллӣ тақмил диҳад ва ба оморасозии кадрҳои соҳибкасб ва мутобиқ бо талаботи илму техника дар давраи Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ мусоидат намояд.

Дар фазои илмӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон низ, масъалаи мазкур мавриди таваҷҷуҳи олимони ватанӣ қарор гирифта, як қатор таҳқиқоти назариявӣ амалӣ дар самти методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ анҷом ёфтаанд. Аз ҷумла, олимони ва муҳаққиқони барҷаста ба мисли: Комилиён Ф. С. [7], Сатторов А. Э. [19], Нуъмонов М. [13], Одинаев Р. Н. [14], Туманова Ш. С. [16], Ғафоров З. Б. [3], Ш. Ю. Восидов [12], Р. Ҷ. Давлатов [6], С. Ҳ. Мирзоев [8], А. П. Назаров [10], Ш. Х. Тағоев [8], Файзализода Б. Ф. [21],

Юнуси М. [25], Чуразода Х.Ш. [23], Шерматов Д.С. [24], Мавлоназаров С. С. [9] ва дигарон дар таҳқиқи заминаҳои назариявӣ ва методологии таълими моделсозӣ, усулҳои инноватсионии омӯзиш, татбиқи моделсозии компютерӣ дар таҳсилот, истифодаи усулҳои таҷрибавӣ дар таълим ва тақмили малакаҳои касбии донишҷӯён саҳми назаррас гузоштаанд.

Қорҳои илмӣ онҳо ба таҳияи усулҳои таълими моделсозӣ, тақмили равишҳои омӯзиш бо истифода аз муҳити компютерӣ ва тадқиқоти амалии таъсири ин усулҳо ба раванди омӯзиш равона шудаанд. Маҳз натиҷаҳои ин таҳқиқот имкон медиҳад, ки методикаҳои омӯзишии моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар сатҳи муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва касбӣ бо таври мунтазаму самаранок татбиқ шаванд.

Ҳамин тавр, дар заминаи назариявӣ методологӣ масъалаи мазкур дар кишвар то андозае таҳқиқ шудааст, аммо зарурати таҳияи як методикаи мукаммалу озмудашуда, ки бар таҷрибаҳои амалии муосир ва таҳқиқоти таҷрибавӣ асос ёбад, то ҳол боқӣ мемонад. Таҳқиқоти пешниҳодшуда ба ҳалли ҳамин норасоиҳо равона гардида, дар ҳамбастагӣ бо таҷриба, методология ва технологияҳои нав метавонад ба тақмили сифати таълим ва омодаسازی босамари информатикони оянда мусоидат намояд.

Робитаи қор бо мавзӯҳо ва барномаҳои (лоиҳаҳои) илмӣ. Муҳтаво ва самти таҳқиқоти қори диссертатсионӣ мазкур бо барномаҳои стратегӣ давлатӣ ва нақшаҳои илмӣ кофтуковӣи ҷумҳуриявӣ робитаи зич ва органикӣ дорад. Аз ҷумла, низомӣ концептуалӣ ва пажӯҳиши амалии қор дар меҳвари татбиқи Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 31 январи соли 2020, №1445 Дар бораи «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» эълон намудани солҳои 2020-2040 сурат гирифта, ба рушди тафаккури техникӣ ва рақамикунӣи равандҳои таълимӣ нигаронида шудааст.

Ҳамзамон, заминаҳои назариявӣ методологии таҳқиқот аз бандҳои асосӣ Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28 феввали соли 2025, № 114 «Дар бораи самтҳои афзалиятноки таҳқиқоти илмӣ ва илмӣи техникӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030» ва Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии

Тоҷикистон аз 30 декабри соли 2019, №642 «Консепсияи иқтисоди рақамӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» маншаъ гирифта, воситаҳои муосири технологӣ ва инноватсиониро дар бар мегирад.

Инчунин диссертатсия дар доираи дурнамои нақшаҳои илмӣ-таҳқиқотии кафедраи методикаи таълими информатикаи Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» барои солҳои 2021-2025 тарҳрезӣ ва бо муваффақият иҷро карда шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Таҳқиқоти мазкур ба яке аз масъалаҳои муҳими педагогикаи муосир - тақмили методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар раванди омодасозии информатикони оянда бахшида шудааст.

Дар диссертатсия масъалаҳои таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ, истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ, рушди малакаҳои таҳлилӣ ва эҷодии донишҷӯён мавриди омӯзиш қарор гирифтаанд. Ҳамчунин, моделҳои иқтисодӣ, афтиши озоди ҷисм ва равандҳои тиббию иқтисодӣ ҳамчун воситаҳои таълимӣ баррасӣ шудаанд.

Дар натиҷаи таҳқиқот модели методии таълими фанни «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ» ва як қатор тавсияҳои методӣ пешниҳод гардидаанд. Натиҷаҳои диссертатсия метавонанд дар раванди таълими муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ, таҳияи барномаҳои таълимӣ ва омодасозии мутахассисони соҳаи информатика истифода шаванд.

Мақсади таҳқиқот. Ҳадафи асосии таҳқиқоти мазкур аз таҳияи методикаи самараноки таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ иборат аст, ки он ба тақмили мазмун, шакл ва усулҳои таълим бо дарназардошти истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ ва маводи амалии соҳа, дар раванди омодасозии информатикони соҳибихтисос ва рақобатпазир нигаронида шудааст.

Таҳқиқот ба муайян ва асосноксозии унсурҳои калидии методикаи таълимӣ равона шудааст, ки бо истифода аз моделсозии компютерӣ ва

равишҳои амалии омӯзиш, ба тавсеаи донишҳои назариявӣ ва ташаккули малакаҳои амалӣ дар самти моделсозии равандҳои воқеӣ мусоидат менамояд.

Ин ҳадаф дар заминаи ҳалли масъалаҳои зерин амалӣ мегардад:

- таҳлили заминаҳои назариявӣ ва методологӣ оид ба моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар таълим;
- омӯхтани таҷрибаи муосири ватанӣ ва байналмилалӣ оид ба омӯзиши моделсозӣ дар фанҳои дақиқ ва информатика;
- таҳияи модели концептуалии методикаи таълимии моделсозӣ бо таъки ба таҷрибаҳои озмоишӣ;
- озмоиш ва арзёбии самаранокии методикаи пешниҳодгардида дар муҳити воқеии таълимӣ (гурӯҳҳои озмоишию назоратӣ);
- пешниҳоди тавсияҳои амалии дидактикӣ ва педагогӣ барои устодон ва мутахассисони соҳа дар татбиқи методикаи нави таълим.

Ҳадафи таҳқиқот дар заминаи сиёсати давлатии Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, оид ба рушди соҳаи илм ва таҳсилоти рақамӣ, омӯзиши самараноки фанҳои дақиқу табиатшиносӣ, инчунин бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ ҷойгир буда, ба татбиқи амалии ин ҳадафҳо дар сатҳи муассисаҳои таҳсилоти олӣ мусоидат мекунад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Барои расидан ба ҳадафи таҳқиқот ва санҷиши фарзияи пешниҳодшуда, корҳои зерин анҷом дода мешаванд:

1. Таҳлили ҳолати омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва муайян намудани мушкилоти ҷойдошта дар раванди омодагии информатикон.

2. Омӯзиши заминаҳои назариявӣ ва методологии таълими моделсозӣ, аз ҷумла, арзёбии таҷрибаи ватанӣ ва хориҷӣ дар ин самт.

3. Муайян намудани нақши тадқиқоти таҷрибавӣ дар баланд бардоштани сатҳи азхудкунии моделсозии компютерӣ ва инкишофи қобилияти таҳлиلى ва алгоритмӣ донишҷӯён.

4. Таҳияи модели концептуалӣ ва методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ, ки дар он тадқиқоти таҷрибавӣ ва усулҳои фаъоли таълим мақоми марказӣ дошта бошанд.

5. Татбиқи озмоишии методикаи пешниҳодшуда дар гурӯҳҳои таҷрибавӣ ва муқоисавии муассисаҳои таҳсилоти олии (гурӯҳҳои назоратӣ ва таҷрибавӣ) бо истифода аз параметрҳои муайяни арзёбӣ.

6. Арзёбии самаранокии методикаи таҳиягардида ва таҳлили натиҷаҳои озмоишӣ барои исботи фарзияи тадқиқот.

7. Коркард ва пешниҳоди тавсияҳо барои беҳтар намудани равиши таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар раванди оmodасозии информатикон бо дарназардошти талаботи замони муосир ва рушди технологияи рақамӣ.

Объекти таҳқиқоти мазкур раванди оmodасозии касбии донишҷӯён дар самти информатика, махсусан, дар доираи омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии ба ҳисоб меравад.

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот. Методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз таҳқиқоти таҷрибавӣ дар раванди оmodасозии информатикони оянда.

Фарзияи таҳқиқот. Агар дар раванди оmodасозии информатикони оянда методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ, ки бо така ба тадқиқоти таҷрибавӣ, моделҳои интерактивӣ, мушоҳидаҳо, таҳлилҳои амалӣ ва мушкулкушоии фаъолона таҳия шудааст, татбиқ гардад, пас:

- донишҷӯён имкони беҳтар дарк намудани мафҳумҳои асосии моделсозии математикӣ ва компютериро пайдо мекунанд;

- қобилияти таҳлилӣ, тафаккури алгоритмӣ ва малакаи татбиқи донишҳои назариявӣ дар ҳалли масъалаҳои амалӣ дар онҳо инкишоф меёбад;

- сифати тайёрии касбии онҳо ба талаботи таҳсилоти замонавӣ ва бозори меҳнат бештар ҷавобгӯ мегардад.

Зеро чунин методика ба такмили муҳтавои таълим, истифодаи равишҳои фаъоли омӯзиш ва мустаҳкам намудани робитаи назария бо амалия мусоидат мекунад.

Асосҳои назариявии таҳқиқот. Омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои аҳамияти назариявии васеъ буда, ба корҳои илмӣ олимони ватанӣ ва хориҷӣ аз қабилӣ Комилиён Ф.С., Одинаев Р.Н., Мирзоев С.Х., Горностаева Т. Н., Горностаев О. М., таъя мекунад.

Сарчашмаи маълумот. Асоси сарчашмаҳои таҳқиқотро дар самти моделсозии математикӣ ва компютерӣ адабиёти илмӣ, педагогӣ-психологӣ ва методӣ, инчунин барномаҳои стратегияҳои дар бораи рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ ташкил медиҳанд. Ҳамзамон, ҳуҷҷатҳои меъёрии танзимкунандаи фаъолияти касбии педагогӣ-психологӣ ва таҳсилот, аз ҷумла Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи маориф», Консепсияи миллии рушди маориф, стратегияҳо ва барномаҳои давлатӣ оид ба рушди соҳаи маориф, асоси меъёрии таҳқиқотро ташкил медиҳанд.

Заминаҳои эмпирикии таҳқиқотро таҳқиқотҳои таҷрибавӣ зимни омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ ташкил медиҳад. Таҳқиқоти диссертатсионӣ дар соҳаи мушоҳидаҳои раванди таълим, таҳлили фаъолияти омӯзгорон, инчунин гузаронидани таҳқиқотҳои таҷрибавӣ бо истифода аз моделсозии компютерӣ анҷом дода шудааст.

Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоишии таҳқиқот. Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоишии ин таҳқиқот муассисаҳои пешқадами илмӣ ва таълимӣ мебошанд, ки дорои таҷриба ва шароити зарурӣ барои татбиқи методикаҳои нави таълимӣ дар соҳаи моделсозии математикӣ ва компютерӣ мебошанд. Ин пойгоҳҳо барои анҷоми тадқиқоти назариявӣ ва таҷрибавӣ, ҷамъоварии маълумот ва санҷиши самаранокии методикаҳои таҳиягардида имкониятҳои кофӣ доранд.

Пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоишии таҳқиқот дар бар мегирад:

- факултети механикаю математикаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ки дорои мутахассисони ботаҷриба ва захираҳои илмӣ барои омӯзиши масъалаҳои математикӣ ва моделсозӣ мебошад. Ин факултет бо таҷрибаи зиёд дар самти таҳқиқоти илмӣ ва омӯзиши методҳои таҳлилии математикӣ шароити мусоидро барои татбиқи усулҳои нав ва таҷрибавӣ фароҳам меорад.

- факултети Физика, математика ва информатика Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ, ки ба омодасозии мутахассисони соҳавӣ ва истифодаи технологияи иттилоотӣ дар таълим ва тадқиқот машғул аст. Ин факултет ҳамчун майдон барои таҷрибаи педагогӣ ва татбиқи методикаҳои нави таълимӣ дар соҳаи моделсозии компютерӣ ва математикӣ хизмат менамояд.

Ҳамчунин, барои баланд бардоштани сифати таҳқиқот ва истифодаи таҷрибаҳои нав, маълумот ва натиҷаҳо аз дигар муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва марказҳои илмию тадқиқотӣ ҷамъоварӣ ва таҳлил карда шудаанд.

Ин пойгоҳҳои иттилоотӣ ва озмоишӣ ҳамчун майдон барои ҳамкориҳои илмӣ ва амалии омӯзгорон ва донишҷӯён хизмат намуда, ба рушди моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар таҳсилоти олӣ ва омодасозии мутахассисони замонавӣ заминаи устувор мегузоранд.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот:

- таҳия ва пешниҳод намудани методикаи нави таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ, ки дар асоси тадқиқотҳои таҷрибавӣ сохта шудааст.

- муайян намудани нақши тадқиқотҳои таҷрибавӣ дар беҳтарсозии малакаҳои амалии информатикони оянда.

- коркарди модели таълимии интегратсионӣ, ки усулҳои моделсозӣ ва таҷрибаҳои амалиро бо ҳам меомезад.

- пешниҳоди равишҳои нави арзёбии самаранокии таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар омодасозии информатикони оянда.

- татбиқи методҳои муосири интерактивӣ ва технологияи рақамӣ барои таълими моделсозӣ ва баланд бардоштани сифати оморасозии мутахассисон.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда.

1. Тасдиқ гардид, ки таҳияи методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавӣ, ки ба ҳамгироии донишҳои назариявӣ ва фаъолияти амалии донишҷӯён асос ёфтааст, самаранокии оморасозии информатикони ояндаро таъмин менамояд;

2. Асоснок карда шудааст, ки истифодаи тадқиқоти таҷрибавӣ ҳамчун ҷузъи муҳими раванди таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ ба рушди тафаккури таҳлилӣ, ташаккули салоҳиятҳои касбӣ ва баланд гардидани малакаҳои амалии донишҷӯён мусоидат менамояд;

3. Собит карда шудааст, ки Модели илмӣ таълими интегратсионӣ моделсозии математикӣ ва компютерӣ таҳияшуда, ҳамгироии усулҳои моделсозӣ, технологияҳои рақамӣ, воситаҳои интерактивӣ ва фаъолияти таҷрибавиро таъмин намуда, барои тақмили мазмун, шакл ва технологияҳои таълими информатикони оянда заминаи илмӣ фароҳам меорад;

4. Исбот карда шудааст, ки татбиқи методикаи пешниҳодшуда, истифодаи технологияҳои рақамӣ, усулҳои интерактивӣ ва равишҳои нави арзёбии натиҷаҳои таълим ба баланд гардидани сифати омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ, рушди салоҳиятҳои касбӣ ва рақобатпазирии информатикони оянда дар шароити рақамикунонии соҳаи маориф мусоидат менамояд.

Аҳаммияти назарии таҳқиқот. Таҳқиқоти пешниҳодшуда дар соҳаи моделсозии математикӣ ва компютерӣ аҳаммияти назариявӣ беназир дорад, ки на танҳо ба рушди илми педагогӣ равона шудааст, балки дар рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ низ нақши муассир мебозад. Ин таҳқиқот бо муаррифии назарияҳои пешқадам ва усулҳои нави моделсозӣ имкон медиҳад, ки равандҳои мураккаб ва воқеиро бо дақиқии баландтар таҳлил ва таҳия намоянд. Моделҳо ҳамчун абзорҳои илмӣ барои фаҳмиши

муносибатҳои мураккаби байни равандҳо ва системаҳо, ки дар илми табиатшиносӣ ва дақиқ истифода мешаванд, хизмат мекунад. Равишҳои методологии таҳқиқот дар таҳкими назарияҳои омӯзиш ва омӯзгорӣ нақши муҳим доранд ва барои такмили усулҳои таълимӣ заминаи устувор мегузоранд. Инчунин, таҳқиқот пояҳои назариявии фанҳои риёзӣ ва техникӣ, ҳамчунин, методҳои таълимии онҳоро мустақкам менамояд, ки ин барои рушди минбаъдаи силсилаи фанҳои моделсозӣ мусоидат мекунад зарур аст. Дар доираи ин таҳқиқот усулҳо ва равишҳои татбиқи моделсозӣ дар раванди таълим бо шеваи илмӣ таҳлил ва асоснок карда шуда, заминаи таҷрибавӣ барои татбиқи онҳо фароҳам оварда мешавад. Ин таҳқиқот ба рушди технологияҳои нави таълимӣ ва барномаҳои компютерӣ дар соҳаи моделсозӣ ҳамчун пойгоҳи илмӣ барои бистсолаи оянда дар рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ хизмат менамояд. Аз ин рӯ, аҳамияти назариявии таҳқиқот дар густариши донишҳои муосир ва васеъ намудани доираи таҳқиқотӣ дар соҳаи моделсозӣ ва таълим таҷассум ёфтааст.

Аҳамияти амалии таҳқиқот дар он зоҳир мегардад, ки методикаҳои таҳиягардида барои таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ ба таври амалӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва миёна татбиқ карда мешаванд. Ин методикаҳо имкон медиҳанд, ки омӯзгорон ва донишҷӯён малакаҳо ва дониши мукаммали моделсозӣ ва таҳлили равандҳои мураккабро ба даст оранд, ки дар фаъолияти касбии онҳо заминаи устувор мегузорад. Таҳқиқот ба такмили раванди омӯзиш, истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ва компютерӣ дар таълим равона шуда, имконияти омӯзиширо бо усулҳои интерактивӣ ва амалигардонидашуда фароҳам меорад. Инчунин, натиҷаҳои таҳқиқот барои таҳия ва такмили барномаҳои таълимӣ, дастурҳои методӣ ва маводҳои таълимӣ истифода мешавад, ки дар натиҷа сифати таълим ва ҳавасмандии донишҷӯёнро баланд мебардорад. Татбиқи усулҳои нави таълимӣ ва моделсозӣ метавонад ба омодасозии мутахассисони баландхаттисос, ки қобилияти ҳалли масъалаҳои мураккабро доранд,

мусоидат намояд. Аз ин рӯ, аҳаммияти амалии таҳқиқот дар таҳкими раванди таълим, баланд бардоштани сифати омӯзиш ва омодагии мутахассисони соҳавӣ таҷассум меёбад.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсия дар он зоҳир мегардад, ки таҳқиқот дар асоси усулҳои илмӣ баҳо ва санҷидашуда амалӣ гардида, маҷмӯи пурраи усулҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ бо ҳамдигар ҷамоҳанг ва мукаммал истифода шудааст. Илова бар ин, эътимоднокии таҳқиқотро омилҳои зерин таъмин мекунанд:

- маҷмӯи васеи манбаъҳои илмӣ ва адабиёти муосир дар соҳаи моделсозии математикӣ ва компютерӣ мавриди омӯзиш ва таҳлил қарор гирифтаанд.

- озмоишҳои педагогӣ бо иштироки гурӯҳҳои таҷрибавӣ ва назоратӣ бо шумораи кофӣ иштирокчиён ва дар муҳити воқеии таълим гузаронида шудаанд, ки натиҷаҳои таҳқиқотро асоснок ва воқеӣ месозанд.

- ҷамъоварӣ ва таҳлили маълумотҳо бо истифода аз усулҳои статистикӣ ва барномаҳои махсуси компютерӣ анҷом ёфта, таҳлили натиҷаҳо бо эътибори илмӣ ва методологӣ сурат гирифтааст.

- муқоиса ва санҷиши натиҷаҳои тадқиқот бо натиҷаҳои таҳқиқоти қаблӣ ва таҷрибаи байналмилалӣ нишон медиҳад, ки натиҷаҳои бадастомада мутобиқат ва таҳкими назариявӣ доранд.

- ҳисобот, тавсияҳо ва дастурҳои пешниҳодшуда бо дарназардошти талаботи муосири таълим ва рушди илми педагогӣ таҳия гардида, барои татбиқи амалӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии тасдиқ шудаанд.

Аз ин рӯ, эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсия бо истифодаи методологияи мукаммали илмӣ, базаи таҷрибавӣ ва таҳлиلى амиқ таъмин гардида, барои рушди илми моделсозӣ ва тақмили раванди таълим ҳамчун асоси боэътимод ва муассир хизмат мекунад.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисос. Соҳаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ ба мазмуни бандҳои зерини шиносномаи ихтисоси 5.3.10.3 – «Назария ва технологияи таълими информатика» мувофиқ мебошанд: банди

1.1. Назария ва технологияи таълими информатика; банди 1.2. Баҳодиҳии сифати таълими информатика; банди 1.3. ТИК дар зинаҳои гуногуни таълим; банди 1.4. Робитаи байнифаннии информатика бо дигар фанҳо; банди 2.3. Иртиботи байнифаннӣ дар илми технологияи таълим; банди 2.4. Усул (принсипҳо) ва технологияҳои таҳқиқотӣ дар раванди таълим; банди 2.5. Стандартҳои илмӣ ва меёрҳои баҳодиҳии донишҳо аз информатика; 2.6. Ташаккули мактабҳои илмӣ дар технологи таълим; банди 2.7. Методологияи таҳқиқоти таърихӣ – таълимӣ. Ҷанбаҳои методологияи фаъолияти таълим. Усулҳои баландбардории сифати таълим; банди 2.8. Коркарди технологияи таҳқиқоти раванди таълим; банди 2.9. Таҳқиқотҳои муқоисавӣ дар таълим.

Саҳми шахсии докталаб дар таҳқиқоти мазкур дар он зоҳир мегардад, ки тамоми раванди кор аз таҳлили масоили назариявӣ то татбиқи амалии методикаи таҳияшуда дар муҳити воқеии таълимӣ мустақилона ва бо таъриба ва ҷаҳонбинии илмӣ ӯ амалӣ гардидааст. Докталаб мустақилона мавзӯи таҳқиқотро интихоб намуда, доираи илмӣ онро мушаххас намуда, заминаҳои назариявӣ ва методологияи марбут ба таълими моделсозии математикӣ ва компютериро ҳамаҷониба таҳлил кардааст. Бо дарназардошти ниёзҳои замони муосир ва принсипҳои рушди илмҳои дақиқ ва табиатшиносӣ, методикаи нави таълимӣ таҳия шудааст, ки ба ҳамгироии усулҳои моделсозӣ бо таҳрибаҳои амалии таҳсилот ва технологияи рақамӣ асос меёбад.

Докталаб дар таҳияи модели таълимии интегратсионӣ нақши асосӣ бозида, онро дар муҳити таълимии муассисаҳои таҳсилоти олӣ татбиқ намудааст. Ҳамзамон, тамоми озмоишҳои педагогӣ, таҳияи васоити омӯзишӣ, таҳлили натиҷаҳо ва арзёбии самаранокии методикаи пешниҳодшуда бевосита таҳти роҳбарӣ ва коркарди мустақими ӯ анҷом дода шудааст.

Натиҷаҳои бадастомада дар шакли тавсияҳои амалӣ барои рушди таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ пешниҳод гардида, метавонад ҳамчун асос барои тақмили барномаҳои таълимии муассисаҳои

таҳсилоти олий, таҳияи курсҳои махсус ва баланд бардоштани омодагии касбии мутахассисони соҳаи информатика истифода шавад. Ҳамин тавр, таҳқиқоти мазкур самараи мустақими ғайолияти илмӣ довталаб буда, саҳми ӯ дар рушду такмили самти омӯзиши моделсозӣ дар низоми таҳсилоти олий возеҳ ва назаррас мебошад.

Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия: Натиҷаҳои асосӣ ва муҳтавои диссертатсия дар шакли маърузаҳои илмӣ дар семинарҳо ва конференсияҳои зерин мавриди муҳокима ва баррасӣ қарор гирифтаанд:

- Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами илму маориф дар шароити ҷаҳонишавӣ» Бахшида ба 75 солагии ДДК ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» Кӯлоб – 2020;

- Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами технологияҳои иттилоотӣ иртиботӣ ва таъмини амнияти он», Бахшида ба «20-солагии рушди илмҳои табиӣ, дақиқ ва риёзӣ солҳои 2020-2040» ва «эълон гардидани солҳои 2025-2030 солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Душанбе – 2025;

- Маҷмуаи маводи конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ, риёзӣ ва технологияҳои иттилоотӣ», бахшида ба бистсолаи омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илм ва маориф барои солҳои 2020–2040. Душанбе – 2025;

- Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Татбиқи технологияҳои муосири рақамӣ ва алгоритмҳои зеҳни сунӣ дар таҳсил, илм ва истеҳсолот» бахшида ба эълон гардидани солҳои 2025-2030 «Солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф». Бохтар 2025;

- Маводди конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ «Муаммоҳои муосир ва тамоюли тараққиёти методикаи таълими математика ва технологияи иттилоотӣ муассисаҳои таҳсилоти олий ва миёнаи умумӣ» бахшида ба 35-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон,

Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф ва эълон гардидани солҳои 2025-2030 «солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Хучанд, 19-20-уми декабри соли 2025. Хучанд –2025;

- Форуми байналмилалӣ «Ҳамкорӣ ба хоҳири рушди устувор: Green, Digital, Smart» ДБССТ, 14-18 апрели соли 2026). Душанбе – 2026.

- Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Навовариҳои илмӣ ва ихтироҷкорӣ дар фанҳои дақиқ ва муҳандисӣ ҳамчун омили калидии рушди устувор» бахшида ба 35-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва «Солҳои 2020-2024: Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзи дар соҳаи илму маориф» (24-25 апрели соли 2026) Душанбе –2026.

Интишорот аз рӯйи мавзӯи диссертатсия. Натиҷаҳои таҳқиқотӣ дар 15 интишороти муаллиф инъикос ёфтаанд, ки аз онҳо 7-тояшро мақолаҳои илмӣ дар маҷаллаҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба нашр расида 8-тои боқимондашро мақолаҳои дар маводди конференсияҳои илмӣ сатҳашон гуногун нашр шуда ташкил медиҳанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Таҳқиқоти диссертатсионӣ аз бахшҳои «Муқаддима», «Тавсифи умумии таҳқиқот», се боб, «Озмоиши натиҷаҳои педагогии таҳқиқот», бахши «Хулосаҳо» бо зербахшҳои «Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия» ва «Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо», «Номгӯйи адабиёт» бо зербахшҳои «Феҳристи сарчашмаҳои истифодашуда» ва «Феҳристи интишороти илмӣ доктлаби дарёфти дараҷаи илмӣ» ва, инчунин, бахши «Замимаҳо» иборат аст.

Ҳаҷми умумии диссертатсия аз 180 саҳифаи матни компютериӣ бо ёрии протсессори Microsoft Word ҳарфчиншуда иборат буда, 33 расму диаграмма ва 8 ҷадвалро дар бар гирифтааст. Рақамгузори расму ҷадвалҳо барои ҳар се боби диссертатсия умумӣ мебошад. Рӯйхати адабиёти фарогири 176 номгӯй мебошад.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Боби якуми диссертатсия «Таҳлили назариявӣ ва методологии таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар омодасозии информатикони оянда» ном дошта аз 4 зербоб иборат мебошад.

Дар зербоби якуми боби якум «Ҳадаф ва мақсадҳои таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ» оварда шудааст.

«Моделсозии математикӣ ва компютерӣ яке аз самтҳои муҳими илми муосир ба шумор меравад, ки барои фаҳмидан, таҳлил ва пешгӯии рафтори системаҳо ва равандҳои воқеӣ имконияти фаровон фароҳам меорад. Ин соҳа воситаи тавоноии маърифатӣ ва амалӣ мебошад, ки барои омӯзиши падидаҳои табиӣ, иҷтимоӣ, иқтисодӣ ва техникаи дорои сохторҳои мураккаб хизмат мекунад» [28].

Методҳои фаъоли таълимӣ, аз қабili усулҳои интерактивӣ, таҳлили кейсҳо, омӯзиши лоиҳавӣ, омӯзиши таҳқиқотӣ ва симулятсияҳои компютерӣ бояд дар маркази раванди омӯзиш қарор гиранд. Ин усулҳо донишҷӯро водор менамоянд, ки донишҳои назариявиро дар амал татбиқ кунанд, равандҳои воқеиро модел намояд ва натиҷаҳоро таҳлил ва арзёбӣ кунанд.

Дар ин замина, саҳми як қатор олимони шинохтани ватанӣ, аз ҷумла, профессор Одинаев Р.Н. хеле назаррас аст. Ӯ дар якҷоягӣ бо шогирдонаш Ғафоров З.Б. ва Туманова Ш.С. ба омӯзиши масъалаҳои методӣ ва амалии моделсозии математикӣ дар таҳсилот ва таҳқиқоти илмӣ машғул буда, саҳми босазое дар инкишофи методологияи таълими моделсозӣ гузоштаанд.

«Бо назардошти ин таҳлилҳо, аз нуқтаи назари педагогӣ, таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бояд на танҳо ҳамчун фанни муҳандисӣ ё ҳисоббарорӣ дида шавад, балки ҳамчун воситаи тарбияи шахсияти муосир - таҳқиқотчӣ, эҷодкор, соҳибтафаккур ва худомӯз низ мавриди истифода қарор гирад. Барои ин, татбиқи усулҳои таълими муосир, фаъолияти фаъоли донишҷӯён дар муҳити эҷодӣ, истифодаи таҷрибаҳои ҷаҳонӣ ва анъанаҳои илмии миллӣ аҳаммияти аввалиндараҷа доранд» [11].

Дар зербоби дуюми боби якум «Мундариҷа ва сохтори таълимии фанни «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ» дар таҳсилоти касбии информатика» оварда шудааст.

Тағйироти ҷиддие, ки дар ҷомеаи муосир бо рушди технологияҳои рақамӣ ва иттилоотӣ ба вуҷуд омадаанд, ба мазмун ва муҳтавои таълим дар соҳаи таҳсилоти касбӣ таъсири амиқ мерасонанд. Дар заминаи таҳсилоти олии касбӣ, бахусус, дар самти тайёр кардани мутахассисони соҳаи информатика, зарурати ҷорӣ намудани фанҳое ба миён меояд, ки донишҷӯёро ба фаъолиятҳои таҳлилӣ, амалӣ ва эҷодӣ омода месозанд. Яке аз чунин фанҳо, ки хусусияти методологӣ, ҳисоббарорӣ ва моделсозиро дар бар мегирад, фанни «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ» мебошад.

Моделсозӣ воситаи муҳими омӯзиш ва таҳқиқот дар тамоми самтҳои илм ва техника ба шумор меравад. Моделсозии математикӣ ва компютерӣ ба донишҷӯ имкон медиҳад, ки равандҳо ва падидаҳои воқеиро дар шакли моделҳо ифода намояд ва рафтори онҳоро бо воситаҳои ҳисоббарорӣ ва симулятсия таҳлил кунад. Аз ин лиҳоз, ин фан ҳамчун ҷузъи муҳими таълими тахассусӣ барои мутахассисони ояндаи соҳаи технологияи иттилоотӣ арзишманд аст.

Мақсади асосии омӯзиши фанни мазкур аз ташаккули дониш ва малакаҳои донишҷӯ дар соҳаи таҳлили равандҳои воқеӣ, таҳияи моделҳои математикӣ ва татбиқи онҳо бо истифода аз технологияҳои компютерӣ иборат мебошад. Ин фан бояд донишҷӯро ба таҳқиқи илмӣ, андешаи таҳлилӣ ва кор бо системаҳои мураккаб омода созад.

Зербоби сеюми боби якум ба «Принсипҳо ва равишҳои таълими фанни моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар шароити муосири педагогӣ» бахшида шудааст.

Моделсозӣ ҳамчун усули муҳими илмӣ ва амалӣ яке аз равандҳои фундаменталӣ мебошад, ки ба тадқиқ ва таҳлили системаҳои мураккаб ва равандҳои гуногун машғул аст. Ин усул, асосан, барои фаҳмиши амиқ ва ифодаи муносибатҳои дарунсохтии системаҳо, ки дар шароити воқеӣ таҳлил

кардан ё идора кардани онҳо душвор аст, истифода мешавад. Бо ёрии моделсозӣ мураккабӣ ва бисёрҷабҳагии системаҳо сода ва ба шакли мунтазаму таҳлилшаванда табдил меёбанд.

Ба таври мисол, дар муассисаҳои таҳсилоти олии пешрафта, мисли Донишгоҳи техникии Мюнхен ё Массачусетс таълим дар фанни моделсозӣ дар асоси лоиҳаҳои амалӣ ва симулятсияҳои интерактивӣ ба роҳ монда шудааст. Донишҷӯён дар ин муҳит метавонанд моделҳои мураккаби иқтисодӣ, экологии ё муҳандисиро таҳия ва таҳлил намоянд, ки барои рушди малакаҳои касбӣ ва зехни онҳо хеле самаранок аст. Ҳамчунин, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, дар донишгоҳҳои пешқадам қорӣ намудани усулҳои интерактивӣ ва истифодаи воситаҳои рақамӣ дар таълими моделсозӣ қадамҳои хуб гузошта шудааст, ки ин раванд бояд бештар густариш ёбад.

Ин тамоюлҳо нишон медиҳанд, ки ҳамгироии равишҳои анъанавӣ ва муосир, ҳамроҳ бо истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ва рафтори фаъолонаи донишҷӯ дар раванди таълим кафолати муваффақияти омӯзиш ва омодагӣ ба талаботи муосири соҳаи информатика ва моделсозӣ мебошад.

Моделсозӣ ҳамчун раванди мураккаб ва систематикӣ тавсиф мешавад, ки барои таҳлил ва фаҳмиши системаҳои воқеӣ истифода мешавад. Ин раванд, асосан, дар пояи чанд принсипи асосӣ ташкил ёфтааст, ки ба бунёди моделҳои дуруст, самарабахш ва муассир мусоидат мекунанд. Аз ҷумла, муҳимтарин принсипҳо чунинанд:

1. *Принсипи содагардонӣ.* Ҳангоми сохтани модел, мураккабии воқеият бояд то ҳадде кам карда шавад, ки таҳлили он имконпазир гардад. Ин маънои онро дорад, ки унсурҳои камаҳаммият ё онҳое, ки таъсири кам доранд, аз назар гузаронда шуда ва дар модел дохил намешаванд. Бо вучуди ин, бояд эҳтиёт кард, ки содагардонӣ ба гум шудани нуктаҳои муҳим ва таъсири онҳо ба натиҷаҳои модел нарасад.

2. *Принсипи намоиш ва таҷдид.* Модел бояд равандҳо, алоқаҳо ва хусусиятҳои асосии системаро ба таври дақиқ ва равшан нишон диҳад. Ин

принцип кафолат медиҳад, ки модели сохташуда ба талаботи таҳлилгарон ва корбарон ҷавобгӯ бошад ва ба фаҳмиши моҳияти система кумак кунад.

3. *Принципи воҳидӣ ва ҳамгирӣ.* Ҳама ҷузъҳои модели математикӣ ва компютерӣ бояд бо ҳам мувофиқ бошанд ва бо ҳамдигар робитаи мантиқӣ дошта бошанд. Ин ҳамгирӣ ва ҳамоҳангӣ кафолат медиҳад, ки модел ҳамчун як воҳиди ягона натиҷаҳои дуруст ва устуворро пешниҳод намояд.

4. *Принципи пешгӯии дуруст.* Яке аз вазифаҳои муҳимтарини моделсозӣ ин қобилияти модел барои пешгӯии натиҷаҳои оянда мебошад. Модел бояд бо истифода аз маълумотҳои дахлдор ва сохтори математикӣ тавонад натиҷаҳои босамар ва бозътимод пешниҳод кунад, ки дар қабули қарорҳои илмӣ ва амалӣ истифода шаванд.

5. *Принципи пуррагӣ ва мукаммалият.* Модел бояд ҳамаи ҷанбаҳои асосии система ва равандҳои муҳимро дар бар гирад, то таҳлили дақиқ ва ҳамаҷониба имконпазир бошад. Ин принцип ба таҳиягарони модел таъкид мекунад, ки ҳеҷ ҷузъи муҳими система бояд аз назар нагузарад.

Раванди моделсозӣ як раванди бисёрқадама буда, ки ҳар як марҳила барои ба даст овардани натиҷаи босифат ва дуруст муҳим мебошад. Марҳилаҳои асосии ин раванд инҳоянд:

1. *Муайян кардани мушкилот ва ҳадафҳо.* Дар ин марҳила таҳқиқгар мушаххас мекунад, ки кадом системаро бояд таҳлил кард ва кадом масъалаҳо барои ҳал шудан мавҷуданд. Масалан, таҳлили равандҳои иқтисодӣ, экологӣ ё технологӣ.

2. *Ташаккули модели концептуалӣ.* Дар ин давра система бо ёрии тартиб ва рамзҳои абстрактӣ ба таври умумӣ тасвир мешавад. Мақсад фаҳмидани ҷузъҳо ва равандҳои асосии система аст, ки асоси бунёди моделҳои минбаъда мегардад.

3. *Интихоби модел ва содасозӣ.* Дар ин қадам унсурҳои асосӣ интихоб шуда, мураккабии система кам карда мешавад. Содагардонӣ ба ҷустуҷӯи тавозун байни фаҳмиши одӣ ва ниёзи дақиқ дар таҳлили раванд нигаронида шудааст.

4. *Таҳияи модели математикӣ.* Пас аз муайян намудани унсурҳо ва равандҳо, модели системаи таҳқиқшаванда бо истифодаи усулҳои математикӣ, аз қабili муодилаҳои алгебравӣ, дифференциалӣ ва ғайра таҳия карда мешавад.

5. *Таҳияи модели компютерӣ.* Дар сурати зарур модели математикӣ ба воситаи забонҳои барномасозӣ ё муҳити моделсозӣ ба моделҳои компютерӣ табдил дода мешавад. Ин марҳила барои имкон додан ба санҷиши амалии модел дар муҳити мукамал зарур аст.

6. *Тасдиқ ва санҷиш.* Модели таҳияшуда бо маълумотҳои воқеӣ муқоиса ва санҷида мешавад, то дурустӣ ва устувории он муайян гардад. Дар сурати зарур модели таҳияшуда такмил ва бознигарӣ мешавад.

7. *Амали кардан ва истифодаи модел.* Пас аз тасдиқ, модел барои ҳалли мушкилоти амалӣ ва қабули қарорҳои илмӣ ва истеҳсолӣ истифода мешавад.

«Дар айни замон, информатика ва технологияҳои иттилоотӣ дар бисёр соҳаҳои фаъолияти инсон фаъолона истифода мешаванд, қисми ҷудонашавандаи амалии ҳамаи касбиятҳо ҳисобида шуда, қисмати ҳаёти ҳаррӯза, фарҳанг ва маърифати мо мебошанд. Аз ин рӯ, ҳар як шахси бомаърифати ҷомеаи муосир зарур аст, ки қобилияти истифодаи компютерро дошта бошад. Барои гирифтани таълими хуби мактаббачагон, ҳавасмандиро дар асоси ҳадаф ташаккул додан лозим аст. Тавре ки шумо медонед, на ҳар кӯдак аз хурдӣ мефаҳмад, ки пеш аз ҳама барои худ ва дастовардҳои ояндаи худ меомӯзад. Дар ин ҳолат, мо қайд мекунем, ки волидон ва муаллимон вазифадоранд, ки дар татбиқи ин ҳадаф ба кӯдак кӯмак расонанд. Қайд мекунем, ки изҳороти баъзе хонандагон «Ман инро намеомӯзам, зеро ҳеҷ гоҳ лозим намешавад», мо бештар аз «Ман дарс намехонам, барои он ки ҷолиб нест.» мешунавем» [13].

Дар зербоби чоруми боби якум «Таҷрибаи омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар кишварҳои хориҷӣ ва Тоҷикистон» баррасӣ гардидааст.

Боби дуҷуми кори диссертационӣ «Таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқоти таҷрибавӣ» номгузорӣ шуда, аз 4 зербоб иборат мебошад.

Дар зербоби якуми боби дуҷум «Рушди малакаҳои таҳлилӣ ва эҷодии донишҷӯён дар таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ» баррасӣ гардидааст.

Моделсозии математикӣ ва компютерӣ бар асоси истифодаи усулҳои таҳлилӣ, ки якҷо бо математика ва технологияҳои муосир барои эҷод ва таҳлили моделҳои компютерӣ ба кор меравад, мебошад. Вале на танҳо математика ва амалияи алгоритмӣ, балки усулҳои ҳамгироии барномаҳои технологӣ ва ҳисоббарорӣ низ ба рушди малакаҳои таҳлилӣ ва эҷодии донишҷӯён кумак мерасонанд.

Дар зербоби дуҷуми боби дуҷум «Рушди малакаҳои таҳлилии донишҷӯён дар дарси моделсозии математикӣ ва компютерӣ тавассути омӯзиши моделҳои иқтисодӣ» оварда шудааст.

Имрӯз дар шароити рушди босуръати иқтисодиёт ва техника малакаҳои таҳлилию тафаккури мантиқии донишҷӯён яке аз омилҳои муҳими муваффақият дар таълим ва фаъолияти касбӣ ба шумор мераванд. Омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ тавассути татбиқи моделҳои иқтисодӣ ба донишҷӯён имконият медиҳад, ки на танҳо мафҳумҳои назариявии математикаро дарк кунанд, балки онҳоро дар ҳалли масъалаҳои воқеӣ истифода баранд. Ин равиш на танҳо малакаҳои таҳлилӣ, балки қобилияти қабули қарорҳои оптималӣ ва ҳамкориҳои самаранокро низ тақвият мебахшад.

Дар чараёни таҳияи моделҳои иқтисодӣ донишҷӯён имконият пайдо мекунанд, ки малакаҳои таҳлилии худро такмил диҳанд. Масалан:

– донишҷӯён аввалан масъалаи иқтисодиро бо истифода аз таҳлили нишондиҳандаҳои мавҷуда муайян мекунанд.

– пас аз муайян кардани масъала, донишҷӯён модели математикӣ эҷод мекунанд, ки он, асосан, ба муодилаҳо ва системаи онҳоро истифода мекунад.

– донишҷӯён моделҳоро бо истифода аз методҳои аналитикӣ ё ададӣ ҳал намуда, натиҷаҳои онҳоро таҳлил мекунанд.

– донишҷӯён натиҷаҳои бадастомадаро шарҳ дода, пешниҳодҳо барои беҳтар кардани нишондиҳандаҳо медиҳанд.

Бузургтарин иқтисоддони Юнонӣ К. Золотас дар ин модел нишон медиҳад, ки рушди иқтисодӣ бояд на танҳо бо афзоиши истеҳсолот, балки бо беҳбуди сатҳи зиндагии одамон ҳамоҳанг бошад. Вай ду омилро тавсиф мекунанд:

1. Омилҳое, ки ба афзоиши некуаҳволӣ мусоидат мекунанд.
2. Омилҳое, ки рушди устуворро маҳдуд мекунанд.

$$\frac{dx}{dt} = r \cdot x \cdot \left(1 - \frac{x}{x_c}\right)$$

Дар ин ҷо:

x – сатҳи некуаҳволии ҷамъиятӣ,

r – суръати афзоиш,

x_c – сатҳи ҳадди аксари некуаҳволӣ.

Ҳалли муодила намуди зеринро дорад:

$$x(t) = \frac{x_c}{\left(1 + \frac{x_c - x_0}{x_0}\right)e^{-rt}}$$

Барои ҳалли ададии модели динамикаи некуаҳволии ҷамъиятӣ (модели Золотас) бо истифода аз усули Эйлер мо алгоритми зеринро истифода мебарем:

1. Қиматҳои ибтидоиро муқаррар мекунем:

t_0 — вақти ибтидоӣ,

x_0 — сатҳи ибтидоии некуаҳволӣ,

x_c – сатҳи ҳадди аксари некуаҳволӣ

h — қадами вақт.

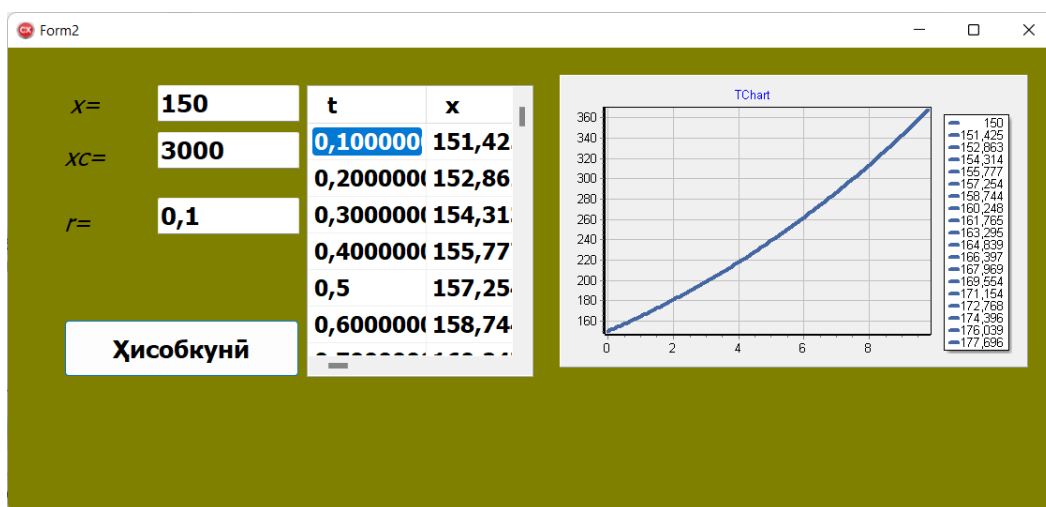
2. Формулаи тақрибии усули Эйлерро барои модели некуаҳволии ҷамъиятӣ (модели Золотас) менависем:

$$x_{i+1} = x_i + h \cdot r \cdot x_i \cdot \left(1 - \frac{x}{x_c}\right)$$

Дар асоси ин формула модели компютерии масъаларо месозем, ки равзанаи барнома намуди зеринро дорад:

The screenshot shows a software interface titled 'Form2'. On the left, there are three input fields labeled 'X=', 'Xc=', and 'r=' which are currently empty. Below these is a button labeled 'Ҳисобкунӣ'. In the center, there is a table with two columns: 't' and 'x'. The 't' column has a blue header and one row with the value '0,100000'. The 'x' column is empty. To the right of the table is a graph area labeled 'TChart' which is currently empty, showing only the axes and a zero mark on the y-axis.

Расми 1. - Модели компютерии Золотас



Расми 2. - Натиҷаи модели компютерии Золотас

Бо ин ҳама, равиши мазкур ба донишҷӯён имконият медиҳад, ки малакаҳои таҳлилии худро такмил диҳанд ва омодагии бештарро барои таҳқиқоти мустақил ва татбиқи дониш дар амал пайдо намоянд.

Дар зербоби сеюми боби дуюм «Равиши методи омӯзиши афтиши озоди ҷисм бо моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар асоси тадқиқоти таҷрибавӣ» оварда шудааст.

Мавзуи омӯзиши афтиши озоди ҷисм яке аз мавзӯҳои асосии механикаи классикӣ мебошад, ки барои ташаккули мафҳумҳои ибтидоии физикӣ, аз қабилӣ суръат, тезиш, қонуни Нютон ва таъсири қувваҳо, нақши муҳим мебозад. Омӯзиши дурусти ин раванд барои дарк кардани равандҳои табиӣ ва муҳандисӣ зарур аст. Бо дарназардошти аҳамияти омӯзиши амиқи мавзӯи афтиши озоди ҷисм, истифодаи моделсозии математикӣ ва компютерӣ метавонад на танҳо фаҳмиши назариявии донишҷӯёнро амиқ намояд, балки онҳоро ба омӯзиши фаъоли таҷрибавӣ, таҳлил ва таҳқиқи натиҷаҳо ҷалб кунад.

Гузориши масъала. Бигзор ҷисме бо массаи m ба Замин, ки массаи M_3 ва радиуси R_3 дорад, дар муҳити бидуни муқовимат аз баландии муайяни H афтад. Шитоби афтиши ҷисмро ёбед ва онро бо a ишора мекунем.

Барои посух додан ба шарти масъала модели математикии афтиши озоди ҷисмро месозем.

Мақсади моделсозӣ – ба даст овардани як робитаи математикӣ мебошад, ки маълумотҳои ибтидоиро бо натиҷа пайваст мекунад. Ин робита модели математикӣ барои ҷунин падидаи физикӣ, ба мисли афтиши озоди ҷисм хоҳад буд.

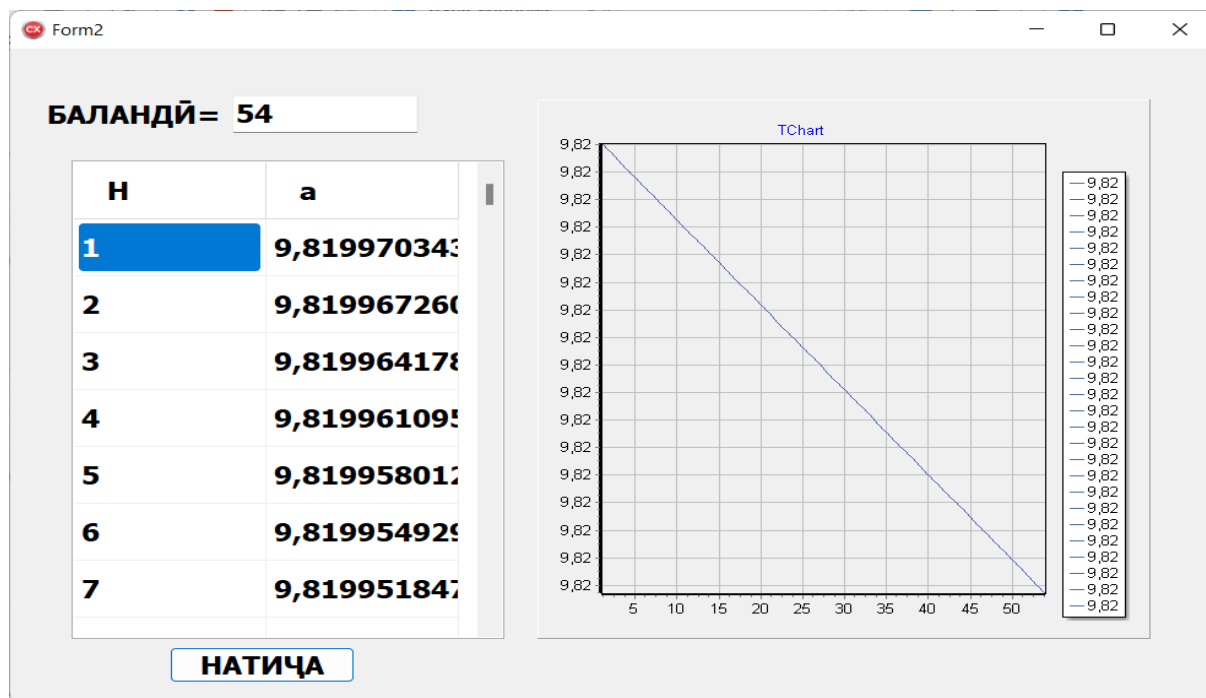
Дар ин масъала H , m , M_3 , R_3 — маълумотҳои вурудӣ мебошанд ва a - натиҷаи баромад.

$$a = \frac{G \cdot M_3}{(R_3 + H)^2}.$$

Ин формула воқеан як модели математикӣ барои афтиши озод аст. Модели мазкур аз ҷиҳати сохтанаш аналитикӣ аст, зеро он ба таври рӯшан маълумотҳои вурудӣ, яъне массаи Замин M_3 ва радиуси Замин R_3 , ро бо натиҷа - шитоби « a » пайваст мекунад. Аз нуқтаи назари мақсадҳои моделсозӣ, ин модел дескриптивӣ аст, зеро он тавсифи физикии падидаи афтиши озодро медиҳад.

Бо мақсади таҳқиқи мушаххаси модели мазкур ва таҳлили ҳисобии он, масъала дар муҳити барномасозии C++ таҳия мегардад. Истифодаи забони

C++ барои моделсозии компютери ин масъала имконият медиҳад, ки донишҷӯён ҳамзамон бо омӯзиши физика, инчунин, малакаҳои барномасозӣ ва таҳлили алгоритмҳоро инкишоф диҳанд. Дар барномаи компютерӣ параметрҳои физикӣ чун вуруд пазируфта мешаванд ва натиҷаҳои ҳисоб, ки шитоби ҳисро нишон медиҳанд, ҳамчун барорҷавоб пешниҳод мегарданд.



Расми 3. - Натиҷаи барнома

Натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳанд, ки модел ба таври дуруст таҳия шудааст ва бо назария мувофиқ аст. Дар сурати ворид намудани арзиши баландии мушаххас барнома нишон медиҳад, ки шитоб қариб яксон мемонад, ки ин ба шароити афтиши озоди ҳисм бе таъсири муқовимати ҳаво мувофиқат мекунад.

Дар зербоби чоруми боби дуюм «Моделсозии равандҳои тиббӣ ва иқтисодӣ ҳамчун заминаи амалии ташаккули малакаҳои моделсозии математикӣ ва компютерӣ» баррасӣ гардидааст.

Гузориши масъала: Як гурӯҳи N одамони солим вуҷуд дорад. Дар вақти $t = 0$ ба он як бемор медарояд, яъне манбаи сироят шуда, дар гуруҳи эпидемия сар мешавад. Мо тахмин мекунем, ки шахс фавран пас аз сироят манбаи сироят мегардад, ки хориҷ кардани одамоне аз гурӯҳ рӯй наmedиҳад, яъне

мурдагон, шифоёфта, чудошуда нестанд ва раванди рушди эпидемия хотима меёбад, ҳангоми бемор шудани ҳамаи одамон дар гурӯҳ муайян кунед, ки эпидемия то кай ба охир мерасад ва дар кадом лаҳза суръати он ба ҳадди максималӣ мерасад.

Барои ҳалли ин масъала модели математикии рушди эпидемияро дар шакли формулаи математикӣ созем.

$$x'(t) = \alpha \cdot x(t) \cdot [N + 1 - x(t)] \quad (1)$$

Муодилаи (1) содатарин модели математикии рушди эпидемия аст. Ин модел аз рӯи принципҳои сохт муайянкунанда аст, аз рӯи ҳадафҳо моделсозӣ тавсифӣ буда, он танҳо рушди эпидемияро тавсиф мекунад.

Барои сохтани модели бемории эпидемиологии короновирус ду равзана истифода бурда шудааст, ки яке аз онҳо равзанаи асосӣ буда, дар он копонентҳои истифода бурдашуда дар копонентҳо қимат бахшида мешавад. Дар расми 4 оварда шудааст.

Вақт	Беморон
0	1
1	3
2	8,940003
3	26,110166
4	71,774192
5	164,524927
6	224,535506
7	171,689940
8	222,012389
9	175,362370

Расми 4. - Натиҷаи барнома дар шакли ҳисобкунии ададӣ

Аз расми 4 маълум гашт, ки дар фосилаи вақти 0 нишондод шумораи одамони бемор ба 1 баробар аст. Дар муҳлати 10 рӯзи нишондод шумораи одамони бемор зиёда аз 200 нафар рафта мерасад.

Дар равзанаи дуюми барнома натиҷаҳо дар шакли графикӣ ва диаграммавӣ нишон дода мешавад (Расми 5).



Расми 5. - Натиҷаи графикии барнома

Дар чараёни тадқиқот аввалан модели оддии афзоиши эпидемия бо истифодаи муодилаи дифференсиалии дараҷаи якум таҳия шуд, ки он хусусияти ғайрихаттии афзоишро бо назардошти шумораи одамони солим ва бемор дар гурӯҳ баён мекунад ва натиҷаи он тағйирёбии динамикии шумораи беморонро дар вақти муайян пешгӯӣ мекунад.

«Ҳамзамон, гузаронидани таҷрибаҳои компютерӣ ва таҳияи моделҳои зина ба зинаи эпидемия имконият медиҳад, ки донишҷӯён бо равишҳои моделсозии динамикӣ, алоқаи байни параметрҳо, ҳамчунин, роҳҳои визуализатсияи натиҷаҳо (бо истифода аз графикҳо, аниматсияҳо ва ҳисобкунакҳо) шинос гарданд» [18].

Инчунин дар идомаи ин қисмат рушди малакаҳои таҳқиқотии донишҷӯён бо истифода аз моделсозии математикӣ ва компютерии гардиши пул оварда шудааст.

Умуман, натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавии гузаронидашуда дар ин боб нишон доданд, ки таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифодаи вазъиятҳои амалӣ, таҳқиқоти озмоишӣ ва моделсозии равандҳои воқеӣ самаранокии равандҳои таълимиро зиёд мекунад, фаъолнокии донишҷӯёнро баланд мебардорад ва муҳити омӯзиширо аз статикӣ ба интерактивӣ ва созанда табдил медиҳад. Ин раванд на танҳо дониш ва

малака медиҳад, балки ақли таҳлилӣ, эҷодкорӣ ва малакаҳои касбии донишҷӯёнро ташаккул медиҳад, ки барои фаъолияти минбаъдаи онҳо дар соҳаҳои илмӣ, иқтисодӣ ва техникаӣ марбут хеле муҳим аст.

Боби сеюми таҳқиқот «Таҳияи модел ва тавсияҳои методӣ барои тақмили раванди таълимии моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар омодагории мутахассисони соҳаи информатика» ном дошта, аз 2 зербоб иборат мебошад.

Дар зербоби якуми боби сеюм «Таҳияи модели методии таълими фанни «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ»» оварда шудааст.

Дар раванди таълими фанни мазкур таҳияи модели методӣ яке аз омилҳои муҳими таълимӣ ва педагогӣ ба ҳисоб меравад. Модели методӣ ба сифати як воситаи систематикӣ ва пайдарпай рафтан дар таълим вазифа дорад, ки имкон медиҳад донишҷӯён равандҳои мураккаби математикӣ ва компютериро ба ҳубӣ дарк намуда, малакаҳои амалӣ ва назариявиро тақвият диҳанд.

«Дар мактаби олии азхудкунии фанҳои заминавӣ, аз ҷумла фанни математикаи олии, барои омӯзиши фанҳои касбӣ заминасозӣ менамоянд. Паст будани сатҳи тайёрии математикии донишҷӯён ба сатҳи таҳсилоти касбӣ низ таъсири манфии худро мерасонад» [1].

Зинаҳои асосии ин модели методӣ ба се марҳилаи муҳими таълимӣ тақсим мешаванд:

- а) Марҳилаи таҳлилӣ (таърифи масъала ва омӯзиши шароит);
- б) Ташаккули модели ҳисоббарор (сохтани модели математикӣ ва компютерӣ);
- с) Арзёбии натиҷаҳо (таҳлил ва тақмилдиҳӣ).

Дар зербоби дуюми боби сеюм «Арзёбии самаранокии методикаи пешниҳодшуда дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ» оварда шудааст.

Дар раванди татбиқи методикаи омӯзиши моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ, арзёбии самаранокии он ҷиҳати муайянсозии таъсири воқеӣ ва қобилияти татбиқи амалии методика

аҳаммияти калон дорад. Арзёбӣ на танҳо як марҳилаи охирини таҷриба аст, балки ҳамчун унсури таҳлилӣ ба тақмил ва рушди минбаъдаи он хидмат мекунад.

Барои ин арзёбӣ як силсила меъёрҳои мушаххас интихоб гардиданд, ки ҳар кадом ҷанбаи муайяни натиҷаҳои таълимиро инъикос мекунад. Аз ҷумла, ин меъёрҳо чунинанд: 1) дараҷаи ҳавасмандии донишҷӯён, 2) сатҳи дарки мафҳумҳои асосии моделсозӣ, 3) маҳорати амалӣ дар барномасозӣ ва моделсозӣ, 4) қобилияти таҳқиқоти илмӣ ва эҷоди моделҳои мустақилона.

Озмоишҳои педагогии самараноки методикаи пешниҳодшуда дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ дар асоси меъёрҳои муайяншуда, аз қабili ҳавасмандии донишҷӯён, дараҷаи дарку фаҳми моделҳои математикӣ, малакаҳои барномасозӣ ва қобилияти тадқиқотии онҳо анҷом дода шуданд. Ин арзёбӣ дар ду муассисаи таҳсилоти олии касбии Ҷумҳурии Тоҷикистон гузаронида шудааст, ки иборатанд аз:

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, факултети механикаю математика, ки озмоиш дар ду гурӯҳи академӣ гузаронида шуд.

1. Гурӯҳи донишҷӯёни курси 3 аз ихтисоси математикаи амалӣ, ки 25 нафарро ташкил меод.

2. Гурӯҳи донишҷӯёни курси 3 аз ихтисоси информатика, ки шумораашон 43 нафар буд.

Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ, факултети физика, математика ва информатика:

– як гурӯҳи донишҷӯёни курси 4 аз ихтисоси информатика, ки аз 31 нафар иборат буд.

Дар ҳар ду муассиса озмоиш дар давоми як семестр бо истифода аз методикаи пешниҳодшудаи таълими фанни «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ» гузаронида шуд. Ҳадафи асосии озмоишҳо арзёбии таъсири методика ба рушди қобилиятҳои донишҷӯён, ташаккули тафаккури мантикӣ, малакаҳои татбиқи назария ба амалия ва истифодаи моделсозии математикӣ дар ҳалли масъалаҳои амалӣ буд.

Акнун маълумотро дар асоси 4 меъёрҳои арзёбӣ ба таври ҷудогона барои гурӯҳҳои назоратӣ ва озмоишӣ омода месозам. Меъёрҳо чунинанд:

1. Ҳавасмандии донишҷӯён
2. Дарку фаҳми моделҳо
3. Маҳорати барномасозӣ
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди моделҳои мустақил

ҶАДВАЛҲОИ НАЗОРАТӢ (То татбиқи методикаи пешниҳодшуда)

Ҷадвали 1. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Математикаи амалӣ» –и ДМТ (25 нафар)

	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасмандии донишҷӯён	4	12	9
2. Дарку фаҳми моделҳо	3	10	12
3. Маҳорати барномасозӣ	2	11	12
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	1	6	18

Ҷадвали 1 натиҷаҳои донишҷӯёни гурӯҳи назоратиро аз рӯи чор меъёри арзёбӣ инъикос мекунад, ки дар онҳо методикаи пешниҳодшуда татбиқ нашудааст. Сатҳи ҳавасмандӣ ва дарки моделҳо дар сатҳи паст қарор дошта, танҳо 4 донишҷӯ дар меъёри аввал (ҳавасмандӣ) нишондиҳандаи қаноатбахш доранд. Дар меъёрҳои дигари муҳими тадқиқот ва моделсозӣ низ донишҷӯён натиҷаҳои миёна ва паст нишон додаанд, ки ин аз маҳдуд будани таҷрибаи мустақилона ва омӯзиши анъанавӣ дарак медиҳад. Натиҷаҳо ба намуди диаграммавӣ дар расми 6 меорем:



Расми 6. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Математикаи амалӣ» –и ДМТ ба намуди диаграммавӣ.

Чадвали 2. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» (43 нафар) – ДМТ

	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасмандии донишҷӯён	10	18	15
2. Дарку фаҳми моделҳо	7	20	16
3. Маҳорати барномасозӣ	5	19	19
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	2	9	32

Чадвали 2 ба таври муфассал нишон медиҳад, ки дар гурӯҳи дигар аз Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, бо вучуди он ки ихтисос «Информатика» аст, ҳанӯз ҳам донишҷӯён дар истифода ва дарки моделсозӣ мушкилӣ доранд.

Меъёри «маҳорати барномасозӣ» дар муқоиса бо дигар меъёрҳо каме беҳтар аст (бо 15 нафар дар сатҳи миёна), ки ин ба хусусияти фан ва заминаи технологиявии ихтисос бастагӣ дорад, вале дар маҷмӯъ сатҳи ҳавасмандӣ ва қобилияти таҳқиқи мустақил суст арзёбӣ мегардад. Натиҷаҳо ба намуди диаграммавӣ дар расми 7 меорем.



Расми 7. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» –и ДМТ ба намуди диаграммавӣ.

Чадвали 3. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» (31 нафар) – ДДК

Меъёрҳои арзёбӣ	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасмандии донишҷӯён	6	13	12
2. Дарку фаҳми моделҳо	4	14	13
3. Маҳорати барномасозӣ	3	15	13
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	1	7	23

Информатика ДДК (Назоратӣ)

Гурӯҳ	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
ҲАВАСМАНДИИ ДОНИШҶҶҶҶ	6	13	12
ДАРКУ ФАҲМИ МОДЕЛ	4	14	13
МАҲОРАТИ БАҲНОМАСОЗӢ	3	15	13
ҚОБИЛИЯТИ ТАДҚИҚОТ ВА ЭҶОДИ МОДЕЛҲО	1	7	23

ҶАДВАЛҲОИ ОЗМОИШӢ (Баъд аз татбиқи методикаи нав)

Меъёрҳои арзёбӣ	Шумораи донишчӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасманди донишчӯён	17	7	1
2. Дарку фаҳми моделҳо	15	9	1
3. Маҳорати барномасозӣ	14	8	3
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	12	10	3

36

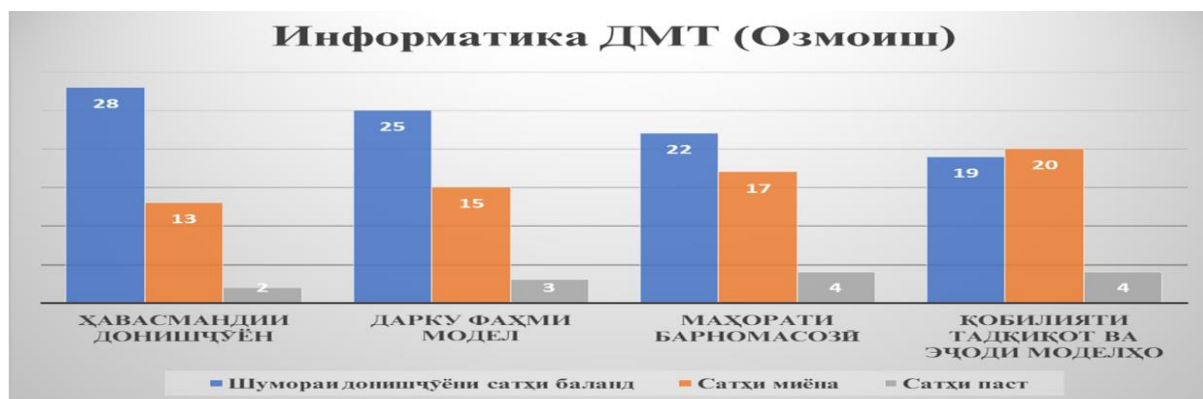


Расми 9. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Математикаи амалӣ» –и ДМТ ба намуди диаграммавӣ

Ҷадвали 5. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» (43 нафар) – ДМТ

Меъёрҳои арзёбӣ	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасмандии донишҷӯён	28	13	2
2. Дарку фаҳми моделҳо	25	15	3
3. Маҳорати барномасозӣ	22	17	4
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	19	20	4

Ин гурӯҳ натиҷаҳои хеле қаноаткунанда нишон доданд. Дар натиҷаи татбиқи методика 28 донишҷӯ дар меъёри аввал дар сатҳи баланд қарор доранд ва дар меъёри дуюм, яъне дарки моделҳо 25 нафар дар сатҳи баланд мебошад. Меъёри «маҳорати барномасозӣ» табиист, ки бо назардошти заминаи ихтисос беҳтар аст ва 22 нафар низ дар сатҳи баланд мебошад. Қобилияти таҳқиқи мустақил ва сохтани моделҳои шахсӣ низ афзоиш ёфтааст - 19 нафар дар сатҳи баланд. (Ҷадвали 5) Ин нишон медиҳад, ки методика на танҳо фаъолонро ҷалб мекунад, балки малакаҳои амалию эҷодиро низ рушд медиҳад. Натиҷаҳо ба намуди диаграммавӣ дар расми 10 меорем:

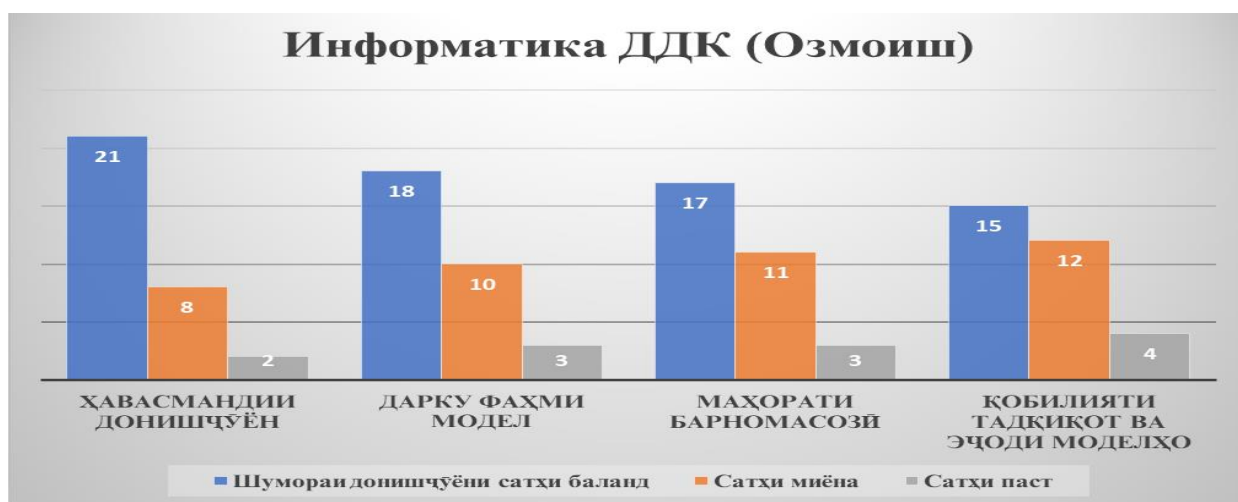


Расми 10. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» –и ДМТ ба намуди диаграммавӣ.

Ҷадвали 6. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» (31 нафар) – ДДК

Меъёрҳои арзёбӣ	Шумораи донишҷӯёни сатҳи баланд	Сатҳи миёна	Сатҳи паст
1. Ҳавасмандии донишҷӯён	21	8	2
2. Дарку фаҳми моделҳо	18	10	3
3. Маҳорати барномасозӣ	17	11	3
4. Қобилияти тадқиқот ва эҷоди модел	15	12	4

Сатҳи баланд дар ҳамаи ҳаҷор меъёр дар натиҷаи татбиқи методика боло рафт. Ҳатто донишҷӯёне, ки дар сатҳи паст қарор доштанд, то сатҳи миёна ва баъзе то сатҳи баланд расиданд. (Ҷадвали 6) Натиҷаҳо ба намуни диаграммавӣ дар расми 11 меорем:



Расми 11. - Натиҷаҳои арзёбии донишҷӯёни ихтисоси «Информатика» –и ДДК ба намуни диаграммавӣ.

Ҷадвали 7. - Ҷамъбасти муқоисавӣ (Натиҷаҳои умумӣ)

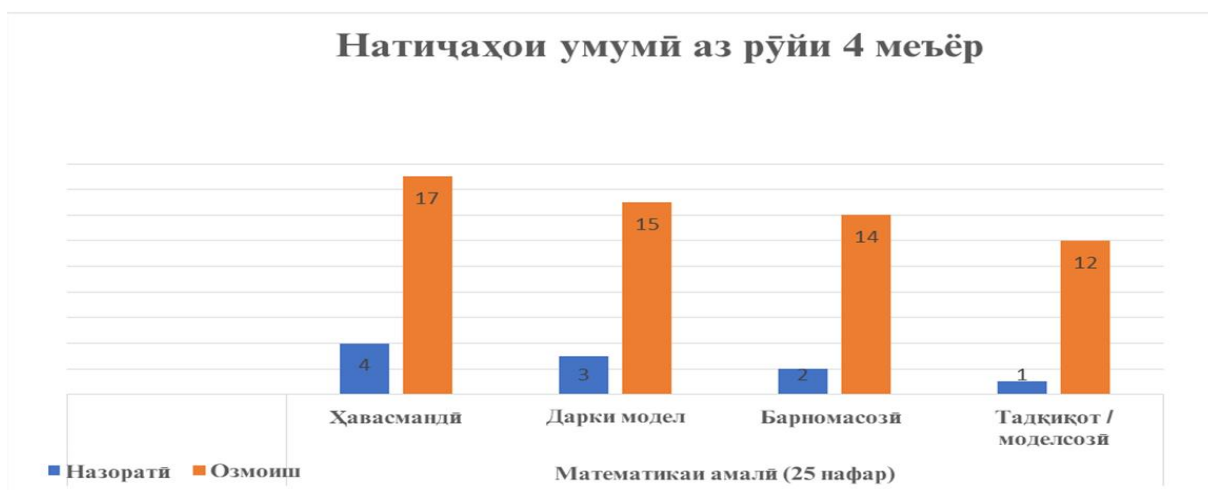
Ихтисос / гурӯҳ	Меъёр	Назоратӣ	Озмоиш
Математикаи амалӣ (25 нафар)	Ҳавасмандӣ	4	17
	Дарки модел	3	15
	Барномасозӣ	2	14
	Тадқиқот / моделсозӣ	1	12
Информатика - ДМТ (43 нафар)	Ҳавасмандӣ	10	28
	Дарки модел	7	25
	Барномасозӣ	5	22
	Тадқиқот / моделсозӣ	2	19
Информатика - ДДК (31 нафар)	Ҳавасмандӣ	6	21
	Дарки модел	4	18
	Барномасозӣ	3	17
	Тадқиқот / моделсозӣ	1	15

Ин чадвал натиҷаҳои ҳама гурӯҳҳоро бо ҳам муқоиса мекунад. Бартарии гурӯҳҳои озмоишӣ дар ҳар як ихтисос равшан намоён аст.

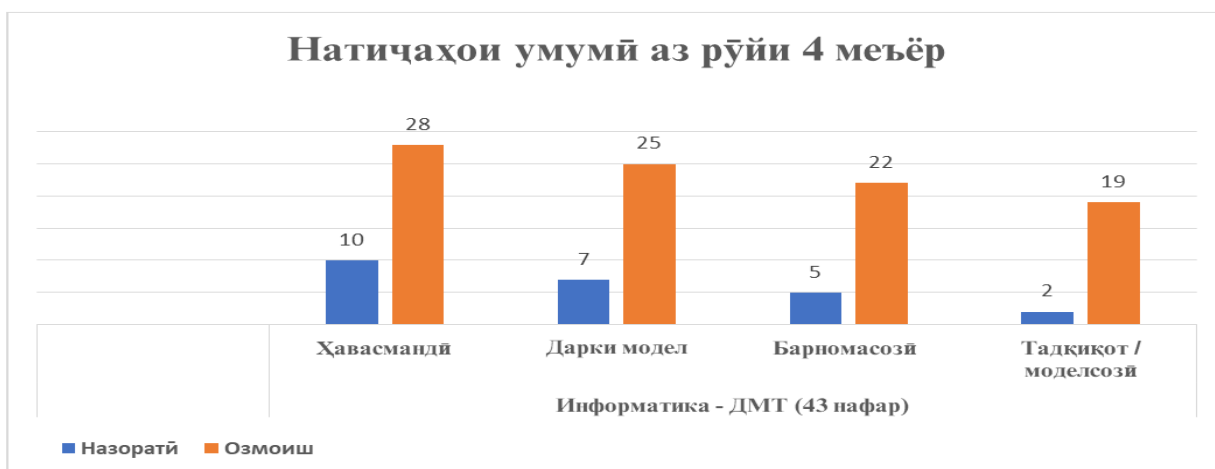
Аз ҷумла:

- дар ҳамаи чор меъёр афзоиши донишҷӯён дар сатҳи баланд ва миёна ба назар мерасад;
- қисми зиёди донишҷӯёни озмоишӣ қобилияти тадқиқотӣ пайдо кардаанд ва дар таҳияи моделҳои мустақил ширкат мекунанд;
- меъёри «маҳорати барномасозӣ», махсусан дар гурӯҳҳои информатика боло рафтааст;
- ҳавасмандӣ ва дарки моделсозӣ ба таври кулӣ беҳбуд ёфтааст.

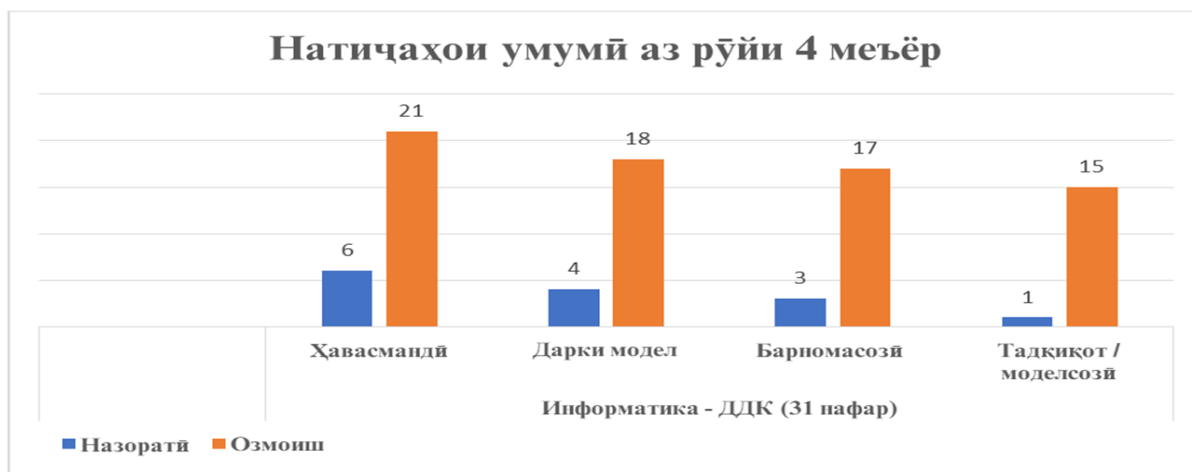
Ин ҷамъбаст шаҳодати равшани самаранокии методикаи омӯзишии пешниҳодшуда мебошад, ки метавонад дар амалияи таҳсилоти олӣ дар соҳаи фанҳои риёзӣ ва техникаӣ васеъ истифода шавад. Ҷамъбасти муқоисавиро тавасути диаграмма дар расми 12 меорем:



Расми 12. - Ҷамъбасти муқоисавӣ (Натиҷаҳои умумӣ) дар намуди диаграмма



Расми 13. - Ҷамъбасти муқоисавӣ (Натиҷаҳои умумӣ) дар намуди диаграмма



Расми 14. - Ҷамъбастии муқоисавӣ (Натиҷаҳои умумӣ) дар намуди диаграмма.

Ин диаграммаҳо натиҷаҳои умумии донишҷӯёни гурӯҳҳои назоратӣ ва озмоиширо аз рӯйи 4 меъёр дар ҷадвали ҷамъбасти нишон медиҳад:

- меъёри 1 (Фаҳмиши мафҳумҳои асосӣ): гурӯҳи озмоишӣ нишондиҳандаи баландтар дорад (87 бар зидди 67).
- меъёри 2 (Истифодаи моделҳо): афзалият дар гурӯҳи озмоишӣ (92 бар зидди 70).
- меъёри 3 (Таҳлили натиҷаҳо): боз ҳам натиҷа дар гурӯҳи озмоишӣ беҳтар аст (90 бар зидди 66).
- меъёри 4 (Эҷоди моделҳои мустақил): фарқи калон вучуд дорад (85 дар муқоиса бо 57).

Дар натиҷаи гузаронидани озмоишҳои педагогӣ дар асоси методикаи нав оид ба ташаккули малакаҳои моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз маводи интерактивӣ, омӯзишҳои барномасозӣ ва фаъолиятҳои тадқиқотӣ дар байни донишҷӯёни ихтисосҳои «Математикаи амалӣ» ва «Информатика» дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ хулосаҳои зерин ба даст омаданд:

Методикаи пешниҳодшуда бо дарназардошти омӯзиши фаъоли донишҷӯён, истифодаи вазифаҳои амалӣ, таълими барномасозӣ ва таҳқиқи моделҳои математикӣ яке аз усулҳои муассири баландбардории сифати таълим ба шумор меравад. Бо ворид кардани он ба амалияи таълимӣ дар сатҳи муассисаҳои олии касбӣ ба рушди салоҳиятҳои касбӣ ва тадқиқотии

мутахассисони соҳаи информатика, математика ва муҳандисӣ мусоидат мекунад.

ХУЛОСАҶО

1. Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия

Натиҷаҳои диссертатсия нишон медиҳанд, ки истифодаи методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқотҳои таҷрибавӣ дар раванди оморасозии информатикони оянда малакаҳои таҳлилӣ, эҷодӣ ва касбиро ба таври назаррас беҳтар мегардонад. Таҳияи модели методӣ ва муҳити интерактивии таълимӣ самаранокии омӯзишро баланд мебардорад ва донишҷӯёнро барои талаботи бозори меҳнат омода мекунад. Ин тадқиқот ба рушди илмӣ фан ва такмили равандҳои таълимии моделсозӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ саҳми муассир гузоштааст ва натиҷаҳои асосии илмӣ зеринро доро мебошад:

1. Дар натиҷаи таҳлили назариявӣ ва методологӣ таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ муайян карда шуд, ки омӯзиши мақсадманд ва сохтори мунтаззами фан бо истифодаи принципҳо ва равишҳои муосири педагогӣ заминаи мустаҳками ташаккули малакаҳои моделсозиро фароҳам меорад [1-М; 3-М].

2. Тадқиқоти таҷрибавӣ нишон дод, ки истифодаи моделсозии математикӣ ва компютерӣ барои рушд додани малакаҳои таҳлилӣ, эҷодӣ ва касбии донишҷӯён дар омӯзиши моделҳои иқтисодӣ, равандҳои физикӣ ва тиббӣ самарабахш мебошад [3-М; 4-М].

3. Модели методӣ таълимии фанӣ моделсозии математикӣ ва компютерӣ таҳия ва санҷида шуд, ки дар натиҷа сатҳи донишу малакаҳои донишҷӯён ба таври назаррас беҳтар гардид [2-М; 5-М].

4. Истифодаи технологияҳои иттилоотӣ ва муҳити интерактивӣ дар таълим малакаҳои таҳлилӣ, эҷодӣ ва ҳамкориро дар донишҷӯён роҳандозӣ мекунад [6-М].

5. Ҳамкориҳои муассисаҳои таълимӣ бо корфармоён ва мутобиқсозии барномаҳои таълимӣ ба талаботи бозори меҳнат омилҳои муҳими баланд бардоштани сифати омодаسازیи мутахассисон мебошад [7-М].

6. Пешниҳоди методика ва модели таълимӣ метавонанд барои такмили равандҳои таълимӣ ва баланд бардоштани рақобатпазирии мутахассисони соҳаи информатика дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ истифода шаванд [8-М; 11-М].

Натиҷаҳои таҳқиқот тасдиқ намуданд, ки таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз супоришҳои таҷрибавӣ ба рушди малакаҳои таҳлилӣ, эҷодӣ ва касбии информатикони оянда мусоидат менамояд. Самти амалии раванди таълим тавассути ворид намудани муҳити интерактивии таълимӣ ба методикаи таҳияшуда боз ҳам тақвият меёбад. Дар натиҷа, мазмуни фан барои донишҷӯён дастрастар ва фаҳмотар гардида, онҳо онро дар ҷараёни иҷрои масъалаҳои аз худ мекунанд, ки бо фаъолияти касбии ояндаи онҳо алоқаманд мебошанд.

Дар чунин шароит моделсозӣ на ҳамчун мавзӯи назариявии ҷудогона, балки ҳамчун воситаи ҳалли масъалаҳои дорои аҳамияти касбӣ омӯхта мешавад. Ин гуна тарзи ташкили таълим ба информатикони оянда имконият медиҳад, ки донишҳои назариявии худро дар амал татбиқ намуда, малака ва маҳорати зарурии касбиро ташаккул диҳанд. Дар натиҷа, сатҳи омодагии касбии онҳо баланд гардида, сифати таҳсил боз ҳам беҳтар мегардад.

2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот

1. Натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки методикаи пешниҳодшуда метавонад дар раванди таълими фанҳои марбут ба моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ самаранок истифода шавад. Аз ин рӯ, тавсия дода мешавад, ки унсурҳои асосии он ҷангоми таҳия ва такмили барномаҳои таълимӣ ба инобат гирифта шаванд;

2. Бо мақсади баланд бардоштани сифати омодаسازیи информатикони оянда зарур аст, ки дар ҷараёни таълим аз технологияҳои иттилоотӣ,

воситаҳои рақамӣ ва муҳитҳои интерактивии омӯзишӣ васеъ истифода бурда шавад. Чунин равиш барои рушди қобилияти таҳлил, тафаккури мантиқӣ ва иҷрои корҳои амалӣ мусоидат мекунад;

3. Бо дарназардошти натиҷаҳои таҳқиқот мувофиқи мақсад аст, ки ҳаҷми машғулиятҳои амалӣ ва корҳои тадқиқотии донишҷӯён зиёд карда шуда, дар онҳо масъалаҳои моделсозии равандҳои воқеии иқтисодӣ, техникӣ, физикӣ ва дигар соҳаҳои илм мавриди истифода қарор дода шаванд;

4. Барои мутобиқ намудани мазмуни таълим ба талаботи бозори меҳнат тавсия мешавад, ки ҳамкории муассисаҳои таҳсилоти олӣ бо корхонаҳо, ташкилотҳо ва дигар муассисаҳои соҳавӣ густариш дода шавад. Ин ҳамкорӣ метавонад ба такмили барномаҳои таълимӣ ва баланд гардидани сатҳи омодагии касбии хатмкунандагон мусоидат намояд;

5. Бо мақсади татбиқи самараноки методикаи пешниҳодшуда зарур аст, ки омӯзгорони муассисаҳои таҳсилоти олӣ мунтазам дар курсҳои такмили ихтисос, семинарҳои илмӣ-методӣ ва барномаҳои омӯзишии вобаста ба технологияҳои нави таълим иштирок намоянд. Ин имкон медиҳад, ки дар раванди таълим усулҳои муосири моделсозии математикӣ ва компютерӣ васеъ истифода шаванд.

ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ

а) Мақолаҳое, ки дар нашрияҳои тақризшавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон чоп шудаанд:

[1-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Истифодаи технологияҳои муосири иттилоотӣ барои баланд бардоштани сифати таълим [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ», бахши илмҳои таърих ва бостоншиносӣ, педагогика ва филология, Душанбе – 2024. – №3. – С. 67-71.

[2-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои таҳлилий ва эҷодии донишҷӯён дар таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ [Матн] / Б. С.

Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» бахши илмҳои таърих ва бостоншиносӣ, педагогика ва филология. Душанбе – 2025. – №1. – С. 189-196.

[3-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои таҳлилии донишҷӯён дар дарси моделсозии математикӣ ва компютерӣ тавассути омӯзиши моделҳои иқтисодӣ [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов, А. Ф. Ҳафиззода // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ», бахши илмҳои таърих ва бостоншиносии, педагогика ва филология. - Душанбе – 2025. №3-2. – С. 145-152.

[4-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Баланд бардоштани малакаҳои саводнокии рақамӣ дар хонандагони синфҳои болоӣ бо ёрии барномаи интерактиви таълимӣ дар Python [Матн] / А. Б. Ғафоров, А. Ф. Ҳафиззода, Б. С. Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» (Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. - Бохтар – 2025. - №3 – С. 352-358.

[5-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Равиши методии омӯзиши афтиши озодаҷисм бо моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар асоси тадқиқоти таҷрибавӣ [Матн] / А. Б. Ғафоров, Б. С. Маҳсиддинов, А. Ф. Ҳафиззода // «Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав». (Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. - Бохтар – 2025. - №1/3 (137). Қисми 2. – С. 257-262.

[6-М]. **Садриддинзода Б. С.** Рушди малакаҳои таҳқиқотии донишҷӯён бо истифода аз моделсозии математикӣ ва компютерии гардиши пул [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» бахши илмҳои таърих ва бостоншиносии, педагогика ва филология. - Кӯлоб – 2026. №1. – С. 227-235.

[7-М]. **Садриддинзода Б. С.** Принсипҳо ва равишҳои таълими фанни «моделсозии математикӣ ва компютерӣ» дар шароити муносири педагогӣ [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» Илмҳои педагогӣ - Педагогические науки – 2026. - №2. – С. 321-327.

б) Мақолаҳое, ки дар дигар нашрияҳо ба таъб расидаанд:

[8-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Тадбиқи технологияи навини иттилоотӣ дар раванди таълим. [Матн] / А.А. Холов, С. Ашурова, Б. С. Маҳсиддинов «Конфренсияи ҷумҳурияви илмӣ-назарияви дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами илму маориф дар шароити ҷаҳонишавӣ» Баҳшида ба 75 солагии ДДК ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» Кӯлоб – 2020. – С. 213-216.

[9-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои эҷодии донишҷӯён бо истифода аз моделҳои компютерӣ [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов // «Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» Конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами технологияҳои иттилоотию иртиботӣ ва таъмини амнияти он», Баҳшида ба «20-солагии рушди илмҳои табиӣ, дақиқ ва риёзӣ солҳои 2020-2040» ва «Эълон гардидани солҳои 2025-2030 солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Душанбе – 2025. – С. 179-183.

[10-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Моделсозии математикӣ ва компютерӣ ҳамчун воситаи таълими байнисоҳавии информатика ва киберамният [Матн] / Б.С. Маҳсиддинов, Т. И. Саидзода // «Российско-Таджикский (Славянский) университет» Сборник материалов и международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития естественных, точных и математических наук и информационных технологий» посвященной двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования на 2020-2040 гг. Душанбе – 2025. – С. 352-358.

[11-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Таҳлили методӣ ва амалии ҳалли масъалаҳои кинематика [Матн] / Т. И. Саидзода, С. Р. Шарипов, Б. С. Маҳсиддинов // «Российско-Таджикский (Славянский) университет» Сборник материалов и международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития естественных, точных и математических наук и информационных технологий» посвященной двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования на 2020-2040 гг. Душанбе – 2025. – С. 159-163.

[12-М]. **Садриддинзода Б. С.** Равандҳои методикаи таълими фанни моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар шароити муосири педагогӣ. [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Татбиқи технологияҳои муосири рақамӣ ва алгоритмҳои зеҳни сунъӣ дар таҳсил, илм ва истеҳсолот» бахшида ба эълон гардидани солҳои 2025-2030 «Солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф». Бохтар 2025 – С. 297-299.

[13-М]. **Садриддинзода Б. С.** Моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар идоракунии иқтисоди рақамӣ. [Матн] / Б.С. Садриддинзода, Т.И. Саидзода // Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров» Маводди конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявии «Муаммоҳои муосир ва тамоюли тараққиёти методикаи таълими математика ва технологияи иттилоотии муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва миёнаи умумӣ» бахшида ба 35-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон, Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф ва эълон гардидани солҳои 2025-2030 «солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Хуҷанд, 19-20-уми декабри соли 2025. Хуҷанд –2025. – С. 471-474.

[14-М]. **Садриддинзода Б. С.** Таҳлили математикии қонунҳои бақои энергия ҳамчун заминаи рушди моделсозии рақамӣ дар таълими физика. [Матн] / Т. И. Саидзода, Б. С. Садриддинзода // Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ Тоҷикистон, Донишкадаи технологияҳои рақамӣ ва зеҳни сунъӣ Форуми байналмилалӣ «Ҳамкорӣ ба хоҳири рушди устувор: Green, Digital, Smart» ДБССТ, 14-18 апрели соли 2026). Душанбе – 2026. - С. 110-115.

[15-М]. **Садриддинзода Б. С.** Моделсозии компютерӣ ва методикаи он ҳамчун равиши муосири ҳалли масъалаҳои математикӣ [Матн] / Б. С. Садриддинзода, Т. И. Саидзода, А. М. Назаров // Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Навовариҳои илмӣ ва ихтироъкорӣ дар фанҳои дақиқ ва муҳандисӣ ҳамчун омили калидии рушди устувор» бахшида ба 35-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва «Солҳои 2020-2024: Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзи дар соҳаи илму маориф» (24-25 апрели соли 2026) Душанбе –2026. – С. 604-607.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУЛЯБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АБУАБДУЛЛОХ РУДАКИ»**

На правах рукописи



УКД: 004.38+51+510(043)

САДРИДДИНЗОДА БАХТОВАР САДРИДДИН

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ И КОМПЬЮТЕРНОМУ
МОДЕЛИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ
ИНФОРМАТИКОВ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.3.10 – Теория и технологии профессионального образования (естественно-математические дисциплины) (5.3.10.3 – Теория и технологии обучения информатике).

Куляб – 2026

Диссертация выполнена на кафедре методики преподавания информатики Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки.

Научный руководитель:	Гаффорзода Алишер Бобобек – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического и компьютерного моделирования Таджикского национального университета.
Официальные оппоненты:	Назаров Ахтам Пулотович -доктор педагогических наук, профессор кафедры цифровых технологий и кибербезопасности Академии государственного управления при Президенте Республики Таджикистан. Хабибуллозода Кароматулло Хабибулло – кандидат педагогических наук, и.о. доцент кафедры информационной технология и методика обучение информатики.
Ведущая организация:	ГОУ «Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддин Айни»

Защита диссертации состоится «05» декабря 2026 года в 9:00 часов на заседании диссертационного совета 6D.KOA-048 по защите кандидатских диссертаций при Бохтарском государственном университете имени Носира Хусрава (по адресу: 735140, Республика Таджикистан, Хатлонская область, г. Бохтар, пр. Айни, 67). E-mail: shuhrat86.86@mail.ru; номер телефона учёного секретаря (+992) 918 72 07 01.

С содержанием диссертацией и её авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава и на сайте www.btsu.tj

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат педагогических наук



Рахматуллохзода Ш.Р.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях стремительного развития информационных технологий и цифровизации всех сфер экономической и социальной жизни изучение математического и компьютерного моделирования приобретает особое значение. Использование методов моделирования при анализе сложных процессов, решении оптимизационных задач и принятии научно обоснованных решений составляет основу многих современных исследований.

«Подготовка высококвалифицированных специалистов в области информатики, обладающих навыками применения методов математического и компьютерного моделирования, является одним из приоритетных направлений системы высшего образования. В связи с этим использование экспериментальных исследований в процессе обучения моделированию позволяет студентам формировать практические навыки решения реальных задач на основе экспериментального подхода» [27].

Кроме того, развитие цифровой экономики и промышленности в мировом масштабе, а также растущие требования рынка труда к специалистам, владеющим навыками анализа данных, автоматизации процессов и построения прогностических моделей, ещё более подчёркивают необходимость совершенствования методики обучения. Изучение математического моделирования с использованием экспериментальных методов не только углубляет теоретическое понимание студентов, но и предоставляет им возможность применять полученные знания в практической деятельности.

«Известно, что изучение всех естественно-научных дисциплин неразрывно связано с математикой. Развивающее значение математического образования заключается в том, что именно в процессе её изучения у обучающихся формируется единство различных видов знаний и умений: специальных математических, интеллектуальных и общеучебных компетенций, реализуемых на математическом материале. Полноценное усвоение математики невозможно без понимания происхождения и сущности математических понятий, осознания роли математики в системе наук и её значения для познания окружающего мира.

Изучение данной дисциплины обеспечивает обучающихся системой знаний, умений и навыков, необходимых как в повседневной жизни и практической деятельности человека, так и для успешного освоения взаимосвязанных учебных дисциплин» [22].

Сегодня специалисту, работающему в научной, производственной или технической сфере, недостаточно иметь лишь общее представление о своей области. Быстрое развитие науки и технологий требует прочных знаний по естественным, точным и математическим дисциплинам. Важным средством изучения сложных процессов является математическое и компьютерное моделирование. С его помощью можно представить явление в виде взаимосвязанной системы, выразить происходящие в нём изменения через математические зависимости, выявить закономерности и предположить дальнейшее развитие. Поэтому моделирование используется как в научных исследованиях, так и при создании новых технологий.

Как подчёркивается в выступлениях Основателя мира и национального единства – Лидера нации, развитие цифровой и инновационной экономики невозможно без хорошо подготовленной молодёжи. Будущему специалисту необходимы не только основательные знания по естественным, точным и математическим дисциплинам, но и умение применять информационные технологии в практической деятельности. От этого во многом зависит дальнейшее развитие страны.

Поэтому в Республике Таджикистан развитию данных направлений образования придаётся большое значение. Под руководством Лидера нации ведётся работа по улучшению преподавания точных предметов, расширению использования информационных технологий и освоению методов моделирования.

Качество подготовки будущих специалистов во многом определяется тем, насколько методы преподавания соответствуют реальным условиям обучения и требованиям высокотехнологичной среды. Это позволяет оценить экспериментальная работа. Она показывает, как студенты осваивают

моделирование, анализируют сложные задачи, обосновывают решения и используют знания в исследовательской и практической деятельности.

Большое значение имеет и применение современного педагогического опыта. Интерактивные методы, динамические модели и компьютерные технологии делают изучение естественных и точных дисциплин более результативным. Такой подход способствует развитию науки и техники, а также повышению конкурентоспособности специалистов Республики Таджикистан на международном уровне.

В связи с этим тема «Методика обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований в процессе подготовки будущих информатиков» обладает важным научным и образовательным значением. Её разработка может сыграть значительную роль в повышении качества обучения точным наукам и подготовке высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов, отвечающих требованиям современного мира и задачам реализации программы развития естественных, точных и математических наук в республике.

«На этой основе разработка методики обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований в процессе подготовки будущих специалистов по информатике является актуальной научной и практической задачей. Она не только способствует повышению эффективности обучения, но и совершенствует инновационный образовательный процесс, что содействует подготовке конкурентоспособных кадров, отвечающих требованиям мирового рынка труда» [27].

Степень изученности научной темы. Проблема методики обучения математическому и компьютерному моделированию в современном образовательном пространстве, особенно в процессе подготовки специалистов в области информатики и точных наук, относится к числу актуальных научно-педагогических проблем. В последние годы данное направление приобрело особую значимость в связи со стремительным развитием информационных

технологий, требованиями цифровой экономики и необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров, конкурентоспособных на мировом уровне. В связи с этим исследование методик обучения моделированию в рамках педагогических наук, методологии образования, математических и компьютерных дисциплин становится одним из приоритетных направлений научных исследований.

С теоретической точки зрения исследование методики обучения в области моделирования должно осуществляться на основе научных принципов педагогической методологии, теорий обучения и анализа образовательных процессов, а также принципов и методов моделирования в точных науках. В этом контексте особое значение имеет изучение и анализ педагогических теорий, таких как конструктивизм, бихевиоризм, когнитивизм и других педагогических школ, направленных на понимание процессов усвоения знаний студентами. Эти теории служат основой для разработки и внедрения новых методик обучения моделированию.

В области математического и компьютерного моделирования значительный вклад внесли многие учёные и специалисты, уделившие внимание анализу различных методов моделирования и подходов к их преподаванию.

Кроме того, современные исследователи, такие как Питер Галини и Ричард Майер, провели многочисленные исследования в области преподавания моделирования и применения компьютерных технологий в образовательном процессе.

С другой стороны, в сфере педагогики и методики обучения особую роль играют экспериментальные исследования, в рамках которых различные подходы к обучению моделированию апробируются в реальных условиях школ и высших учебных заведений. Такие исследования способствуют укреплению научной базы данной проблемы и позволяют оценить эффективность применяемых педагогических методов. Например, исследования Льва Выготского, связанные с теорией зоны ближайшего развития, а также работы Джона Дьюи, посвящённые экспериментальному обучению, служат теоретической основой для внедрения

интерактивных и практико-ориентированных методов в обучении моделированию.

В Республике Таджикистан, благодаря инициативам и поддержке Основателя мира и национального единства, Лидера нации, уважаемого Эмомали Рахмона, а также государственной политике развития науки и образования, реализован ряд исследований, направленных на совершенствование преподавания точных наук и информационных технологий. Эти исследования в основном ориентированы на разработку современных образовательных программ, внедрение компьютерных технологий и методов моделирования в школах и университетах. Вместе с тем в данной сфере всё ещё наблюдаются определённые проблемы, связанные с координацией теоретических и практических аспектов обучения, а также с внедрением новых педагогических методов на должном уровне и с высокой эффективностью.

«Анализ научных исследований показывает, что подавляющее большинство работ выполнено в системе высшего педагогического образования. Это свидетельствует о профессионально ориентированной направленности методической подготовки студентов и одновременно позволяет выявить её несоответствие современным требованиям, предъявляемым к качеству подготовки будущих специалистов. Вместе с тем установлено, что в отечественной научной литературе последних десятилетий отсутствуют диссертационные исследования, посвящённые использованию компетентного подхода как средства повышения качества методической подготовки будущих учителей математики» [20].

На основе анализа научной литературы и результатов современных прикладных исследований можно отметить, что методика обучения математическому и компьютерному моделированию, в которой образовательные эксперименты и современные технологии используются во взаимосвязи, может создать прочную основу для подготовки компетентных и высококвалифицированных специалистов в области информатики. Кроме того, изучение передового международного опыта, в частности методов обучения в

развитых странах Европы и Северной Америки, может послужить важным источником для совершенствования национальных методик обучения.

С этой целью данное исследование уделяет внимание следующим вопросам:

- теоретическому и методологическому анализу преподавания моделирования в области точных и компьютерных наук;
- изучению международного и национального опыта в данной сфере;
- использованию и внедрению интерактивных методов и информационных технологий в образовательном процессе;
- исследованию влияния экспериментальных исследований на эффективность обучения и развитие навыков моделирования у студентов.

В результате исследование направлено на совершенствование методик обучения с учётом современных педагогических практик и местных условий, а также на содействие подготовке квалифицированных специалистов, соответствующих требованиям науки и техники в период реализации программы Двдцатилетия изучения и развития естественных, точных и математических наук.

В научном пространстве Республики Таджикистан данная проблема также находится в центре внимания отечественных учёных. Проведён ряд теоретических и практических исследований, посвящённых методике преподавания математического и компьютерного моделирования. В частности, значительный вклад в развитие теоретических и методологических основ обучения моделированию, инновационных методов преподавания, внедрения компьютерного моделирования в образовательный процесс, применения экспериментальных методов обучения и совершенствования профессиональных навыков студентов внесли такие учёные и исследователи, как Ф. С. Комилийн [7], А. Э. Сатторов [19], М. Нумонов [13], Р. Н. Одинаев [14], Ш.С. Туманова [16], З.Б. Гаффоров [3], Ш. Ю. Восидов [12], Р.Дж. Давлатов [6], С. Х. Мирзоев [8], А. П. Назаров [10], Ш.Х. Тагоев [8], Б. Ф. Файзализода [21], М. Юнуси [25], Х.Ш. Джуразода. [23], Д.С. Шерматов. [24], С. С. Мавлоназаров. [9] и другие.

Их научные работы направлены на разработку методов обучения моделированию, совершенствование образовательных подходов с использованием компьютерной среды и проведение прикладных исследований влияния этих методов на процесс обучения. Именно результаты этих исследований позволяют систематически и эффективно внедрять методики обучения математическому и компьютерному моделированию в учреждениях высшего и профессионального образования.

Таким образом несмотря на то, что теоретико-методологические основы данной проблемы в стране в определённой степени изучены, остаётся необходимость разработки более совершенной и апробированной методики, основанной на современных практических подходах и экспериментальных исследованиях. Предлагаемое исследование направлено на решение данных задач и, в сочетании с современными методологиями, практическим опытом и новыми технологиями, может способствовать повышению качества образования и более эффективной подготовке будущих специалистов в области информатики.

Связь исследования с программами (проектами) и научными темами.

Содержание и научное направление настоящего диссертационного исследования находятся в тесной и органической взаимосвязи с государственными стратегическими программами и республиканскими планами научно-исследовательской деятельности. В частности, концептуальные положения и практическая часть исследования выполнены в русле реализации Указа Президента Республики Таджикистан от 31 января 2020 года № 1445 «Об объявлении 2020–2040 годов Двадцатилетием изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования» и направлены на развитие технического мышления и цифровизацию образовательного процесса.

Одновременно теоретико-методологическая основа исследования сформирована с учётом основных положений Постановления Правительства Республики Таджикистан от 28 февраля 2025 года № 114 «О приоритетных направлениях научных и научно-технических исследований в Республике Таджикистан на период до 2030 года», а также Постановления Правительства

Республики Таджикистан от 30 декабря 2019 года № 642 «О Концепции цифровой экономики в Республике Таджикистан». Исследование ориентировано на применение современных цифровых технологий, инновационных подходов и информационно-коммуникационных средств в процессе профессиональной подготовки будущих специалистов.

Кроме того, диссертационное исследование выполнено в соответствии с перспективным планом научно-исследовательской работы кафедры методики преподавания информатики Государственного образовательного учреждения «Кулябский государственный университет имени Абуабдуллы Рудаки» на 2021–2025 годы и успешно реализовано в рамках данного научного направления.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Данное исследование посвящено одной из важных проблем современной педагогики - совершенствованию методики обучения математическому и компьютерному моделированию в процессе подготовки будущих информатиков.

В диссертации рассматриваются вопросы обучения математическому и компьютерному моделированию, использования экспериментальных исследований, а также развития аналитических и творческих навыков студентов. Кроме того, в качестве учебных средств изучаются экономические модели, свободное падение тела, а также медицинские и экономические процессы.

В результате исследования разработаны методическая модель обучения дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование» и ряд методических рекомендаций. Результаты диссертации могут быть использованы в образовательном процессе учреждений высшего профессионального образования, при разработке учебных программ и подготовке специалистов в области информатики.

Цель исследования. Основной целью данного исследования является разработка эффективной методики обучения математическому и компьютерному моделированию, направленной на совершенствование содержания, форм и методов обучения с учётом использования экспериментальных исследований и

практических материалов в процессе подготовки квалифицированных и конкурентоспособных специалистов в области информатики.

Исследование направлено на выявление и научное обоснование ключевых элементов методики обучения, которые с использованием компьютерного моделирования и практико-ориентированных подходов к обучению способствуют расширению теоретических знаний и формированию практических навыков в области моделирования реальных процессов.

Достижение поставленной цели осуществляется посредством решения следующих задач:

- анализ теоретических и методологических основ математического и компьютерного моделирования в образовательном процессе;
- изучение современного отечественного и зарубежного опыта преподавания моделирования в точных науках и информатике;
- разработка концептуальной модели методики обучения моделированию на основе экспериментальных исследований;
- апробация и оценка эффективности предложенной методики в реальной образовательной среде (экспериментальные и контрольные группы);
- разработка практических дидактических и педагогических рекомендаций для преподавателей и специалистов в области образования по внедрению новой методики обучения.

Цель исследования сформирована в соответствии с государственной политикой Основателя мира и национального единства – Лидера нации, уважаемого Эмомали Рахмона, направленной на развитие науки и цифрового образования, повышение эффективности преподавания точных и естественных наук, а также реализацию программы Двадцатилетия изучения и развития естественных, точных и математических наук.

Задачи исследования. В соответствии с целью исследования и выдвинутой гипотезой были определены следующие направления работы:

1. Изучить сложившуюся в вузах организацию преподавания математического и компьютерного моделирования, определить его значение в

подготовке будущих информатиков и выявить затруднения студентов при освоении данной дисциплины.

2. Проанализировать научные и методические положения по обучению моделированию, представленные в работах отечественных и зарубежных исследователей.

3. Раскрыть роль экспериментальной деятельности в усвоении студентами компьютерного моделирования и установить, как она влияет на умение разбираться в условиях задачи и выстраивать порядок её решения.

4. Спроектировать модель обучения, а затем разработать на её основе методику изучения математического и компьютерного моделирования, предусматривающую самостоятельное освоение учебного материала и выполнение практических экспериментов.

5. Организовать проверку разработанной методики в вузовских контрольных и экспериментальных группах, сопоставив результаты обучения по определённым критериям и показателям.

6. Проанализировать результаты проведённой экспериментальной работы, сопоставить полученные данные, оценить эффективность методики и установить, в какой мере подтверждается гипотеза исследования.

7. Разработать практические рекомендации по совершенствованию обучения математическому и компьютерному моделированию будущих специалистов в области информатики с учётом современных цифровых возможностей.

Объект исследования – процесс профессиональной подготовки студентов в области информатики, в частности в рамках изучения математического и компьютерного моделирования в учреждениях высшего образования.

Тема (предмет) исследования – методика обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований в процессе подготовки будущих специалистов в области информатики.

Гипотеза исследования – если в процессе подготовки будущих специалистов в области информатики будет внедрена методика обучения математическому и компьютерному моделированию, разработанная на основе экспериментальных исследований, интерактивных моделей, наблюдений, практического анализа и активного решения задач, то:

- у студентов появится возможность более глубоко понять основные понятия математического и компьютерного моделирования;

- у них будут развиваться аналитические способности, алгоритмическое мышление и навыки применения теоретических знаний при решении практических задач;

- уровень их профессиональной подготовки будет в большей степени соответствовать требованиям современного образования и рынка труда.

Это обусловлено тем, что такая методика способствует совершенствованию содержания обучения, применению активных методов обучения и укреплению взаимосвязи между теорией и практикой.

Теоретические основы исследования. Изучение математического и компьютерного моделирования в учреждениях высшего профессионального образования Республики Таджикистан имеет важное теоретическое значение и опирается на научные труды отечественных и зарубежных учёных, таких как Ф.С. Комилийн, Р.Н. Одинаев, С.Х. Мирзоев Т. Н. Горностаева, О. М. Горностаев и другие.

Источники исследования. Основу источниковой базы исследования в области математического и компьютерного моделирования составляют научная, педагогическая, психолого-педагогическая и методическая литература, а также программы и стратегии, направленные на развитие естественных, точных и математических наук. Вместе с тем нормативно-правовые документы, регулирующие профессиональную педагогическую и образовательную деятельность, в частности Закон Республики Таджикистан «Об образовании», Национальная концепция развития образования, государственные стратегии и

программы развития системы образования, также являются нормативной основой данного исследования.

Эмпирическую базу исследования составляют экспериментальные исследования, проведённые в процессе изучения математического и компьютерного моделирования в учреждениях высшего профессионального образования. Диссертационное исследование выполнено на основе наблюдений за учебным процессом, анализа деятельности преподавателей, а также проведения педагогических экспериментов с использованием компьютерного моделирования.

Информационная и экспериментальная база исследования. Основной информационной и экспериментальной базой данного исследования являются ведущие научные и образовательные учреждения, обладающие необходимым опытом и условиями для внедрения новых методик обучения в области математического и компьютерного моделирования. Эти учреждения располагают достаточными возможностями для проведения теоретических и экспериментальных исследований, сбора данных и проверки эффективности разработанных методик.

В информационную и экспериментальную базу исследования входят:

– механико-математический факультет Таджикского национального университета, который располагает опытными специалистами и научными ресурсами для изучения математических задач и моделирования. Данный факультет, имея значительный опыт в области научных исследований и применения аналитических методов математики, создаёт благоприятные условия для внедрения новых и экспериментальных методов обучения.

– факультет физики, математики и информатики Кулябского государственного университета имени Абуабдуллох Рудаки, который занимается подготовкой специалистов соответствующего профиля и применением информационных технологий в образовательном процессе и научных исследованиях. Этот факультет служит площадкой для проведения педагогического эксперимента и внедрения новых методик обучения в области математического и компьютерного моделирования.

Кроме того, для повышения качества исследования используются данные и результаты, полученные из других высших учебных заведений и научно-исследовательских центров.

Таким образом, указанные информационные и экспериментальные базы служат платформой для научного и практического сотрудничества преподавателей и студентов, способствуя развитию математического и компьютерного моделирования в системе высшего образования и подготовке современных специалистов.

Научная новизна исследования:

- предложен новый вариант обучения математическому и компьютерному моделированию, выстроенный на основе результатов проведённой экспериментальной работы;
- показано, какое значение эксперимент имеет для формирования практических навыков у будущих специалистов по информатике;
- разработана образовательная модель, где изучение методов моделирования связано с практической и экспериментальной деятельностью студентов;
- определены новые способы оценки того, насколько успешно студенты осваивают математическое и компьютерное моделирование;
- раскрыта необходимость применения интерактивных методов и цифровых технологий в обучении моделированию для повышения уровня подготовки будущих специалистов.

Положения, выносимые на защиту:

1. Подтверждено, что разработка методики обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием результатов экспериментальных исследований, основанной на интеграции теоретических знаний и практической деятельности студентов, обеспечивает эффективность подготовки будущих специалистов в области информатики.

2. Обосновано, что использование экспериментальных исследований в качестве важной составляющей процесса обучения математическому и компьютерному моделированию способствует развитию аналитического

мышления, формированию профессиональных компетенций и повышению практических навыков студентов.

3. Доказано, что разработанная научная модель интегрированного обучения математическому и компьютерному моделированию, обеспечивая интеграцию методов моделирования, цифровых технологий, интерактивных средств и экспериментальной деятельности, создаёт научную основу для совершенствования содержания, форм и технологий обучения будущих специалистов в области информатики.

4. Доказано, что внедрение предложенной методики, использование цифровых технологий, интерактивных методов и новых подходов к оцениванию результатов обучения способствуют повышению качества обучения математическому и компьютерному моделированию, развитию профессиональных компетенций и конкурентоспособности будущих специалистов в области информатики в условиях цифровизации сферы образования.

Теоретическая значимость исследования. Представленное исследование в области математического и компьютерного моделирования обладает значительной теоретической ценностью, поскольку направлено не только на развитие педагогической науки, но и играет важную роль в развитии естественных, точных и математических дисциплин. Данное исследование, опираясь на современные теоретические подходы и новые методы моделирования, позволяет более точно анализировать и описывать сложные и реальные процессы. Модели выступают в качестве научных инструментов для понимания сложных взаимосвязей между процессами и системами, применяемыми в естественных и точных науках. Методологические подходы исследования способствуют укреплению теорий обучения и преподавания и создают прочную основу для совершенствования образовательных методов. Кроме того, исследование укрепляет теоретические основы математических дисциплин и методов их преподавания, что является необходимым условием для дальнейшего развития науки моделирования и образовательного процесса. В рамках исследования научно обоснованы методы и подходы применения

моделирования в образовательном процессе, а также создана экспериментальная база для их внедрения. Данное исследование может служить научной основой для развития новых образовательных технологий и компьютерных программ в области моделирования и рассматриваться как важный вклад в реализацию программы развития естественных, точных и математических наук в ближайшие десятилетия. Таким образом, теоретическая значимость исследования проявляется в расширении современных научных знаний и развитии исследовательских направлений в области моделирования и образования.

Практическая значимость исследования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные методики обучения математическому и компьютерному моделированию могут быть внедрены в образовательный процесс учреждений высшего и среднего образования. Эти методики позволяют преподавателям и студентам сформировать глубокие знания и практические навыки моделирования и анализа сложных процессов, что создаёт прочную основу для их будущей профессиональной деятельности. Исследование направлено на совершенствование образовательного процесса и более широкое использование информационных и компьютерных технологий в обучении, что способствует внедрению интерактивных и практико-ориентированных методов обучения. Кроме того, результаты исследования могут быть использованы при разработке и совершенствовании образовательных программ, методических пособий и учебных материалов, что, в свою очередь, способствует повышению качества образования и мотивации студентов. Внедрение новых методов обучения и моделирования будет способствовать подготовке высококвалифицированных специалистов, способных решать сложные научные и практические задачи. Таким образом, практическая значимость исследования проявляется в совершенствовании образовательного процесса, повышении качества обучения и подготовке конкурентоспособных специалистов в соответствующей области.

Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается тем, что исследование выполнено на основе научно обоснованных

и апробированных методов, а также комплексного применения взаимосвязанных теоретических и экспериментальных подходов. Кроме того, достоверность исследования подтверждается следующими факторами:

- изучен и проанализирован широкий круг научных источников и современной литературы в области математического и компьютерного моделирования;

- педагогические эксперименты проведены с участием экспериментальных и контрольных групп с достаточным количеством участников и в реальных условиях образовательного процесса, что обеспечивает обоснованность и достоверность полученных результатов;

- сбор и анализ данных осуществлялись с использованием статистических методов и специализированных компьютерных программ, а интерпретация результатов проводилась с соблюдением научных и методологических требований;

- сопоставление и проверка результатов исследования с данными предыдущих исследований и международного опыта подтверждают их научную обоснованность и теоретическую состоятельность;

- разработанные отчёты, рекомендации и методические материалы подготовлены с учётом современных требований образовательной системы и развития педагогической науки и рекомендованы для практического применения в учреждениях высшего образования.

Таким образом, достоверность результатов диссертации обеспечивается использованием комплексной научной методологии, экспериментальной базы и глубокого аналитического подхода, что позволяет рассматривать полученные результаты как надёжную основу для развития науки моделирования и совершенствования образовательного процесса.

Соответствие диссертации паспорту специальности. Направления диссертационного исследования соответствуют содержанию следующих пунктов паспорта специальности 5.3.10.3 – «Теория и технология обучения информатики»: Пункт 1.1. Теория и технология обучения информатике; Пункт 1.2. Оценка

качества обучения информатике; Пункт 1.3. Информационно-коммуникационные технологии на различных уровнях образования; Пункт 1.4. Межпредметные связи информатики с другими учебными дисциплинами; Пункт 2.3. Межпредметные связи в науке о технологиях обучения; Пункт 2.4. Методы (принципы) и исследовательские технологии в образовательном процессе; Пункт 2.5. Научные стандарты и критерии оценки знаний по информатике; Пункт 2.6. Формирование научных школ в области технологии обучения; Пункт 2.7. Методология историко-педагогических исследований. Методологические аспекты образовательной деятельности. Методы повышения качества обучения; Пункт 2.8. Разработка технологии исследования образовательного процесса; Пункт 2.9. Сравнительные исследования в образовании.

Личный вклад соискателя в исследование заключается в том, что весь процесс работы – от анализа теоретических проблем до практического внедрения разработанной методики в реальной образовательной среде – осуществлён самостоятельно, на основе его научного опыта и мировоззрения. Соискатель самостоятельно выбрал тему исследования, определил её научные рамки и всесторонне проанализировал теоретические и методологические основы обучения математическому и компьютерному моделированию. С учётом современных требований и принципов развития точных и естественных наук была разработана новая методика обучения, основанная на интеграции методов моделирования с практико-ориентированным обучением и цифровыми технологиями.

Соискатель сыграл основную роль в разработке интеграционной образовательной модели и внедрил её в образовательный процесс высших учебных заведений. При этом все педагогические эксперименты, разработка учебно-методических материалов, анализ полученных результатов и оценка эффективности предложенной методики были выполнены непосредственно под его руководством и при его непосредственном участии.

Полученные результаты представлены в виде практических рекомендаций по развитию преподавания математического и компьютерного моделирования и

могут служить основой для совершенствования учебных программ высших учебных заведений, разработки специальных курсов и повышения профессиональной подготовки специалистов в области информатики. Таким образом, данное исследование является непосредственным результатом научной деятельности соискателя, а его вклад в развитие и совершенствование преподавания моделирования в системе высшего образования является значительным и очевидным.

Апробация и внедрение результатов диссертации. Основные положения и содержание диссертации были представлены и обсуждены в виде научных докладов на следующих научных семинарах и конференциях:

- Республиканская научно-теоретическая конференция «Актуальные проблемы науки и образования в условиях глобализации», посвящённая 75-летию Кулябского государственного университета имени Абуабдулло Рудаки. Куляб, 2020;

- Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы информационно-коммуникационных технологий и обеспечения информационной безопасности», посвящённая Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук (2020–2040 гг.) и объявлению 2025–2030 годов Годами развития цифровой экономики и инноваций. Душанбе, 2025;

- Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития естественных, точных и математических наук и информационных технологий», посвящённой Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 гг.). Душанбе, 2025;

- Республиканская научно-практическая конференция «Внедрение современных цифровых технологий и алгоритмов искусственного интеллекта в образование, науку и производство», посвящённая объявлению 2025–2030 годов Годами развития цифровой экономики и инноваций, а также Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования. Бохтар, 2025;

- Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы и тенденции развития методики преподавания математики и информационных технологий в учреждениях высшего и общего среднего образования», посвящённой 35-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования, а также объявлению 2025–2030 годов Годами развития цифровой экономики и инноваций. Худжанд, 19–20 декабря 2025 г;

- Международный форум «Сотрудничество во имя устойчивого развития: Green, Digital, Smart», Таджикский государственный университет коммерции. Душанбе, 14–18 апреля 2026 г;

- Республиканская научно-практическая конференция «Научные инновации и изобретательская деятельность в области точных и инженерных наук как ключевой фактор устойчивого развития», посвящённая 35-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 гг.). Душанбе, 24–25 апреля 2026 г;

Публикации по теме диссертации. Основные результаты исследования отражены в 15 публикациях автора, из которых 7 научных статей опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан, а 8 статей опубликованы в сборниках материалов научных конференций различного уровня.

Структура и объём диссертации. Диссертационное исследование состоит из разделов «Введение», «Общая характеристика исследования», трёх глав, раздела «Экспериментальная проверка педагогических результатов исследования», раздела «Заключение», включающего подразделы «Основные научные результаты диссертации» и «Рекомендации по практическому использованию результатов», «Списка литературы», включающего подразделы «Перечень использованных источников» и «Перечень научных публикаций соискателя учёной степени», а также раздела «Приложения».

Общий объём диссертации составляет 180 страниц машинописного текста, набранного в текстовом редакторе Microsoft Word, и включает 33 рисунка и диаграммы, а также 8 таблиц. Нумерация рисунков и таблиц является сквозной для всех трёх глав диссертации. Список использованной литературы включает 176 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Первая глава диссертации называется «Теоретический и методологический анализ обучения математическому и компьютерному моделированию в подготовке будущих специалистов по информатике» и состоит из четырёх параграфов

В первом параграфе первой главы - «Цели и задачи обучения математическому и компьютерному моделированию» - рассматриваются основные цели и задачи обучения математическому и компьютерному моделированию.

«Математическое и компьютерное моделирование является одним из важнейших направлений современной науки, которое предоставляет широкие возможности для понимания, анализа и прогнозирования поведения реальных систем и процессов. Данная область предоставляет собой мощный познавательный и практический инструмент, служащий для изучения природных, социальных экономических и технических явлений, обладающих сложной структурой» [28].

Активные методы обучения, такие как интерактивные методы, анализ кейсов, проектное обучение, исследовательское обучение и компьютерные симуляции, должны занимать центральное место в образовательном процессе. Эти методы побуждают студентов применять теоретические знания на практике, моделировать реальные процессы, анализировать и оценивать полученные результаты.

В этом контексте значительный вклад внесли ряд известных отечественных учёных, в частности профессор Р.Н. Одинаев. Он совместно со своими учебниками З.Б. Гаффоровым и Ш.С. Тумановой занимается исследованием

методических и практических вопросов математического моделирования в образовании и научных исследованиях и внёс значительный вклад в развитие методологии преподавания моделирования.

«С учётом проведённого анализа, с педагогической точки зрения обучение математическому и компьютерному моделированию следует рассматривать не только как инженерную или вычислительную дисциплину, но и как средство формирования современной личности – исследователя, творца, мыслящего и способного к самообразованию специалиста. Для этого первостепенное значение имеют внедрение современных методов обучения, активное участие студентов в творческой образовательной среде, использование мирового опыта и национальных научных традиций» [11].

Во втором параграфе первой главы рассматривается «Содержание и структура обучения дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование» в профессиональном образовании по информатике».

Существенные изменения, происходящие в современном обществе в связи с развитием цифровых и информационных технологий, оказывают значительное влияние на содержание и структуру образования в системе профессиональной подготовки. В рамках высшего профессионального образования особенно в подготовке специалистов в области информатики, возникает необходимость введения дисциплин, которые готовят студентов к аналитической, практической и творческой деятельности. Одной из таких дисциплин, включающих методологические, вычислительные и моделирующие аспекты, является дисциплина «Математическое и компьютерное моделирование».

Моделирование является важным инструментом обучения и научных исследований во всех областях науки и техники. Математическое и компьютерное моделирование позволяет студентам представлять реальные процессы и явления в виде моделей и анализировать их поведение с использованием вычислительных средств и симуляции. Поэтому данная дисциплина является важной составляющей профессиональной подготовки будущих специалистов в области информационных технологий.

Основной целью изучения данной дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков анализа реальных процессов, разработки математических моделей и их применения с использованием компьютерных технологий. Данная дисциплина должна подготовить студентов к научно-исследовательской деятельности, аналитическому мышлению и работе со сложными системами.

Третий параграф первой главы посвящён «Принципам и подходам к обучению дисциплине математического и компьютерного моделирования в современных педагогических условиях».

Моделирование как важный научный и практический метод является одним из фундаментальных процессов, направленных на исследование и анализ сложных систем и различных процессов. Этот метод применяется для более глубокого понимания и представления внутренних взаимосвязей систем, которые трудно анализировать или управлять ими в реальных условиях. С помощью моделирования сложность и многогранность систем упрощаются и представляются в виде упорядоченной и анализируемой структуры.

Например, в ведущих высших учебных заведениях, таких как Технический университет Мюнхена или Массачусетский технологический институт, обучение моделированию осуществляется на основе практико-ориентированных проектов и интерактивных симуляций. В такой образовательной среде студенты могут разрабатывать и анализировать сложные экономические, экологические или инженерные модели, что способствует эффективному развитию их профессиональных и интеллектуальных навыков. В ведущих вузах Республики Таджикистан уже ведётся работа по использованию интерактивных методов и цифровых средств при обучении моделированию. Вместе с тем данное направление нуждается в дальнейшем развитии и более широком внедрении.

Эти тенденции показывают, что интеграция традиционных и современных подходов, наряду с использованием информационных технологий и активным участием студента в образовательном процессе, является гарантией успешного обучения и подготовки к современным требованиям в области информатики и

моделирования.

Моделирование характеризуется как сложный и систематический процесс, используемый для анализа и понимания реальных систем. Этот процесс в основном основывается на нескольких ключевых принципах, которые способствуют созданию корректных, эффективных и результативных моделей. В частности, к наиболее важным принципам относятся:

1. *Принцип упрощения.* Любая реальная система слишком многогранна, чтобы перенести её в модель без изменений. Поэтому из неё выделяют главное, а детали, которые почти не влияют на результат, временно оставляют в стороне. Но при этом нельзя исключать факторы, от которых зависит ход изучаемого процесса.

2. *Принцип наглядного отражения и воспроизводимости.* Модель должна передавать не случайные стороны объекта, а его основные свойства, внутренние связи и характер происходящих процессов. Тогда она становится понятным средством для анализа и помогает точнее представить, как устроена сама система.

3. *Принцип целостности и согласованности.* Достоверность модели определяется не только точностью отдельных элементов, но и тем, насколько верно между ними показаны связи. Рассматриваемая система должна быть представлена как единое целое: изменение одной её части неизбежно сказывается на других и на ходе процесса в целом. По этой причине все компоненты модели необходимо соотносить друг с другом, исключая несогласованность и внутренние противоречия. Только при таком подходе можно получить устойчивый результат, заслуживающий доверия.

4. *Принцип надёжности прогноза.* О качестве модели можно судить по тому, насколько она позволяет не только описать уже известное явление, но и предположить, как оно будет развиваться дальше. Для этого в её основу должны быть положены проверенные данные, а выбранные математические зависимости соответствовать реальному ходу изучаемого процесса. В таком случае результаты моделирования становятся полезными и для научного анализа, и для практических решений.

5. *Принцип полноты.* Модель будет отражать исследуемую систему достаточно точно лишь тогда, когда в ней учтены все значимые условия и факторы, определяющие её текущее состояние и последующие изменения. Исключение важных факторов или связей может привести к неверному пониманию процесса и исказить результаты исследования. Поэтому в модели следует сохранить основные условия и зависимости, без которых невозможно получить объективную картину.

Работа над моделью строится последовательно: содержание каждого шага определяет, насколько точным окажется итоговый результат. Поэтому ошибка, допущенная в начале, может повлиять на всю дальнейшую работу.

1. *Определение объекта и цели.* Вначале устанавливают, что именно будет исследоваться: отдельный процесс, явление или система. Одновременно уточняют круг вопросов, требующих решения. Предметом моделирования могут быть экономические, экологические, технологические и другие процессы.

2. *Составление общего представления об объекте.* Далее необходимо понять, из каких частей состоит система, какими свойствами она обладает и какие процессы происходят внутри неё. Для этого используются схемы, основные понятия и условные обозначения.

3. *Выделение того, что действительно важно.* В модель включают только те элементы и связи, которые влияют на ход исследуемого процесса. Второстепенные детали можно не учитывать, однако упрощение не должно привести к потере существенных факторов.

4. *Построение математической зависимости.* Выявленные элементы объекта и связи между ними затем выражаются на языке математики. Для этого, исходя из особенностей поставленной задачи, выбирают соответствующие уравнения: алгебраические, дифференциальные или иные.

5. *Компьютерная реализация модели.* Математическая модель становится пригодной для расчётов и экспериментов после её реализации в программе или специальной среде моделирования. Изменяя исходные параметры, можно наблюдать, как это отражается на поведении исследуемой системы.

6. *Проверка модели на реальных данных.* Насколько модель соответствует реальному процессу, выясняют при сопоставлении расчётных результатов с фактическими данными. Такая проверка показывает степень её точности и устойчивость при изменении условий. Если между полученными и реальными показателями обнаруживаются заметные различия, модель дорабатывают.

7. *Применение модели.* Практическая ценность модели раскрывается после подтверждения её пригодности. На этом этапе её используют для решения прикладных задач и обоснования решений в научной и производственной деятельности.

«Сегодня информатика и информационные технологии стали неотъемлемой частью разных сфер жизни. Они широко используются в профессиональной деятельности, повседневном общении, образовании и культурной среде. Поэтому каждому образованному человеку современного общества необходимо владеть навыками работы с компьютером. Для обеспечения качественного образования школьников необходимо формировать у них целенаправленную учебную мотивацию. «Как известно не каждый ребёнок с раннего возраста осознаёт, что учится прежде всего для себя и своих будущих достижений. В этой связи следует отметить, что родители и учителя обязаны помогать ребёнку в реализации, данной цель. Заметим, что высказывание некоторых учащихся: «Я не буду это изучать, потому что мне никогда не понадобится», мы слышим значительно чаще, чем: Я не учу уроки, потому что мне это неинтересно» [13].

В четвёртом параграфе первой главы «Рассматривается опыт обучения математическому и компьютерному моделированию в зарубежных странах и Таджикистане».

Вторая глава диссертационной работы называется «Обучение математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований» и состоит из четырёх параграфов.

В первом параграфе второй главы рассматривается «Развитие аналитических и творческих навыков студентов при обучении математическому и компьютерному моделированию».

Математическое и компьютерное моделирование создаёт для этого необходимые условия. В ходе работы с моделями студенты учатся выделять главное в рассматриваемой ситуации, устанавливать связи между её элементами, обосновывать выбранный способ решения и оценивать полученный результат. Эти возможности моделирования, связанные с развитием аналитического мышления и творческой самостоятельности студентов, рассматриваются в первом параграфе второй главы.

Во втором параграфе второй главы рассматривается «Развитие аналитических навыков студентов на занятиях по математическому и компьютерному моделированию посредством изучения экономических моделей».

Сегодня, в условиях стремительного развития экономики и техники, аналитические способности и навыки логического мышления студентов являются одними из важных факторов успеха в обучении и профессиональной деятельности. Изучение математического и компьютерного моделирования посредством применения экономических моделей позволяет студентам не только понять теоретические понятия математики, но и применять их при решении реальных задач. Такой подход способствует развитию не только аналитических навыков, но и способности принимать оптимальные решения и эффективно взаимодействовать.

В процессе разработки экономических моделей студенты получают возможность совершенствовать свои аналитические навыки. Например:

- студенты сначала определяют экономическую проблему с использованием анализа имеющихся показателей;
- после определения проблемы студенты создают математическую модель, которая, как правило, основывается на уравнениях и их системе;
- студенты решают модели с использованием аналитических или численных методов и анализируют полученные результаты;
- студенты интерпретируют полученные результаты и разрабатывают предложения по улучшению показателей.

Великий греческий экономист К. Золотас в данной модели показывает, что

экономическое развитие должно быть связано не только с ростом производства, но и с повышением уровня жизни людей. Он выделяет два фактора:

1. Факторы, обеспечивающие рост уровня жизни;
2. Факторы, сдерживающие устойчивое развитие.

$$\frac{dx}{dt} = r \cdot x \cdot \left(1 - \frac{x}{x_c}\right)$$

Где:

x - обозначает уровень общественного благосостояния,

r – темп его роста,

x_c – предельное значение благосостояния.

Решение данного уравнения записывается следующим образом:

$$x(t) = \frac{x_c}{\left(1 + \frac{x_c - x_0}{x_0}\right)e^{-rt}}$$

Для численного расчёта динамики общественного благосостояния в модели Золотаса используется алгоритм, основанный на методе Эйлера:

1. Устанавливаем начальные значения:

t_0 – начальное время;

x_0 – начальный уровень благосостояния;

x_c – максимальный уровень благосостояния;

h – шаг времени.

2. Запишем приближённую формулу метода Эйлера для модели общественного благосостояния (модель Золотаса):

$$x_{i+1} = x_i + h \cdot r \cdot x_i \cdot \left(1 - \frac{x_i}{x_c}\right)$$

На основе данной формулы построим компьютерную модель задачи, окно программы которой имеет следующий вид:

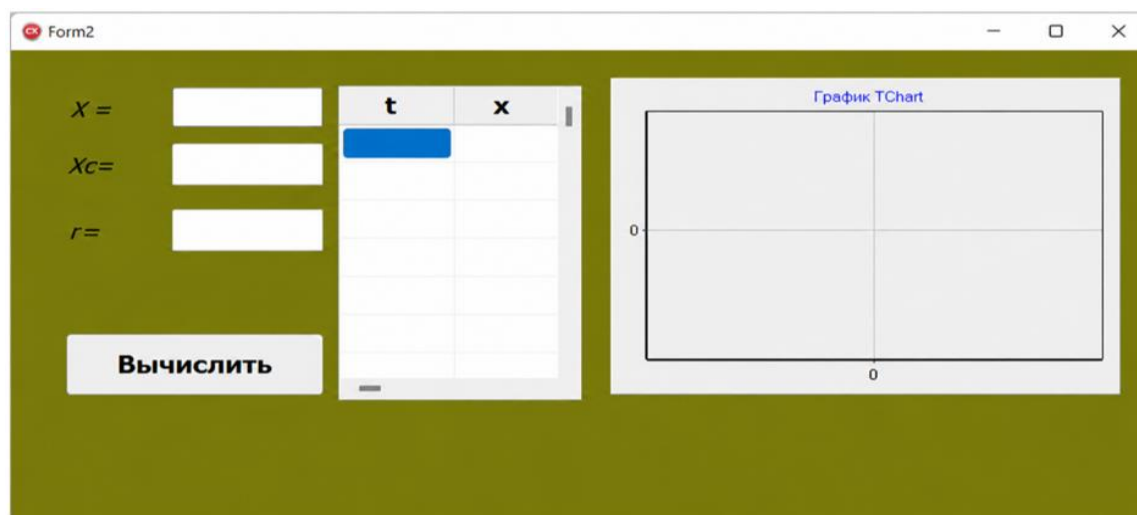


Рисунок 1. - Компьютерная модель Золотаса.



Рисунок 2. - Результат компьютерной модели Золотаса.

Таким образом, данный подход предоставляет студентам возможность совершенствовать свои аналитические навыки и формирует более высокий уровень готовности к самостоятельным исследованиям и практическому принятию полученных знаний

В третьем параграфе второй главы рассматривается «Методический подход к изучению свободного падения тела посредством математического и компьютерного моделирования на основе экспериментальных исследований».

Тема изучения свободного падения тела является одной из основных тем классической механики и играет важную роль в формировании базовых физических понятий, таких как скорость, ускорение, законы Ньютона и действие сил. Правильное изучение данного процесса необходимо для понимания

различных природных и инженерных явлений. С учётом значимости глубокого изучения темы свободного падения тела применение математического и компьютерного моделирования позволяет не только углубить теоретическое понимание студентов, но и вовлечь их в активный экспериментальный процесс обучения, анализ и исследование полученных результатов.

Постановка задачи. Пусть тело массой m падает на Землю, имеющую массу M_3 и радиус R_3 , из определённой высоты H в среде без сопротивления. Требуется определить ускорение падения тела, обозначив его через a .

Для решения поставленной задачи построим математическую модель свободного падения тела.

Цель моделирования – установить математическую зависимость, связывающую исходные данные с результатом. Эта зависимость будет представлять собой математическую модель такого физического явления, как свободное падение тела.

В данной задаче H , m , M_3 , R_3 являются входными данными, а a – выходным результатом.

$$a = \frac{G \cdot M_3}{(R_3 + H)^2}.$$

Данная формула фактически представляет собой математическую модель свободного падения. Эта модель по своей структуре является аналитической, поскольку она ясно связывает входные данные, а именно массу Земли M_3 и радиус Земли R_3 , с результатом – ускорением « a ». С точки зрения целей моделирования данная модель является дескриптивной, поскольку она даёт физическое описание явления свободного падения.

С целью более детального исследования данной модели и проведения её вычислительного анализа задача реализуется в среде программирования C++. Использование языка C++ для компьютерного моделирования данной задачи позволяет студентам одновременно с изучением физики развивать навыки программирования и алгоритмического анализа. В компьютерной программе

физические параметры вводятся как исходные данные, а результаты вычислений, показывающие ускорение тела, выводятся в качестве итогового результата.

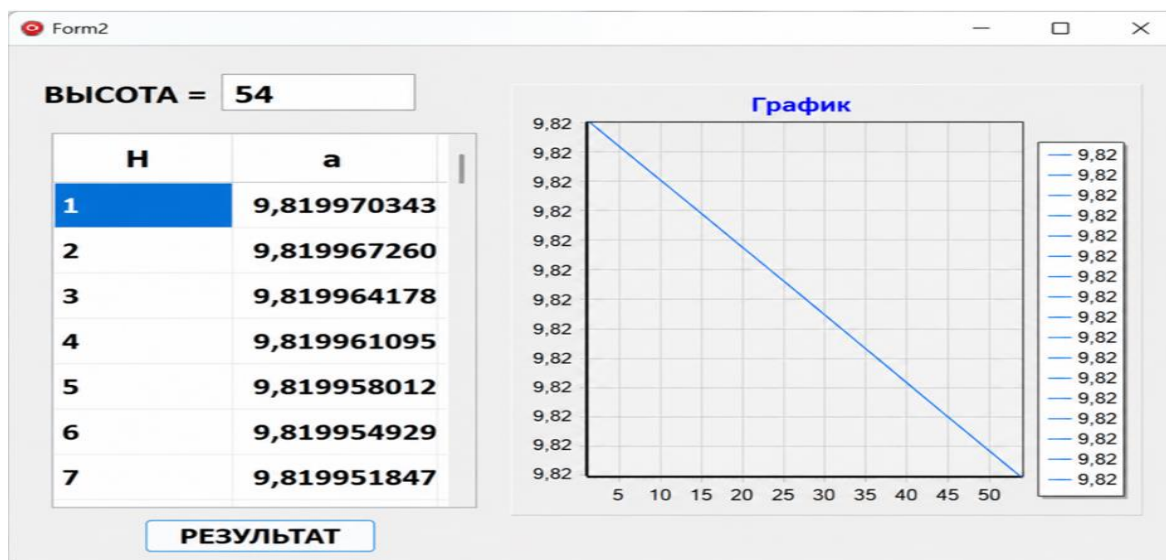


Рисунок 3. - Результат работы программы

Полученные результаты показывают, что модель разработана корректно и соответствует теоретическим положениям. При введении определённого значения высоты программа показывает, что ускорение практически остаётся постоянным, что соответствует условиям свободного падения тела без влияния сопротивления воздуха.

В четвёртом параграфе второй главы рассматривается «Моделирование медицинских и экономических процессов как практическая основа формирования навыков математического и компьютерного моделирования».

Постановка задачи. Существует группа из N здоровых людей. В некоторый момент времени $t = 0$ в неё попадает один больной человек, который становится источником заражения, и в группе начинается эпидемия. Предполагается, что человек сразу после заражения становится источником инфекции, при этом люди из группы не выбывают, то есть отсутствуют умершие, выздоровевшие или изолированные. Процесс развития эпидемии завершается тогда, когда все люди в группе становятся больными. Требуется определить, когда закончится эпидемия и в какой момент времени скорость её распространения достигает максимального значения.

Для решения данной задачи построим математическую модель развития эпидемии в виде соответствующей математической формулы.

$$x'(t) = \alpha \cdot x(t) \cdot [N + 1 - x(t)] \quad (1)$$

Уравнение (1) является простейшей математической моделью развития эпидемии. Данная модель по принципу построения является детерминированной, а с точки зрения целей моделирования – описательной, поскольку она лишь описывает процесс развития эпидемии.

Для построения компьютерной модели эпидемиологического заболевания коронавируса использованы два окна программы. Одно из них является основным окном, в котором задаются значения используемых компонентов. Это представлено на рисунке 4.

Время	Заболевшие
0	1
1	3
2	8,940000
3	26,110160
4	71,774184
5	166,52481
6	224,53556
7	171,68984
8	222,01239
9	175,38239

Рисунок 4. - Результат программы в виде численного расчёта.

Из рисунка 4 видно, что в начальный момент времени ($t = 0$) число заболевших равно 1. В течение 10 дней количество заболевших достигает более 200 человек.

Во втором окне программы результаты отображаются в графическом виде и в виде диаграммы (рисунок 5).



Рисунок 5. - Графический результат программы.

В ходе исследования была разработана простая модель роста эпидемии на основе дифференциального уравнения первого порядка, которая отражает нелинейный характер роста с учётом количества здоровых и заболевших людей в группе. Результатом её применения является прогноз динамического изменения числа заболевших во времени.

«Одновременно проведение компьютерных экспериментов и разработка поэтапных моделей эпидемии позволяют студентам ознакомиться с методами динамического моделирования, взаимосвязью между параметрами, а также способами визуализации результатов (с использованием графиков, анимаций и вычислительных средств)» [18].

Кроме того, в продолжении данного раздела рассматривается развитие исследовательских навыков студентов с использованием математического и компьютерного моделирования процесса обращения денежных средств.

В целом результаты проведённого экспериментального исследования в данной главе показали, что обучение математическому и компьютерному моделированию с использованием практических ситуаций, экспериментальных исследований и моделирования реальных процессов повышает эффективность образовательного процесса, усиливает активность студентов и преобразует учебную среду из статичной в интерактивную и творческую. Данный процесс способствует не только формированию знаний и навыков, но и развитию аналитического мышления, творческих способностей и профессиональных

компетенций студентов, что имеет важное значение для их дальнейшей деятельности в научной, экономической и технической сферах.

Третья глава исследования называется «Разработка модели и методических рекомендаций по совершенствованию процесса обучения математическому и компьютерному моделированию при подготовке специалистов в области информатики» и состоит из двух параграфов.

В первом параграфе третьей главы рассматривается «Разработка методической модели обучения дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование»».

В процессе преподавания данной дисциплины разработка методической модели является одним из важнейших педагогических факторов. Освоение сложных математических и компьютерных процессов требует поэтапной работы. Методическая модель организует этот процесс, связывая теоретическое изучение материала с практическими действиями студентов. Благодаря этому они одновременно углубляют знания и приобретают необходимые навыки.

«Преподаватель должен уметь осмысливать результаты своей работы, планировать и проводить психолого-педагогические эксперименты, обрабатывать полученные материалы и делать на их основе выводы. Особое значение при этом имеет использование таких методов и приёмов, которые побуждают студентов к активному и творческому освоению знаний» [1].

Основные этапы данной методической модели подразделяются на три важные стадии обучения:

- а) Аналитический этап (определение проблемы и изучение условий);
- б) Формирование вычислительной модели (построение математической и компьютерной модели);
- с) Оценка результатов (анализ и совершенствование).

Во втором параграфе третьей главы рассматривается «Оценка эффективности предложенной методики в учреждениях высшего профессионального образования».

В процессе внедрения методики обучения математическому и компьютерному моделированию в учреждениях высшего профессионального образования оценка её эффективности имеет большое значение для определения реального воздействия и практической применимости данной методики. Оценка выступает не только завершающим этапом эксперимента, но и важным аналитическим элементом, способствующим её дальнейшему совершенствованию и развитию.

Для проведения оценки был выбран ряд конкретных критериев, каждый из которых отражает определённые аспекты образовательных результатов. К числу таких критериев относятся: 1) уровень мотивации студентов, 2) степень понимания основных понятий моделирования, 3) практические навыки в области программирования и моделирования, 4) способность к научно-исследовательской деятельности и самостоятельному созданию моделей.

Педагогические эксперименты по оценке эффективности предложенной методики проводились в учреждениях высшего профессионального образования на основе указанных критериев, таких как мотивация студентов, уровень понимания математических моделей, навыки программирования и исследовательские способности. Данная оценка была проведена в двух высших учебных заведениях Республики Таджикистан:

Таджикский национальный университет, механико-математический факультет, где эксперимент был проведён в двух академических группах:

1. Группа студентов 3 курса специальности «Прикладная математика», состоящая из 25 человек;

2. Группа студентов 3 курса специальности «Информатика», состоящая из 43 человек.

Кулябский государственный университет имени Абуабдуллох Рудаки, факультет физики, математики и информатики:

– одна группа студентов 4 курса специальности «Информатика», состоящая из 31 человека.

В обоих университетах эксперимент проводился в течение одного семестра с использованием предложенной методики преподавания дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование». Основной целью эксперимента была оценка влияния методики на развитие способностей студентов, формирование логического мышления, навыков применения теоретических знаний на практике и использования математического моделирования при решении практических задач.

Теперь данные будут подготовлены на основе четырёх критериев оценки отдельно для контрольных и экспериментальных групп. Критерии, следующие:

1. Заинтересованность студентов в изучении материала.
2. Осмысленное понимание сущности моделей.
3. Умение применять навыки программирования на практике.
4. Готовность проводить исследования и самостоятельно разрабатывать модели.

ТАБЛИЦЫ КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ (До внедрения предложенной методики)

Таблица 1. - Результаты оценки студентов специальности «Прикладная математика» Таджикского национального университета (25 человек).

	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	4	12	9
2. Понимание моделей	3	10	12
3. Навыки программирования	2	11	12
4. Способность к исследованию и созданию моделей	1	6	18

Таблица 1 отражает результаты студентов контрольной группы по четырём критериям оценки, в которой предложенная методика не применялась. Уровень мотивации и понимания моделей находится на низком уровне, и только 4 студента по первому критерию (мотивация) имеют удовлетворительный показатель. По другим важным критериям исследования и моделирования студенты также продемонстрировали средние и низкие результаты, что свидетельствует об ограниченном опыте самостоятельной работы и традиционном подходе к обучению. Результаты представлены в виде диаграммы на рисунке 6:



Рисунок 6. - Результаты оценки студентов специальности «Прикладная математика» Таджикского национального университета в виде диаграммы.

Таблица 2. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» (43 человека) – Таджикский национальный университет.

	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	10	18	15
2. Понимание моделей	7	20	16
3. Навыки программирования	5	19	19
4. Способность к исследованию и созданию моделей	2	9	32

Таблица 2 подробно показывает, что в другой группе студентов Национального университета Таджикистана, несмотря на то, что специальность «Информатика», студенты по-прежнему испытывают трудности в использовании и понимании моделирования.

Критерий «навыки программирования» по сравнению с другими критериями является несколько выше (15 студентов имеют средний уровень), что связано со спецификой дисциплины и технологической направленностью специальности. Однако в целом уровень мотивации и способности к самостоятельному исследованию оценивается как недостаточный. Результаты представлены в виде диаграммы на рисунке 7:



Рисунок 7. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» Таджикского национального университета в виде диаграммы.

Таблица 3. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» (31 человек) – Кулябский государственный университет.

Критерии оценки.	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	6	13	12
2. Понимание моделей	4	14	13
3. Навыки программирования	3	15	13
4. Способность к исследованию и созданию моделей	1	7	23

Контрольное состояние в Кулябском государственном университете имени Абуабдулло Рудаки также показывает, что в целом уровень общего понимания студентами моделей и навыков программирования является средним, однако исследовательские способности остаются весьма слабыми (таблица 3). Результаты представлены в виде диаграммы на рисунке 8:



Рисунок 8. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» Кулябского государственного университета в виде диаграммы.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ (после внедрения новой методики)

Таблица 4. - Результаты оценки студентов специальности «Прикладная математика» (25 человек).

Критерии оценки.	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	17	7	1
2. Понимание моделей	15	9	1
3. Навыки программирования	14	8	3
4. Способность к исследованию и созданию моделей	12	10	3

Сведения, приведённые в таблице 4, подтверждают, что новая методика, применённая в экспериментальной группе, оказалась более результативной. Положительная динамика прослеживается по всем выделенным показателям: студенты стали более заинтересованными в обучении, лучше понимать содержание моделей и увереннее использовать программирование при выполнении заданий. Наиболее существенные изменения выявлены в способности проводить самостоятельные исследования и разрабатывать собственные модели. У 12 студентов этот показатель достиг высокого уровня, ещё у 10 – среднего. Такие результаты позволяют утверждать, что созданные в рамках методики условия побуждали студентов самостоятельно искать решения, анализировать задачи и применять моделирование в исследовательской работе.



Рисунок 9. - Результаты оценки студентов специальности «Прикладная математика» Таджикского национального университета в виде диаграммы.

Таблица 5. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» (43 человека) – Таджикский национальный университет.

Критерии оценки.	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	28	13	2
2. Понимание моделей	25	15	3
3. Навыки программирования	22	17	4
4. Способность к исследованию и созданию моделей	19	20	4

Результаты этой группы можно оценить, как достаточно высокие. После применения разработанной методики по показателю мотивации высокий уровень

был отмечен у 28 студентов. По критерию, связанному с пониманием моделей, высокого уровня достигли 25 студентов.

Критерий «навыки программирования», естественно, оказался выше с учётом профильной подготовки студентов, и 22 студента показали высокий уровень. Также повысилась способность к самостоятельным исследованиям и созданию собственных моделей – 19 студентов достигли высокого уровня. Это показывает, что предложенная методика не только активно вовлекает студентов в учебный процесс, но и способствует развитию их практических и творческих навыков.

Представим результаты в виде диаграммы 10:



Рисунок 10. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» Таджикского национального университета в виде диаграммы.

Таблица 6. - Результаты оценки студентов специальности «Информатика» (31 человек) – Кулябский государственный университет.

Критерии оценки.	Количество студентов с высоким уровнем.	Средний уровень	Низкий уровень
1. Мотивация студентов	21	8	2
2. Понимание моделей	18	10	3
3. Навыки программирования	17	11	3
4. Способность к исследованию и созданию моделей	15	12	4

Высокий уровень по всем четырём критериям повысился в результате внедрения предложенной методики. Даже студенты, которые ранее находились на низком уровне, достигли среднего уровня, а некоторые – высокого. Представим результаты в виде диаграммы:



Рисунок 11. Результаты оценки студентов специальности «Информатика» Кулябского государственного университета в виде диаграммы.

Таблица 7. - Сводное сравнительное обобщение (общие результаты).

Специальность / группа	Критерий	Контрольная	Экспериментальная
Прикладная математика (25 человек)	Мотивация	4	17
	Понимание моделей	3	15
	Программирование	2	14
	Исследование / моделирование	1	12
Информатика – Таджикский национальный университет (43 человека)	Мотивация	10	28
	Понимание моделей	7	25
	Программирование	5	22
	Исследование / моделирование	2	19
Информатика – Кулябский государственный университет (31 человек)	Мотивация	6	21
	Понимание моделей	4	18
	Программирование	3	17
	Исследование / моделирование	1	15

Данная таблица сопоставляет результаты всех групп между собой. Преимущество экспериментальных групп по каждой специальности отчётливо прослеживается.

В частности:

– по всем четырём критериям наблюдается рост числа студентов, достигших высокого и среднего уровней;

– значительная часть студентов экспериментальных групп приобрела исследовательские навыки и участвует в разработке самостоятельных моделей;

- показатель «навыки программирования», особенно в группах по информатике, значительно повысился;

- уровень мотивации и понимания моделирования в целом существенно улучшился.

Данные результаты наглядно свидетельствуют об эффективности предложенной методики обучения, которая может широко применяться в практике высшего образования в области математических и технических дисциплин. Сводные сравнительные результаты представлены в виде диаграммы 12:



Рисунок 12. - Сводное сравнительное обобщение (общие результаты) в виде диаграммы.

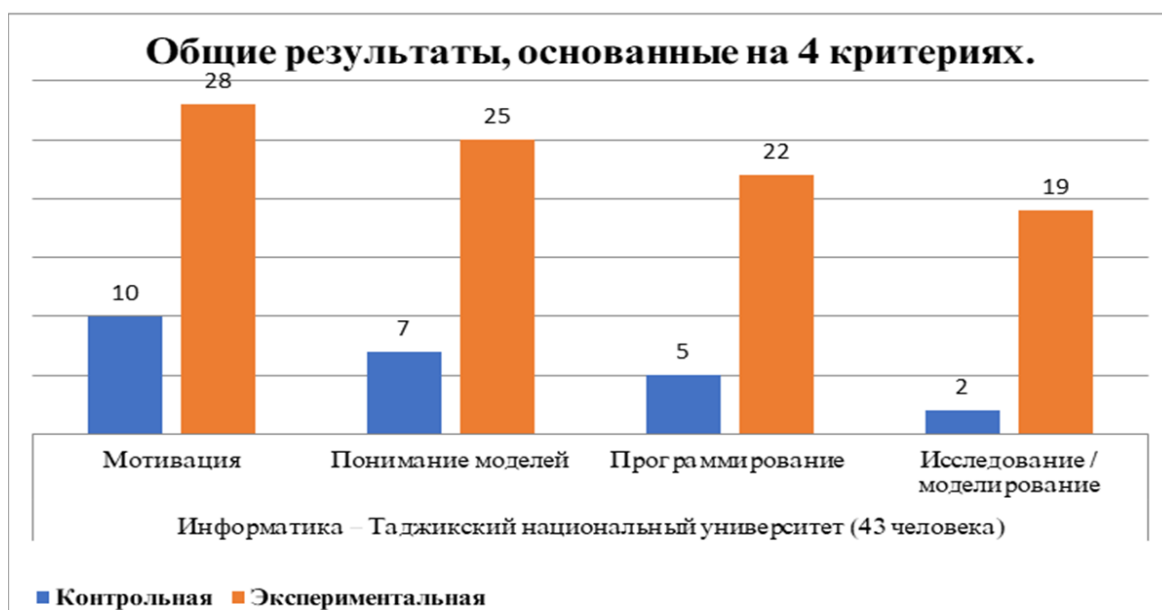


Рисунок 13. - Сводное сравнительное обобщение (общие результаты) в виде диаграммы.



Рисунок 14. - Сводное сравнительное обобщение (общие результаты) в виде диаграммы.

Данные диаграммы отражают общие результаты студентов контрольных и экспериментальных групп по четырём критериям, представленным в сводной таблице:

- критерий 1 (Понимание основных понятий): экспериментальная группа показывает более высокий результат (87 против 67).
- критерий 2 (Использование моделей): преимущество также у экспериментальной группы (92 против 70).
- критерий 3 (Анализ результатов): результаты экспериментальной группы снова выше (90 против 66).
- критерий 4 (Создание самостоятельных моделей): наблюдается значительная разница (85 по сравнению с 57).

В результате проведения педагогических экспериментов на основе новой методики формирования навыков математического и компьютерного моделирования с использованием интерактивных материалов, обучения программированию и исследовательской деятельности среди студентов специальностей «Прикладная математика» и «Информатика» в учреждениях высшего профессионального образования были получены следующие выводы:

Предложенная методика, основанная на активном обучении студентов, использовании практических заданий, обучении программированию и исследовании математических моделей, является одним из эффективных способов

повышения качества обучения. Её внедрение в образовательную практику высших учебных заведений способствует развитию профессиональных и исследовательских компетенций специалистов в области информатики, математики и инженерии.

ВЫВОДЫ

1. Основные научные результаты диссертации

Результаты диссертационного исследования показывают, что применение методики обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований в процессе подготовки будущих специалистов в области информатики значительно повышает аналитические, творческие и профессиональные навыки студентов. Разработка методической модели и интерактивной образовательной среды способствует повышению эффективности обучения и подготовке студентов к требованиям современного рынка труда. Данное исследование внесло существенный вклад в развитие научных основ дисциплины и совершенствование образовательного процесса в области моделирования в учреждениях высшего профессионального образования и позволило получить следующие основанные научные результаты:

В результате теоретического и методологического анализа преподавания математического и компьютерного моделирования установления, что целенаправленное обучение и структурированная организация учебного процесса с использованием современных педагогических принципов и подходов создают прочную основу для формирования навыков моделирования [1-А; 3-А].

Экспериментальные исследования показывали, что использование математического и компьютерного моделирования при изучении экономических моделей, физических и медицинских процессов эффективно способствует развитию аналитических, творческих и профессиональных навыков студентов [3-А; 4-А].

Разработана и апробирована методическая модель преподавания дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование», применение которой позволило значительно повысить уровень знаний и навыков студентов [2-А; 5-А].

Использование информационных технологий и интерактивной образовательной среды в учебном процессе способствует развитию аналитических, творческих и коммуникативных навыков студентов [6-А].

Сотрудничество образовательных учреждений с работодателями и адаптация учебных программ к требованиям рынка труда являются важными факторами повышения качества подготовки специалистов [7-А].

Предложенная методика и образовательная модель могут быть использованы для совершенствования учебного процесса и повышения конкурентоспособности специалистов в области информатики в учреждениях высшего профессионального образования [8-А; 11-А].

Результаты исследования подтвердили, что обучение математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных заданий способствует развитию у будущих специалистов по информатике аналитических, творческих и профессиональных навыков. Практическая направленность обучения усиливается благодаря включению интерактивной образовательной среды в разработанную методику. Содержание дисциплины становится понятнее, поскольку студенты осваивают его через выполнение задач, связанных с их будущей профессией.

В этих условиях моделирование изучается не отвлечённо, а как средство решения профессионально значимых задач. Такая работа помогает будущим информатикам применять теоретические положения на практике и формировать необходимые умения, что делает их подготовку более содержательной и качественной.

2. Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности внедрения разработанной методики обучения математическому и компьютерному моделированию в образовательный процесс учреждений высшего профессионального образования. В связи с этим рекомендуется учитывать её основные положения при разработке и совершенствовании образовательных программ по подготовке будущих специалистов в области информатики.

2. Для повышения качества профессиональной подготовки будущих информатиков рекомендуется расширить применение информационных технологий, цифровых образовательных ресурсов и интерактивных средств обучения. Их систематическое использование способствует развитию аналитического мышления, логических способностей и практических навыков обучающихся.

3. Представляется целесообразным увеличить долю практических занятий и исследовательской деятельности студентов, ориентируя их на решение задач математического и компьютерного моделирования реальных процессов в экономике, технике, физике и других областях науки. Такой подход позволит повысить уровень профессиональной подготовки и исследовательской компетентности обучающихся.

4. С целью обеспечения соответствия содержания профессионального образования современным требованиям рынка труда рекомендуется активизировать сотрудничество высших учебных заведений с предприятиями, организациями и профильными учреждениями. Развитие такого взаимодействия будет способствовать совершенствованию образовательных программ и повышению уровня практической подготовки выпускников.

5. Для эффективного внедрения разработанной методики необходимо обеспечить систематическое повышение квалификации профессорско-преподавательского состава посредством участия в курсах повышения квалификации, научно-методических семинарах и образовательных программах, посвящённых современным педагогическим и цифровым технологиям. Это позволит расширить использование современных методов математического и компьютерного моделирования в образовательном процессе и повысить качество подготовки специалистов.

ПЕРЕЧЕНЬ ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ

а) Статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики

Таджикистан:

[1-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Истифодаи технологияҳои муосири иттилотӣ барои баланд бардоштани сифати таълим [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ», бахши илмҳои таърих ва бостоншиносӣ, педагогика ва филология, Душанбе – 2024. – №3. – С. 67-71.

[2-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои таҳлилӣ ва эҷодии донишҷӯён дар таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ» бахши илмҳои таърих ва бостоншиносӣ, педагогика ва филология. Душанбе – 2025. – №1. – С. 189-196.

[3-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои таҳлилии донишҷӯён дар дарси моделсозии математикӣ ва компютерӣ тавассути омӯзиши моделҳои иқтисодӣ [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов, А. Ф. Ҳафиззода // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ», бахши илмҳои таърих ва бостоншиносии, педагогика ва филология. - Душанбе – 2025. №3-2. – С. 145-152.

[4-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Баланд бардоштани малакаҳои саводнокии рақамӣ дар хонандагони синфҳои болоӣ бо ёрии барномаи интерактиви таълимӣ дар Python [Матн] / А. Б. Ғафоров, А. Ф. Ҳафиззода, Б. С. Маҳсиддинов // «Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» (Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. - Бохтар – 2025. - №3 – С. 352-358.

[5-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Равиши методии омӯзиши афтиши озоди ҷисм бо моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар асоси тадқиқоти таҷрибавӣ [Матн] / А. Б. Ғафоров, Б. С. Маҳсиддинов, А. Ф. Ҳафиззода //

«Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав». (Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ. - Бохтар – 2025. - №1/3 (137). Қисми 2. – С. 257-262.

[6-М]. **Садриддинзода Б. С.** Рушди малакаҳои таҳқиқотии донишҷӯён бо истифода аз моделсозии математикӣ ва компютерии гардиши пул [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Паёми Донишгоҳи давлатии Кӯлоб ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ» бахши илмҳои таърих ва бостоншиносии педагогика ва филология. - Кӯлоб – 2026. №1. – С. 227-235.

[7-М]. **Садриддинзода Б. С.** Принсипҳо ва равишҳои таълими фанни «моделсозии математикӣ ва компютерӣ» дар шароити муносири педагогӣ [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» Илмҳои педагогӣ - Педагогические науки – 2026. - №2. – С. 321-327.

б) Статьи, опубликованные в других изданиях:

[8-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Тадбиқи технологияи навини иттилоотӣ дар раванди таълим. [Матн] / А.А. Холов, С. Ашурова, Б. С. Маҳсиддинов «Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-назариявӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами илму маориф дар шароити ҷаҳонишавӣ» Бахшида ба 75 солагии ДДК ба номи Абӯабдуллоҳи Рӯдакӣ» Кӯлоб – 2020. – С. 213-216.

[9-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Рушди малакаҳои эҷодии донишҷӯён бо истифода аз моделҳои компютерӣ [Матн] / Б. С. Маҳсиддинов // «Донишгоҳи миллии Тоҷикистон» Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ амалӣ дар мавзӯи «Масъалаҳои мубрами технологияҳои иттилоотӣ иртиботӣ ва таъмини амнияти он», Бахшида ба «20-солагии рушди илмҳои табиӣ, дақиқ ва риёзӣ солҳои 2020-2040» ва «эълон гардидани солҳои 2025-2030 солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Душанбе – 2025. – С. 179-183.

[10-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Моделсозии математикӣ ва компютерӣ ҳамчун воситаи таълими байнисоҳавӣ информатика ва киберамният [Матн] / Б.С. Маҳсиддинов, Т. И. Саидзода // «Российско-Таджикский (Славянский) университет» Сборник материалов и международной научно-практической

конференции «Актуальные вопросы развития естественных, точных и математических наук и информационных технологий» посвященной двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования на 2020-2040 гг. Душанбе – 2025. – С. 352-358.

[11-М]. **Маҳсиддинов Б. С.** Таҳлили методӣ ва амалии ҳалли масъалаҳои кинематика [Матн] / Т. И. Саидзода, С. Р. Шарипов, Б. С. Маҳсиддинов // «Российско-Таджикский (Славянский) университет» Сборник материалов и международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития естественных, точных и математических наук и информационных технологий» посвященной двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования на 2020-2040 гг. Душанбе – 2025. – С. 159-163.

[12-М]. **Садриддинзода Б. С.** Равандҳои методикаи таълими фанни моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар шароити муосири педагогӣ. [Матн] / Б. С. Садриддинзода // «Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав» Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзуи «Татбиқи технологияҳои муосири рақамӣ ва алгоритмҳои зеҳни сунъӣ дар таҳсил, илм ва истеҳсолот» бахшида ба эълон гардидани солҳои 2025-2030 «Солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф». Бохтар 2025 – С. 297-299.

[13-М]. **Садриддинзода Б. С.** Моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар идоракунии иқтисоди рақамӣ. [Матн] / Б.С. Садриддинзода, Т.И. Саидзода // Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров» Маводди конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявии «Муаммоҳои муосир ва тамоюли тараққиёти методикаи таълими математика ва технологияи иттилоотии муассисаҳои таҳсилоти олӣ ва миёнаи умумӣ» бахшида ба 35-солагии Истиқлоли давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон, Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи

илму маориф ва эълон гардидани солҳои 2025-2030 «солҳои рушди иқтисоди рақамӣ ва инноватсия» Хуҷанд, 19-20-уми декабри соли 2025. Хуҷанд –2025. – С. 471-474.

[14-М]. **Садриддинзода Б. С.** Таҳлили математикии қонунҳои бақои энергия ҳамчун заминаи рушди моделсозии рақамӣ дар таълими физика. [Матн] / Т. И. Саидзода, Б. С. Садриддинзода // Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ Тоҷикистон, Донишкадаи технологияҳои рақамӣ ва зеҳни сунъӣ Форуми байналмилалӣ «Ҳамкорӣ ба хотири рушди устувор: Green, Digital, Smart» ДБССТ, 14-18 апрели соли 2026). Душанбе – 2026. - С. 110-115.

[15-М]. **Садриддинзода Б. С.** Моделсозии компютерӣ ва методикаи он ҳамчун равиши муосири ҳалли масъалаҳои математикӣ [Матн] / Б. С. Садриддинзода, Т. И. Саидзода, А. М. Назаров // Конференсияи илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ дар мавзӯи «Навовариҳои илмӣ ва ихтироъкорӣ дар фанҳои дақиқ ва муҳандисӣ ҳамчун омили калидии рушди устувор» бахшида ба 35-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва «Солҳои 2020-2024: Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзи дар соҳаи илму маориф» (24-25 апрели соли 2026) Душанбе –2026. – С. 604-607.

Руйхати адабӣёт

1. Азимова, Н. С. Арзёбии самаранокии истифодаи методҳои фаъоли таълим дар мактаби оӣ / Н. С. Азимова, М. Нугмонов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2023. – №. 10. – Р. 313-318. – EDN KRNIYK.

2. Гафоров, А. Б. Гафоров З. Б. Забони барномасозии C++: Дастури таълимӣ– Душанбе, 2020. – 126с.

3. Гафоров, З. Б. Мотивация студентов использованием мультимедийной технологии в процессе обучения информатики / З. Б. Гафоров // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2022. – № 1-3(101). – С. 118. – EDN LINTKK.

4. Горностаева, Т. Н. Горностаев О. М. Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Н. Горностаева, О. М. Горностаев. //Москва: Мир науки, 2019. — 123 с.

5. Комилӣ, А. Ш. Методикаи иҷрои амалҳои арифметикӣ дар системаҳои ҳисоби мавқеӣ [Матн] / А.Ш. Комилӣ, Ш.Х. Тағоев, Б.Ф. Файзализода // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2019. – № 1-4 (68). – С. 97-104. – ISSN 2663-5534.

6. Комилов, Ф. С. Раҳмонов З. Ф., Давлатов Р. Ҷ., Раҷабов Б. Ф., Саидов И. М. Забонҳои барномасозӣ [Матн] / Ф. С. Комилов, З. Ф. Раҳмонов, Р. Ҷ. Давлатов, Б. Ф. Раҷабов, И. М. Саидов. – Душанбе: «Истеъдод», 2015. – 144 с.

7. Комилов, Ф. С., Раҷабов Б. Ф. Саромадони илми информатика. Санаҳои муҳими таърихӣ ва тафсири баъзе истилоҳоти соҳаи информатика бо забони тоҷикӣ: Дастури маълумотномавӣ [Матн] / Ф.С. Комилов, Б. Ф. Раҷабов. – Душанбе: «Истеъдод», 2014. – 130 с.

8. Қосимов И, Одинаев Р, Мирзоев С. Асосҳои информатика ва технологияи компютерӣ. Васоити таълимӣ. Душанбе, 2006 – 187 с.

9. Мавлоназаров, С. С. Ғиёсидинзода А. Ғ. Истифодаи технологияҳои иттилоотиву коммуникатсионӣ дар идоракунии давлатӣ //Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ.– 2019. – №1/4 (68). – С. 151–154.

10. Назаров, А. П. Методикаи таълими информатика. Китоби дарсӣ барои муассисаҳои таҳсилоти оӣ / А. П. Назаров. – Душанбе: ЧДММ «Меҳроҷ-граф», – 2019. – 462 с.

11. Ничкало, Н. Г. Филонова Г. Н., Суходольской-Кулешовой. О. В. Современное образование как открытая система. - «Институт научной и педагогической информации РАО, «ЮРКОМПАНИ», 2012 г. – 576 с.

12. Нугмонов, М. О проблеме математического моделирования учебных задач в высших учебных заведениях/ М. Нугмонов, Х. Ш. Дураев, Ш. Ю. Восидов // Вестник таджикского национального университета. - 2018. - № 8. - С. 208-213.

13. Нуъмонов, М. Теоритико-Методологиические основы методики обучения математике как науки. Монография, переработанное и дополненное. Душанбе – 2011. –290 с.

14. Одинаев, Р. Н. Моделирование на уроках информатики в старших классах как способ развития логического мышления / Р. Н. Одинаев, Ш. С. Туманова // Вестник Института развития образования. – 2023. – № 2(42). – С. 163-170. – EDN DYJTOF.

15. Одинаев, Р. Н. Развитие мотивации на уроках информатики и программирования как средство повышения уровня обученности учащихся в образовательных учреждениях Республики Таджикистан / Р. Н. Одинаев, З. Б. Гафоров // Вестник Института развития образования. – 2021. – № 2(34). – С. 183-190. – EDN GTCAGR.

16. Одинаев, Р. Н., Туманова Ш. С, Хамидова А. Современные методы развития логического мышления учеников старших классов на уроках информатики. Материалы XII – международной научно-практической конференции «Современные проблемы математического моделирования и её применения», посвященная «2020-2040 годы, 20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в области науки и образования» и «75-летию Таджикского национального университета» (Таджикистан, Душанбе, 18 мая 2024). С. 401-404.

17. Рауф, Г В. Обеспечение безопасности эксплуатации оболочковых конструкций с использованием метода магнитного сканирования» — диссертация докторѣ, УГНТУ. 2007.— 368 с.

18. Самарханова, Э. К. Формирование компетенций в области математического моделирования у педагогов профессионального обучения в условиях информационно-образовательной среды вуза / Э. К. Самарханова // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7, № 2(27). – С. 4. – DOI 10.26795/2307-1281-2019-7-2-4. – EDN QOZYVM.

19. Сатторов, А. Э. Раѣабова Н.С. // Ташкили корѣои беруназсинфѣ аз фанни информатика. / Дастури методѣ. Душанбе 2020. – 131 с.

20. Сатторов, А. Э. Роѣеъ ба масъалаѣои тайѣрии методии муаллими ояндаи математика / А. Э. Сатторов, С. Ѣ. Раѣабова // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2024. – Но. 1-2(122). – С. 174-177. – EDN CEVGEG.

21. Файзализода, Б. Ф. Асосѣои назариявѣ-методологии истифодаи Case-технологияѣо ѣун воситаи таълими амсиласозии компютерѣ / Б. Ф. Файзализода, Б. Н. Раѣимов // Паѣми Донишѣоѣи миллии Тоѣикистон. – 2023. – Но. 11-2. – С. 258-267. – EDN JTRVVC.

22. Холов, С. Р Наѣши робитаи байнифаннии физика ва математика дар баландшавии донишѣои физикии донишѣѣѣн / С. Р. Холов, А. Э. Сатторов // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2023. – Но. 1-2(110). – Р. 172-176. – EDN WUPDTK.

23. Ѣураев, Х.Ш. Муминов Х.Х., «Технологии барномасозѣ» (Муѣити барномасозии Matlab) - Душанбе: «ЭР-граф», 2021. – 268 с.

24. Шерматов, Д. С. Коммуникативная компетентность и культура педагога в информационной сфере / Д. К. Саторов, Д. С. Шерматов, Б. Б. Сафаров // Вестник Таджикского национального университета. – 2021. - № 1. - С. 174-182.

25. Юнусӣ, М. Шарифзода А, Одинаева С. Элементҳои моделсозии математикӣ. [www. yunusi. com](http://www.yunusi.com), 2009. – 98 с.
26. College Catalog & Student Handbook. Copyright Texas State Technical College. Updated April All Rights Reserved. 2020. – p. 222
27. Himmet Korkmaz. An investigation of prospective secondary mathematics teachers' thinking about mathematical modeling and pedagogy of modeling throughout a modeling course JULY – 2014. – p. 324
28. Liu Fengchun, Zhang Chunying and Wang Jing, Technology for Research on math major practice teaching in engineering colleges. 2009 4th International Conference on Computer Science & Education July 25-28, 2009 Nanning, China – p.1641-1645

АННОТАТСИЯИ

диссертатсияи Садриддинзода Бахтовар Садриддин дар мавзуй «Методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқотҳои таҷрибавӣ дар раванди омодасозии информатикони оянда» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои педагогӣ аз рӯйи ихтисоси 5.3.10 – Назария ва технологияи таҳсилоти касбӣ (фанҳои табиӣ-математикӣ) (5.3.10.3 – Назария ва технологияи таълими информатика).

Калидвожаҳо: моделсозии математикӣ, моделсозии компютерӣ, методикаи таълим, тадқиқоти таҷрибавӣ, технологияи иттилоотӣ, муҳити интерактивӣ, технологияҳои рақамӣ, информатикони оянда, таҳсилоти касбӣ, салоҳиятҳои касбӣ, фаъолияти таҳқиқотӣ, моделҳои иқтисодӣ, моделҳои физикӣ, моделҳои тиббӣ.

Мубрами мавзуй таҳқиқот. Дар шароити рушди босуръати технологияҳои рақамӣ ва гузариш ба иқтисоди донишбунёд, баланд бардоштани сифати омодасозии мутахассисони соҳаи информатика яке аз самтҳои афзалиятноки низоми таҳсилоти касбӣ ба ҳисоб меравад. Дар ин замина таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ ҳамчун воситаи ташаккули тафаккури таҳлилӣ, малакаҳои таҳқиқотӣ ва салоҳиятҳои касбии донишҷӯён аҳамияти махсус пайдо мекунад. Бо вучуди ин, масъалаҳои истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ дар таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ то имрӯз ба таври кофӣ мавриди омӯзиш қарор нагирифтаанд, ки зарурати гузаронидани таҳқиқоти мазкурро муайян менамояд.

Мақсади таҳқиқот аз таҳия ва асоснок намудани методикаи таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ бо истифода аз тадқиқотҳои таҷрибавӣ, инчунин муайян намудани самаранокии татбиқи он дар раванди омодасозии информатикони оянда иборат мебошад.

Навгони илмӣ таҳқиқот. Методикаи нави таълими моделсозии математикӣ ва компютерӣ дар асоси истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ таҳия ва аз ҷиҳати илмӣ асоснок гардидааст. Модели методии таълими фанҳои «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ» пешниҳод шуда, имкониятҳои истифодаи муҳити интерактивӣ, технологияҳои рақамӣ ва супоришҳои таҷрибавӣ дар ташаккули салоҳиятҳои касбии донишҷӯён муайян карда шудаанд. Самаранокии методикаи пешниҳодшуда дар асоси натиҷаҳои корҳои озмоишӣ-таҷрибавӣ исбот гардидааст.

Аҳамияти назариявӣ ва амалии таҳқиқот дар он ифода меёбад, ки натиҷаҳои бадастомада назарияи таълими моделсозии математикӣ ва компютериро такмил дода, асосҳои методологии истифодаи тадқиқотҳои таҷрибавиро дар омодасозии информатикони оянда ғайи мегардонанд. Методика, модели методӣ, тавсияҳои илмӣ-методӣ ва маводи таълимии таҳияшуда метавонанд дар муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ ҳангоми омӯзиши фанҳои «Моделсозии математикӣ ва компютерӣ», «Информатика», «Технологияҳои иттилоотӣ», инчунин дар курсҳои такмили ихтисоси омӯзгорон ва таҳияи барномаҳои таълимӣ мавриди истифода қарор гиранд. Натиҷаҳои таҳқиқот барои баланд бардоштани сифати омодасозии мутахассисони соҳаи информатика, рушди фаъолияти таҳқиқотӣ ва ташаккули салоҳиятҳои касбӣ дар шароити рақамикунонии низоми таҳсилот аҳамияти назариявӣ ва амалии муҳим доранд.

АННОТАЦИЯ

диссертации Садриддинзода Бахтовара Садриддина на тему «Методика обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований в процессе подготовки будущих специалистов по информатике», представленной на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 5.3.10 – Теория и технологии профессионального образования (естественно-математические дисциплины) (5.3.10.3 – Теория и технологии обучения информатике).

Ключевые слова: математическое моделирование, компьютерное моделирование, методика обучения, экспериментальное исследование, информационные технологии, интерактивная образовательная среда, цифровые технологии, будущие специалисты по информатике, профессиональное образование, профессиональные компетенции, исследовательская деятельность, экономические модели, физические модели, медицинские модели.

Актуальность исследования. В условиях интенсивного развития цифровых технологий и перехода к экономике знаний повышение качества подготовки специалистов в области информатики становится одной из приоритетных задач системы профессионального образования. В этой связи обучение математическому и компьютерному моделированию приобретает особое значение как средство формирования аналитического мышления, исследовательских умений и профессиональных компетенций студентов. Вместе с тем вопросы использования экспериментальных исследований в методике обучения математическому и компьютерному моделированию до настоящего времени изучены недостаточно, что обусловило необходимость проведения данного исследования.

Цель исследования заключается в разработке и научном обосновании методики обучения математическому и компьютерному моделированию с использованием экспериментальных исследований, а также в определении эффективности её внедрения в процесс подготовки будущих специалистов по информатике.

Научная новизна исследования. Разработана и научно обоснована методика обучения математическому и компьютерному моделированию, основанная на использовании экспериментальных исследований. Предложена методическая модель преподавания дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование», определены возможности применения интерактивной образовательной среды, цифровых технологий и экспериментальных заданий для формирования профессиональных компетенций студентов. Эффективность разработанной методики подтверждена результатами опытно-экспериментальной работы.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты развивают теорию обучения математическому и компьютерному моделированию и расширяют методологические основы использования экспериментальных исследований при подготовке будущих специалистов по информатике. Разработанные методика, методическая модель, научно-методические рекомендации и учебные материалы могут быть использованы в учреждениях высшего профессионального образования при преподавании дисциплин «Математическое и компьютерное моделирование», «Информатика», «Информационные технологии», а также в системе повышения квалификации педагогических кадров и при разработке образовательных программ. Результаты исследования имеют существенное значение для повышения качества подготовки специалистов в области информатики, развития исследовательской деятельности и формирования профессиональных компетенций в условиях цифровой трансформации системы образования.

ANNOTATION

of the dissertation by Bakhtovar Sadriddinzoda Sadriddin entitled «Methodology for Teaching Mathematical and Computer Modeling through Experimental Research in the Training of Future Computer Science Specialists», submitted for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences in the specialty 5.3.10 – Theory and Technologies of Professional Education (Natural and Mathematical Disciplines) (5.3.10.3 – Theory and Technologies of Teaching Computer Science).

Keywords: mathematical modeling, computer modeling, teaching methodology, experimental research, information technology, interactive learning environment, digital technologies, future computer science specialists, professional education, professional competencies, research activity, economic models, physical models, medical models.

Relevance of the research. In the context of the rapid development of digital technologies and the transition to a knowledge-based economy, improving the quality of training future computer science specialists has become one of the priority tasks of professional education. In this regard, teaching mathematical and computer modeling plays a significant role in developing students' analytical thinking, research skills, and professional competencies. However, the use of experimental research in teaching mathematical and computer modeling has not yet received sufficient scientific attention, which determines the relevance of the present study.

The aim of the research is to develop and scientifically substantiate a methodology for teaching mathematical and computer modeling based on experimental research and to evaluate its effectiveness in the professional training of future computer science specialists.

Scientific novelty of the research. A new methodology for teaching mathematical and computer modeling based on experimental research has been developed and scientifically substantiated. A methodological model for teaching the course «Mathematical and Computer Modeling» has been proposed, identifying the potential of interactive learning environments, digital technologies, and experimental tasks in developing students' professional competencies. The effectiveness of the proposed methodology has been confirmed through experimental teaching.

Theoretical and practical significance of the research. The obtained results contribute to the advancement of the theory of teaching mathematical and computer modeling and enrich the methodological foundations for applying experimental research in the training of future computer science specialists. The developed teaching methodology, methodological model, scientific and methodological recommendations, and instructional materials can be used in higher education institutions for teaching the courses «Mathematical and Computer Modeling,» «Computer Science,» and «Information Technologies,» as well as in professional development programs for university instructors and in the design of educational curricula. The research findings are of considerable theoretical and practical value for improving the quality of professional training, promoting research activities, and developing the professional competencies of future computer science specialists in the context of the digital transformation of education.