

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ТОШКЕНТ КИМЁ-
ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.28.12.2017.Ped.01.09 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

СИДДИҚОВ ЗАЙНИДДИН ХОЛДОРОВИЧ

**ОЛИЙ МАТЕМАТИКАНИ ЎҚИТИШДА МАТЕМАТИК
МОДЕЛЛАШТИРИШ ОРҚАЛИ ТАЛАБАЛАРНИНГ ЎҚУВ
КЎНИКМАЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (математика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2020

**Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

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

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

Сиддиқов Зайниддин Холдорович

Олий математикани ўқитишда математик моделлаштириш орқали талаба-
ларнинг ўқув кўникмаларини шакллантириш методикаси.....5

Сиддиқов Зайниддин Холдорович

Методика формирования учебных навыков у студентов путем
математического моделирования в процессе обучения высшей
математики.....25

Siddikov Zayniddin KHoldorovich

Method of formation of educational skills at students by mathematical modeling at
teaching of higher mathematics47

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of publications.....51

**ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ, ТОШКЕНТ КИМЁ-
ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.28.12.2017.Ped.01.09 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

СИДДИҚОВ ЗАЙНИДДИН ХОЛДОРОВИЧ

**ОЛИЙ МАТЕМАТИКАНИ ЎҚИТИШДА МАТЕМАТИК
МОДЕЛЛАШТИРИШ ОРҚАЛИ ТАЛАБАЛАРНИНГ ЎҚУВ
КЎНИКМАЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ МЕТОДИКАСИ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (математика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2018.4.PhD.Ped120 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Фарғона давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.nuu.uz) ва «Ziynet» Ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Тожиев Мамаражаб
педагогика фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Джалилов Ахтам Абдурахмонович
физика-математика фанлари доктори, профессор

Баракаев Мурот
педагогика фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Бухоро давлат университети

Диссертация ҳимояси Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент-кимё технология институтини, Тошкент давлат педагогика университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.28.12.2017.Ped.01.09 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «__» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Университет кўчаси, 4-уй. Тел.: (99871) 246-67-35; факс: (99871) 246-02-24, e-mail: nauka@nuu.uz.)

Диссертация билан Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (____ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Университет кўчаси, 4-уй. Тел.: (99871) 246-67-71; факс: (99871) 246-02-24.

Диссертация автореферати 2020 йил «__» _____ куни тарқатилди.
(2020 йил «__» _____ даги _____ - рақамли реестр баённомаси).

М.М.Арипов
илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш раиси, ф.-м.ф.д., профессор

Д.М.Махмудова
илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш илмий котиби, п.ф.ф.д. (PhD), доцент

М.Тўхтасинов
илмий даражалар берувчи Илмий
семинар раиси, ф.-м.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон миқёсида математик моделлаштириш таълим тараққиётининг ажралмас таркибий қисми сифатида қаралмоқда. Чунки, XXI асрда барча фанларда моделлаштириш методидан фойдаланиш ўзининг ижобий самарасини бермоқда. Дунёнинг нуфузли олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштириш технологиялари асосида мотивациясини ривожлантириш орқали рақобатбардош кадрлар тайёрлашга оид компетентли тадқиқот ишлар амалга оширилмоқда. Таълим сифати юқори даражада эътироф этилган давлатларнинг етакчи олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштириш асосида касбий малакаларини ривожлантириш масаласи кенг йўлга қўйилган. XXI аср замонавий фаннинг барча соҳаларида моделлаштириш методига катта муваффақиятлар ва обрў-эътибор келтирмоқда.

Жаҳонда фан ва технологиялар интенсив ривожланиб бораётган ҳозирги шароитда олинган илмий тадқиқотлар натижаларини ижтимоий ва иқтисодий соҳаларга жорий эта оладиган компетентли мутахассис кадрларни тайёрлаб етиштириш таълим олдида турган муҳим вазифалардан бўлиб, мазкур вазифаларни самарали ҳал этишда узлуксиз таълим тизимининг барча босқичларида замонавий педагогик ва ахборот-коммуникация технологияларидан самарали фойдаланган ҳолда бўлғуси мутахассис кадрларни математик моделлаштириш мотивацияси кўникмаси билан пухта ва мустаҳкам билим беришни давр тақозо этмоқда. Бу ўз навбатида математик моделлаштириш методларини «Олий математика» фани ўқув машғулотида қўллаш ҳамда бўлғуси салоҳиятли муттаҳасислар тайёрлаш борасида алоҳида аҳамият касб этмоқда.

Республикамиз олий таълим муассасалари ўқув жараёнларини ташкил этишда математик моделлаштириш механизмларини такомиллаштириш бўйича тизимли ишларни ташкил этишга жиддий эътибор қаратилиб, бу соҳада эришилган ютуқлар билан бир қаторда математик моделлаштириш механизмларини такомиллаштириш юзасидан мақсадли тадқиқотларни ташкил этиш зарурлиги сезилмоқда. Математика таълимини янада ривожлантиришнинг чора-тадбирларида «... математика, физика, кимё, биология, информатика ва чет тили каби муҳим ва талаб юқори бўлган фанларни чуқурлаштирилган тарзда ўрганиш»¹ устувор вазифа сифатида белгиланган. Бу борада республикамиз олий таълим муассасаларида математик моделлаштириш орқали бўлғуси мутахассислик билан боғлиқ бўлган масалаларни ижобий ечиш, математик моделлаштиришни ўргатилиши орқали бўлғуси мутахассислар тайёрлаш сифатини такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9 июлдаги «Математика таълими ва фанларини янада ривожлантиришни давлат томонидан қўллаб қувватлаш, шунингдек, В.И.Романовский номидаги математика институти фаолиятини тубдан такомиллаштириш тўғрисида»ги ПҚ-4387-сонли Қарори. Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 2019 йил, 07/19/4387/3397-сон.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 17 январдаги «2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясини «Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили»да амалга оширишга оид Давлат дастури тўғрисида»ги ПФ-5635-сон Фармонлари ва 2017 йил 20 апрелдаги «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2909-сон, 2018 йил 5 июндаги «Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш, уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол ва шижоаткор иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-3775-сон Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу тадқиқот иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур диссертация тадқиқоти республика фан ва технологиялари ривожланишининг I. «Демократик ва ҳуқуқий жамиятни маънавий-ахлоқий ва маданий ривожлантириш, инновацион иқтисодий шакллантириш» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги кунда методик жиҳатдан талабаларда математик моделлаштириш кўникмасини ривожлантиришнинг илмий-услубий асосларини такомиллаштириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда, хусусан, олий таълим муассасаларининг олий математикани ўқитишда бўлажак мутахассисларда математик моделлаштириш кўникмаларини ривожлантириш муаммоси юзасидан илмий изланишлар олиб бориш йўлга қўйилган. Талабаларда математик моделлаштириш кўникмасини ривожлантиришнинг педагогик, психологик, методик, дидактик жиҳатлари бўйича республикамизда Ш.Алимов, Ж.И.Икрамов, Н.Р.Ғайбуллаев, Г.В.Злоцкий, М.Адҳамов, Т.Тўлаганов, М.Тожиев, Д.Юнусова, С.Алихонов, М.Раёмов, М.Баракаев, А.Ю.Бакирова ва бошқалар томонидан эътиборга сазовор тадқиқотлар амалга оширилган бўлса, МДХда А.Н.Колмогоров, Ю.И.Колягин, В.М.Монахов, А.Г.Мордкович, В.И.Мишин, Г.В.Дорофеев, Г.И.Саранцев, А.А.Столяр, Р.С.Черкасов, П.М.Эрдниева, Е.У.Медеуов, О.С.Сатыбалдиев, Д.Раҳимбек ҳамда математик моделлаштириш соҳасида дунё миқёсида ўйинлар назарияси билан англиялик Д. Нейман, чизикли дастурлаш соҳасида венгриялик Д.Дансик, америкалик Нобель мукофоти лауреати Л.Конторовичлар илмий тадқиқот ишларини амалга оширган бўлиб, булардан тадқиқот ишимизда методологик асос сифатида фойдаланилди.

Олий таълим муассасаларида «Олий математика» ўқув фанидан талабаларга ўқув машғулотларини ташкил этиш бўйича бир қатор Ўзбекистон олимларининг ишлари бағишланган, буларга Т.А.Азларов,

Т.Ж.Жўраев, А.Саъдуллаев, А.Ортиқбоев, В.Е.Минорский, Х.Р.Шокирова, Ё.У.Соатов, Г.Худойберганов, Б.А.Шоимкулов, Н.Жабборов, А.Ўринов, Р.Бешимов, Г.К.Изетаева ва бошқалар. МДХдан эса В.П.Демидович, Н.Берман, В.Е.Гмурман, А.Д.Кудрявцев, В.Л.Ногин, В.А.Ильин, В.А.Садовничий, Б.Х.Сендов ва бошқаларнинг дарслик ва ўқув қўлланмаларини кўрсатиш мумкин.

Таълим жараёнида қўлланилаётган педагогик технологиянинг таркибий қисми бўлган, таълимда ахборот-коммуникация технологияларини жорий этиш бўйича тадқиқотлар М.М.Арипов, А.А.Абдуқодиров, У.Ш.Бегимкулов, Ш.С.Шарипов, У.Юлдашев, Н.И.Тайлақов, Ф.М.Закирова, Р.Боқиев, А.Ғ.Ҳайитовларнинг ишларида амалга оширилган.

Математик моделлаштиришнинг илмий-услубий асослари, математик моделлаштириш асосида талабаларни касбга йўналтириш ҳамда математикани ўқитиш жараёнида моделлаштиришни ўргатиш методикасига оид Х.Т.Абдуллаев, Т.Шодиев, Н.О.Эшпўлатов, М.Исроилов, Н.Уразов, Б.Ж.Отаниёзов, Х.М.Матғозиев, Ю.Х.Эшқобиловлар ҳамда Н.И.Бусленко, И.В.Бабичева, А.Б.Горстко, С.А.Зайцева, Д.А.Новиков, Т.В.Малкова, И.Б.Новик, Н.А.Терешин, И.М.Яглом, И.М.Шапиро, В.А.Штофф ва бошқаларнинг илмий тадқиқот ишларидан бизнинг тадқиқот ишимизда дастуриламал сифатида фойдаланилди.

Юқорида кўриб ўтилган ишларнинг таҳлили математик моделлаштириш ёрдамида талабаларга галактиканинг пайдо бўлиши ва Ер сайёраси ичидаги геологик жараёнлар, мамлакатимиз худудларида ижтимоий ва иқтисодий режалаштириш масалалари, корхоналарда юзага келган ишлаб чиқариш ҳодисаларининг ўргатилишига қаратилган ишлар бажарилган бўлса-да, бу билимларни касбий фаолиятларида қўллашда қийинчиликларга дуч келишмоқда. Шу вақтга қадар математик моделлаштириш воситасида олий таълим муассасалари талабаларини ўқув кўникмаларини ривожлантириш ҳамда касбга йўналтириш масалалари алоҳида тадқиқот объекти сифатида тадқиқ қилинмаган. Шундан келиб чиқиб, олий таълим муассасаларида математик моделлаштиришни ўргатиш орқали талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантириш шу куннинг долзарб муаммоси, деган хулосага келинди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация иши Фарғона давлат университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг Ф-4-59 рақамли «Иккинчи тартибли чизиқли сингуляр коэффициентли хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар учун бошланғич ва чегаравий масалалар» (2012-2016 йй.) мавзусидаги фундаментал лойиха доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади олий математикани ўқитишда талабаларнинг математик моделлаштириш бўйича ўқув кўникмаларини ривожлантириш методикасини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

олий таълим муассасаларида «Олий математика» ўқув фанига математик моделлаштиришни кўллаб, ўқитишнинг сифат кўрсаткичини таҳлил қилиш ва математик моделларга қўйиладиган талаблар, тузилиши бўйича шакллари ва воситалари асосида математик моделлаштириш таснифига аниқликлар киритиш ва шу асосида такомиллаштириш;

талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курсининг мақсади ва вазифаларини аниқлаб, мазмунини ишлаб чиқиш, талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантиришда математиканинг сўнгги имкониятлари бўйича математик моделлаштириш салоҳиятининг ўрни ва аҳамиятини кўрсатиб бериш;

олий математикани ўқитишда талабаларга математик моделлаштиришни ўргатишнинг услубий жиҳатдан илмий асосланган, ўқув кўникмаларини ривожлантириш методикасини такомиллаштириш;

математик моделлаштириш – талабаларни бўлғуси касбга йўналтиришнинг омили сифатида, ўқув кўникмаларини ривожлантириш методикасининг самарадорлиги бўйича педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва унинг натижалари асосида илмий асосланган хулоса ва тавсиялар бериш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида олий таълим муассасаларида «Олий математика» ўқув фанини математик моделлаштиришдан фойдаланиб ўқитиш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Фарғона политехника институти, Жиззах политехника институти ва Наманган муҳандис технология институтлари талабаларидан жами 600 нафар респондент жалб этилган.

Тадқиқотнинг предмети талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курси мазмуни, таснифи, ўқитиш шакллари, усуллари, воситалари ва методикаси.

Тадқиқотнинг усуллари олий таълим муассасаларида талабаларга математик моделлаштиришнинг ўқитилишини кузатиш ва таҳлил қилиш; суҳбатлар ва анкета сўровларини ўтказиш; тажриба ва назорат гуруҳларини танлаш мақсадида тестлар ўтказиш; тадқиқот натижаларини статистик таҳлил этиш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

масалаларни математик моделларини тузишда қўйиладиган талаб ва мезонлар мазмунини белгилаш асосида масалани математик модели таснифи (модель, схема, қурилма, шартли белги, математик модель, оптимизацион, тенгдош, динамик, статик, детерминанланган, стохастик, назарий, амалий) аниқлаштирилган;

талабаларнинг ўқув-билиш фаоллигини ривожлантириш, билимларини

тўлақонли шакллантириш ва назорат қилишга қаратилган математик модель қуриш босқичларини мувофиқлаштириш ва сифат кўрсаткичларини оптималлаштириш асосида математик моделлаштириш имкониятлари (мусобақавийлик, вариативлик ва натижавийлик) такомиллаштирилган;

талабаларга олий математикани ўқитишда ўқув кўникмаларини шакллантиришга омил бўладиган, технологияларга асосланган ўқитиш методикаси “амалий мазмунга эга” масалалар(политехник, иқтисодий, ишлаб чиқариш)ни математик моделлаштиришга йўналтириш асосида такомиллаштирилган;

“Олий математика” ўқув фанини ўқитишда математик моделлаштиришдан фойдаланиб бўлғуси мутахассисларни тайёрлаш амалиёти ўқитишга контекстли ёндашуви(мақсадга йўналтириш, алгоритмини тузиш, рефлексивлаш) орқали масалаларнинг математик моделини қуришга оид билимлар (назарий ва амалий) динамикасига устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

математик моделлаштиришга ўргатишнинг назарий жиҳатдан асосланган методикаси асосида олий таълим муассасаларида «Олий математика» ўқув фанини математик моделлаштиришни қўллаб, ўқитиш жараёнини ташкил этиш натижасида талабаларда танқидий ва ижодий фикр юритиш, ўқув кўникмаларини ривожлантиришга ҳамда уларни касбга йўналтиришга олиб келган;

олий таълим муассасаларида таълим олаётганларга моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курси ва талабалар учун математик моделлаштиришни ўргатиш мақсадида «Ахборот технологиялари ва жараёнларни математик моделлаштириш» номли ўқув қўлланма ишлаб чиқилган. Тадқиқот натижаларидан олий таълим муассасалари, коллежлар ва академик лицейларда математикадан дарс берувчи ўқитувчилар ўз амалиётларида қўлланишлари мумкин.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Математик моделлаштириш орқали талабаларни касбга йўналтириш методикаси; талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курси; талабаларга математик моделлаштиришни ўргатишнинг назарий жиҳатдан асосланган ўқув кўникмаларини ривожлантириш методикаси ишлаб чиқилган ва амалиётга жорий этилган;

қўлланилган ёндашув, усуллар ва маълумотларнинг расмий манбалардан олингани, педагогик таълим соҳасидаги республикамиз ва хорижий давлатлар олимлари, шунингдек, амалиётчиларнинг ишларига асосланганлиги, тадқиқот вазифаларига мос келувчи, ўзаро бир-бирини тўлдириб боровчи тадқиқот методларининг қўлланганлиги, таҳлил ва тадқиқот тавсифининг миқдор ва сифат жиҳатидан таъминланганлиги, бажарилган таҳлиллар ва тажриба-синов ишларининг репрезентативлиги ҳамда олинган натижаларнинг математик-статистик таҳлил методлари воситасида

асосланганлиги, хулоса, таклиф ва тавсияларнинг амалиётда жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли ташкилотлар томонидан тасдиқлангани билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти олий таълим муассасаларида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курсининг мазмуни, талабаларга олий математикани ўқитиш жараёнида математик моделлаштиришни ўргатиш методикаси ҳамда математик моделлаштириш кўникмасини ривожлантириш асосида талабаларни касбга йўналтириш методикаси, педагогик тажриба-синов натижалари, тайёрланган ўқув, методик қўлланмалар ҳамда монография «Олий математика» ўқув фанини ўқитиш сифатини янада оширишда ва илм-фан, таълим-тарбияни ривожлантиришда қўлланилиши мумкин.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши “Олий математика” ўқув фанини математик моделлаштиришдан фойдаланиб ўқитиш методикасини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

математик моделлаштириш механизмлари ёрдамида талабаларнинг математик моделлаштириш кўникмаларини ривожлантириш бўйича таклиф ва тавсиялар, такомиллаштирилган ўқитиш методикаси, математик билимларни ўзлаштиришдаги педагогик-психологик, дидактик ва техник талаблар “Ахборот технологиялари ва жараёнларни математик моделлаштириш” номли ўқув қўлланмада ўз аксини топган ва ўқув жараёнига татбиқ этилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 3 декабрдаги 89-03-4698-сон маълумотномаси). Ушбу ўқув қўлланма олий таълим муассасалари ўқув-методик таъминотини бойитиш, талабаларнинг математик моделлаштириш бўйича билим, амалий кўникма ва малакаларининг ривожланишига хизмат қилган;

талабаларни креатив фикрлаш ва фанга оид компетенцияларини шакллантиришга йўналтирилган математик моделлаштириш кўникмасини ривожлантириш асосида талабаларни касбга йўналтириш методикаси ҳамда тайёрланган ўқув-методик қўлланмалар ва монографиядан А-1-33 рақамли “Олий таълим муассасаларида ўқув фанларини модулли ўқитиш методикаси ва амалиёти (“Математика ўқитиш методикаси” таълим йўналиши мисолида)” мавзусидаги илмий-амалий лойиҳани амалга оширишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 3 декабрдаги 89-03-4698-сон маълумотномаси). Мазкур лойиҳа “Олий математика” ўқув фанини ўқитиш сифатини янада оширишга ва талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантиришга хизмат қилган;

талабаларга олий математикани ўқитишда ўқув кўникмаларини шакллантиришга оид бўладиган, математик моделлаштиришни ўргатишга оид таклиф ва тавсиялари “Жараён ва тизимларни моделлаштириш” дарслиги мазмунида ўз аксини топган ҳамда “Олий математика” ўқув фани мазмунини такомиллаштиришда эътиборга олинган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 3 декабрдаги 89-03-4698-сон маълумотномаси). Математик моделлаштиришга оид ишлаб чиқилган таклиф ва тавсиялар

талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантиришга ва уларни касбга йўналтиришга хизмат қилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги Диссертация мавзуси бўйича жами 24 номдаги илмий иш чоп этилган: жумладан, республика илмий-амалий конференцияларида 15 та, 1 та ўқув қўлланма, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола: шулардан, 4 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, уч боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 141 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида мавзунинг долзарблиги, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги келтирилган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети, усуллари ҳамда тадқиқотнинг илмий янгилиги, амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган. Шунингдек, тадқиқот ишининг амалиётга жорий қилиниши, нашр қилинган ишлар, диссертациянинг тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар ёритилган.

Диссертациянинг «**Олий математикани математик моделлаштиришдан фойдаланиб ўқитишнинг дидактик шарт-шароитлари**» деб номланган биринчи бобида олий таълим муассасаларида олий математикани математик моделлаштиришдан фойдаланиб ўқитишнинг мақсади, вазифалари, ҳолати, математик моделлаштиришнинг моҳияти ва таснифи, олий математикани ўқитишда талабаларнинг математик моделлаштириш кўникмаларини шакллантиришнинг ўрни ва аҳамияти баён қилинган.

Олий таълим муассасаларида математик моделлаштиришдан фойдаланиб, олий математика ўқув фанини ўқитишнинг ҳолати таҳлил қилинган ва шу асосида уни ўқитишнинг мақсади ва вазифалари белгилаб берилган.

Фан ва технология жадал суратлар билан ривожланиб бораётган ҳозирги шароитда олинган илмий тадқиқотлар натижаларини ижтимоий ва иқтисодий соҳаларга татбиқ эта оладиган мутахассис кадрларни тайёрлаш таълим олдида турган асосий вазифалардан биридир. Мазкур вазифани самарали ҳал этишда мамлакатимиз таълим тизимининг барча босқичларида замонавий педагогик, инновацион ва ахборот коммуникация технологияларидан

самарали фойдаланган ҳолда бўлғуси мутахассис кадрларни математик моделлаштириш кўникмаси билан чуқур қуроллантириш талаб этилади.

Бу таълим тизимининг барча босқичларида ва таълим йўналишларида талабанинг эгаллаётган касбининг хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда математик моделлаштириш кўникмасини шакллантиришни талаб этади. Чунки, бугунги кунда бутун дунё ҳамжамиятида яшаётган ҳар бир киши ўзининг илмий, таълимий ва касбий фаолиятида ўзини ўраб турган моддий борликни, ундаги воқеа-ҳодисаларни моделлаштириш кўникмасига эга бўлмасдан туриб, ўз ҳаётининг барча жабҳаларида етарли даражада самарали фаолият юритиши қийинлашиб бормоқда.

Олий таълим муассасаларида математик моделлаштиришдан фойдаланиб, «Олий математика» ўқув фанини ўқитишнинг ҳолати таҳлил қилинганда, математик моделлаштириш олий таълим муассасаларининг деярли барча таълим йўналишлари ва мутахассисликлари ўқув фани дастурларида тилга олинган бўлса-да, аммо бу предмет сифатида «Олий математика» ўқув фани мазмунида ўрганилиши ва шу асосида талабаларнинг ўқув кўникмаларини шакллантиришга йўналтирилганлиги аниқланди.

Шундан келиб чиқиб, тадқиқотда бир неча таълим йўналишларида ўқитиладиган «Олий математика» ўқув фан дастури таҳлил этилган бўлиб, унда, «Математик ва табиий-илмий фанлар» блокадаги «Математик коммуникатив курс»да математик моделлаштириш кўникмасини ҳосил қилиш бўйича талаблар қўйилган.

Илмий изланишлар таҳлилидан маълум бўлдики, моделлаштириш қадимги замонлардаёқ қўлланила бошланган ва аста-секин илмий билимларнинг қурилиш ва архитектура, астрономия, физика, химия, биология, ижтимоий фанлар каби тобора янги соҳаларини қамраб ола бошлаган. Биринчи математик моделлар бўйича Ф.Кене томонидан ижобий натижалар олинган бўлиб, иқтисодий жадвалда А.Смит, Ч.Биббидж, Ф.Тейлор, Г.Гентлар эса классик макроиқтисодий моделда ва Д.Рикардо халқаро савдо моделларида ишлатганлар.

XXI аср замонавий фаннинг амалда барча соҳаларида моделлаштириш усулига катта муваффақиятлар ва обрў-эътибор келтирди. Масалан, антогонистик можароларни математик моделлаштиришда артиллериялар учун Ф.Ланчестер усулидан, инвестицияни бошқариш назарияси бўйича Ф.Харрис усули, маиший хизмат соҳасида А.Ерлинг усулларидан фойдаланилган. Шунингдек, математик моделлаштириш соҳасида ўйинлар назарияси билан Д.Нейман, чизикли дастурлаш соҳасида Д.Дансик, Л.В.Канторовичлар илмий изланишларни амалга оширган.

Моделлаштиришнинг энг асосий афзалликларидан бири шундан иборатки, у талабада юқори даражада фикрлаш имкониятини яратади ва

уларнинг мантикий фикрлаш қобилиятларини ривожлантиради. Шундан келиб чиқиб, олий таълим муассасаларида фанларни ўқитишга математик моделлаштиришни қўллашнинг дидактик шарт-шароитлари ва талабаларни математик моделлаштиришга ўргатишнинг назарий асослари таҳлил қилинган.

Математик моделлаштиришнинг таснифи келтирилган ва унинг моҳияти очиб берилган. «Модель» сўзи латинча «modulus» сўзидан олинган бўлиб, ўзбек тилида «ўлчов», «намуна», «норма» – деган маънони англатади.

Ҳозирги пайтда «модель» ва «моделлаштириш» атамаси илмий адабиётларда кенг қўлланилиб, дастлаб «модель» сўзи «қурилиш санъати» билан боғлиқ бўлиб, у «нарсанинг намунаси» ёки «унга ўхшаш» деган маъноларда ишлатилган. Кейинчалик эса, «модель» атамаси математика, информатика, техника ва табиий фанларда илмий атама сифатида қўлланила бошлаган. Умуман, «модель» – бу «схема», «қурилма», «шартли белги» тарзидаги сунъий равишда яратилган объект бўлиб, у ўрганилаётган воқеа-ҳодиса ёки объектнинг тузилиши, асосий хусусиятлари ва элементлари орасидаги боғлиқликни ўзида акс эттиради ва қайта тиклайди.

Математик моделлаштиришнинг моҳияти ва умумий таснифи илмий асосда таҳлил этилган (1-расмга қаранг).



1-расм. Математик моделлаштириш таснифи.

Таҳлиллар натижаси «Математик модель» ва «Математик моделлаштириш» атамаларига аниқлик киритувчи «модель» ва «моделлаштириш» тушунчаларининг ўрганиб чиқилиши модель тушунчасини муҳим умуммиллий категориялардан бири сифатида аниқлашга, моделлаштиришни эса –

ахборотларни аналогиясидан прототипига узатиш мумкин бўлган билим олиш методи сифатида аниқлашга имкон берди.

Олий таълим муассасаларида математик моделлаштиришнинг ўргатилиши талабалар томонидан билимларни тўлақонли ўзлаштириш методларини эгаллашларига имкон беради ва уларнинг мустақил фикр юрита олиш қобилиятларини янада ривожлантиради.

Таълим жараёнида турли фанларни ўқитиш жараёнига математик моделлаштиришни қўлланилиши мазкур жараённи оптималлаштириш имкониятини оширади.

Талабаларнинг математик моделлаштириш кўникмаларини шакллантиришда олий математика ўқув фанининг ўрни ва аҳамияти кўрсатиб берилган.

Ҳақиқатдан ҳам математик моделлаштиришга назария ҳамда тажрибанинг кўплаб ютуқларини ўзида мужассамлаштирган ўқув жараёнини лойиҳалаш, талабалар томонидан янги билимларни англашнинг янги усули сифатида қараш мумкин.

Математик моделлаштириш илмий-техник тараққиётнинг муҳим асосларидан бири бўлиб, ривожланган мамлакатларда асосан мазкур методикадан фойдаланган ҳолда йирик масштабли технологик, экологик ёки иқтисодий лойиҳалар ишлаб чиқилмоқдаки, натижада улар барча соҳаларда ўзининг ижобий самарасини бермоқда.

Математик моделлаштиришнинг асосини «модель-алгоритм-дастур» учлиги ташкил этади. Ўрганиладиган жараёнларнинг математик моделлари мураккаб бўлиб, у ўз ичига чизиқли бўлмаган функционал-дифференциал тенгламалар тизимини қамраб олади. Математик моделнинг ядросини хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалар ташкил этади.

Ҳисоблаш тажрибасининг биринчи босқичида объектнинг муҳим хусусиятлари – унинг таркибий хусусиятларига хос бўлган қонунлар математик кўринишда акс эттирилади. Математик модель ва унинг асосий қисмлари объект тўғрисида жорий маълумотларни билиш учун амалий математиканинг анъанавий аналитик воситалари ёрдамида ўрганилади.

Иккинчи босқич – моделни компьютерда ишлаб чиқиш учун ҳисоблаш алгоритминини танлаш билан боғлиқ. Изланаётган катталикларни мавжуд ҳисоблаш техникасида берилган аниқликда олиш лозим.

Бунда ҳисоблаш алгоритмлари моделнинг, бевосита объектнинг асосий хусусиятларинини чекламаслиги, ечилаётган масалаларнинг ва ҳисоблаш воситаларининг хусусиятларига мослашиши керак.

Математик моделларнинг асоси математик физиканинг хусусий ҳосилали дифференциал тенгламалари чегаравий масалаларини ечишнинг сонли усулларида ташкил топган ҳисоблаш математикаси ёрдамида ўрганилади.

Учинчи босқичда модель ва алгоритмни компьютерда ишлатиш учун дастурий восита яратилади.

Одатда, битта математик ифода ёки тушунча ҳар хил жараён, тавсифларни таърифлаши мумкин. Масалан, Лаплас тенгламаси гидродинамикадаги сиқилмайдиган суюқлик ҳаракатини, зарядланмаган жисмлар ташқарисидаги электростатик майдонни, стационар иссиқлик майдонини, эгилувчанлик назариясида мембрананинг эгилишини таърифлайди. Хусусан, бу аниқ бир ҳодиса ёки жараённи ўрганишда бошқа бир ҳодиса ёки жараённи ўрганиш пайтида олинган натижаларни қўллашга имкон беради. Математик моделларнинг бундай умумийлигида математика усулларининг бирлашган аҳамияти намоён бўлади.

Шулардан келиб чиқиб, диссертацияда олий математикани ўқитишда математик моделлардан фойдаланиш йўллари келтириб ўтилган.

Диссертациянинг **«Математик моделлаштиришни қўллаб олий математикани ўқитиш орқали талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантириш методикаси»** деб номланган иккинчи бобида олий таълим муассасалари талабаларига олий математикани ўқитишда ўқув кўникмаларини шакллантиришга омил бўладиган математик моделлаштиришни ўргатишнинг услубий жиҳатдан асосланган методикаси такомиллаштирилган.

Математик моделлаштириш орқали талабаларнинг ўқув кўникмаларини шакллантириш ва уларни бўлғуси касбга йўналтириш масаласи кўриб ўтилган.

Олий таълим муассасаларида таълим олаётган талабаларнинг эгаллаган математик билимларини касбий фаолиятида қўллай олиш амалиётининг етарли даража ривожланмаганлик муаммоси ҳозирги кунда ҳам долзарблигини йўқотмаган.

Ҳақиқатдан ҳам олий математикани ўрганиш жараёнида талабалар амалий фаолиятга тўғридан-тўғри ўтказилиши мумкин бўлмаган назарий қоидалар кўринишида ифодаланган асосий қонун ва қоидаларни, тамойилларни ўзлаштира оладилар, чунки назарий қоидалар билан амалий фаолиятлар орасида амалий билимлар туради. Математикада бундай билимлар ролини эса математик моделлаштириш бажаради.

Шундай экан, олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштиришга ўргатилиши математикадан ўқув машғулотларни касбга йўналтирилган ҳолда амалга оширишда талабаларнинг касбий билимларни шакллантиришга уринишлар орқали эмас, балки юзага келаётган амалий масалаларни ечиш жараёнида тегишли математик моделларга ўтиш орқали математик аппаратни қўллашга ўргатиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Талабаларни касбга йўналтиришда математик моделлаштиришнинг ўрни ва аҳамияти кўрсатиб берилган. Математик моделлаштиришга ўргатиш

жараёнида талабаларда касбий фаолиятларини такомиллаштириш учун интеллектуал салоҳиятининг ривожланиши, техник ва иқтисодий фикрлашни шакллантириш, уларнинг касбий компетентларини ўсишига хизмат қилади. Бўлғуси мутахассисни ишлаб чиқаришнинг замонавий шароитларида зарур бўлган ва «кенг кўламли» тушунча билан боғлиқ бўлган касбий лаёқатли бўлишига асос солинган.

Математик моделлаштириш орқали бўлғуси мутахассисни касбий фаолиятга тайёрлаш механизмлари ишлаб чиқилган. Олий таълим муассасаларида математик моделлаштириш кўникмасини шакллантириш, математиканинг кундалик ҳаётда қўллана олишини кўрсатибгина қолмай, балки етарли даражадаги салоҳиятга эга бўла туриб, талабаларни касбий характеристикада қайд этилган, касбий функциялар ва ишлаб чиқариш меҳнатни бажаришга ҳам йўналтирган.

Масалан, моделлаштиришни ўргатишда талабаларда функция тушунчасининг қандай даражада шаклланганлиги катта аҳамиятга эга ҳисобланади, чунки ҳар қандай модель ичига функциялар киради ва айнан математик моделнинг ўзи муносабатлар системасидан иборат бўлади.

Функциянинг аҳамиятига бу ерда баҳо бериш қийин, чунки функционал боғлиқликнинг ғояси моделлаштиришнинг асосий ғояси ҳисобланади.

Демак, реал жараённинг математик модели боғлиқликлар математикасидан иборат бўлади, аммо бу дегани барча математик моделлар фақат нисбийликлардан иборат, дегани эмас.

Масалан, геометрик моделлар. Конус тушунчасининг киритилиши уни талабаларга деталларнинг маълум бир йиғиндисининг математик модели сифатида кўрсатилиши геометрик моделларни кўра билиш ва тадқиқ этишни ривожлантирилишига олиб келади.

Бу сифат техник йўналишдаги мутахассис учун ниҳоятда муҳим, чунки у ўзининг касбий амалий фаолиятида деталлар ва чизмаларга кўп марта дуч келади.

Олий таълим муассасаларида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатишга йўналтирилган ўқув курсининг мазмуни: «таркиби», «тузилиши», «функциялари», «асосий элементлари» ҳамда улар орасидаги «боғлиқликлар» асосида ишлаб чиқилган ва таълим амалиётида синаб кўрилган.

Талабаларни математик моделлаштиришга ўргатишнинг белгиланган йўналиши доирасида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш ўқув курсининг математик материални танлаш ва ишлов беришнинг қуйида кўрсатилган асосий мезонларини ажратиб олишга имконият беради:

математик материални ихтисослик ва уни талабага етказиш учун кетадиган ҳажми ва вақтини аниқлаб берувчи информацион сиғим мезони;

ижодий фикрлашга лаёқатли, уйғунлик билан ривожланаётган шахсни шакллантиришнинг ижтимоий эффективлик мезони;

математик билимлар, кўникма ва малакалар системасига доир тўлиқ тушунчаларни таъминланишини фараз қилувчи интеллектуал сиғим мезони;

математикани ўқитиш-ўргатишга ва шу орқали – бўлғуси касбига нисбатан қизиқишни оширувчи ва қўллаб-қувватловчи англоувчанлик мезони;

техника фанлари зарурати учун ўрганилаётган материалнинг моҳиятини белгилайдиган илмий аҳамият мезони;

бўлғуси касбий фаолиятда математик билимларнинг кенг кўламда қўлланилиши мумкинлигини кўрсатувчи амалий аҳамият мезони.

Ўқув курсининг мақсади – олий таълим муассасаларида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш методикаси асосида бўлғуси мутахассиснинг фаолияти даврида математик моделлаштириш методларини амалиётга қўллаш кўникмасини шакллантиришдан иборат. Шунинг учун ушбу ўқув курсини ўргатиш «ноу-хау» тамойилларига асосланган.

Математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича ўқув курсининг мазмуни олий таълим муассасаларида олий математиканинг асосий дастурига киритилмаган математик моделлаштириш методларини ўргатишга бағишланган бўлиб, ўйинли моделлаштириш, оптимизацион моделлаштиришнинг айрим турлари ва уларни ўқитиш методларини камраб олган.

Моделлаштиришни ўргатишнинг ташкилий шаклини аниқлашда, асосий шакллар сифатида маърузалар, амалий ва аралаш машғулотларни кўрсатиш мумкин. Таълим жараёнини ташкил этишнинг етакчи шакли сифатида гуруҳларда ўқитиш методи асосий ўрин тутди. Моделлаштириш таркиби сифатида белгиланган мақсадга эришишга хизмат қилувчи ўқув материали олинади.

Талабаларга олий математикани ўқитишда ўқув кўникмаларини шакллантиришга омил бўладиган, математик моделлаштиришга ўргатишнинг услубий жиҳатдан қулай, «жадаллаштириш ва самарадорлигини ошириш» тамойилидан келиб чиқилдиган усул ва технологияларга асосланган ўқитиш методикаси такомиллаштирилган.

Педагогика ўқитишнинг замонавий, самарали методларини ижодий равишда излаб топишга ёрдам беради. Шу сабабли таълим методлари олдида куйидаги асосий талаблар қўйилади:

1. Ўқув материални ўрганиш йўли фикр юритишнинг дидактик-материалистик усулларини, миллий мафкура ва қадриятларга асосланган ахлоқ, хулқ-атворнинг иродавий сифатларини шакллантиришга олиб келиши керак.

2. Таълим методи илмий далиллар билан аниқ асосланган бўлиши лозим.

3. Таълим методларининг тизимлилиги уларнинг самарадорлик даражасини белгилайди.

4. Таълим методлари олдига муқаррар тарзда қўйиладиган яна бир талаб - уларнинг тушунарли бўлиши.

5. Инсонни сезги органлари орқали билишга ўргатиш ва ўқув жараёнида кўргазмаларни курашдан кўпроқ фойдаланиш.

6. Билимлар асосли ва пухта бўлиши керак. Таълим берувчининг тушунтириши ва таълим олувчиларнинг ўзлаштириш усули режалаштирилган ёки мўлжалланган натижани бериши лозим.

Математик моделлаштириш элементлари ўқувчиларга дастлаб ўрта таълим мактабларида бошланғич синфларда матнли масалаларни ечиш жараёнидан бошлаб ўргатилади. Мазкур тадқиқотни амалга ошириш жараёнидаги кузатишлар ва изланишлар эса, талабалар матнли масалалар билан ишлаш вақтида ундаги тенгламани тузиш учун зарур бўлган қонуниятлар ва келтирилган қийматлар орасидаги боғлиқликларни ажрата олмасликлари намоён бўлди. Мазкур қийинчиликларни юзага келишига асосий сабаблардан бири талабадаги тенглама ҳақидаги «битта ўзгарувчига эга бўлган тенглик», деган таассурот асосий ўрин тутди. Тенглама тўғрисидаги бундай тасаввур шаклланишининг мактаб даврида уни ечишни ўргатиш жараёнида бўлса-да, тенглама тузиш учун етарли эмаслиги. Масалани ечишда эса, тенглама – масала мазмунида келтирилган катталиклар орасида мавжуд бўлган қонуниятлар ва муносабатларни ўзида мужассамлаштириб (бунда айрим катталиклар маълум, айримлари эса номаълум бўлиши мумкин), улар ўзларининг аниқланиш шартларига кўра, турли талабаларни ўртага қўйиши мумкин, яъни у қайсидир жараённинг математик модели бўлиши мумкин.

Шунинг учун ҳам тенгламага нисбатан, уни математик модель сифатида қабул қилиш учун ёрдам, ёндашув керак бўлади. Тенгламага нисбатан бу каби ёндашув талабаларга матнли масалаларни ечиш жараёнида битта катталиқни ифода қиладиган ва таркибига изланаётган катталиқни олган айрим муносабатлар ва боғлиқликларни аниқлаш имкониятини беради. Мазкур шундай функцияларни танлаб олиш керакки, улар биринчидан, изланаётган катталиқларни қулай усулларда аниқлаш имконини берсин, иккинчидан, етарли даражада содда кўринишдаги математик моделни яратишга имконият берсин. Матнли масалаларни ечиш жараёнида тенгламаларни тузиш ана шундай тарзда амалга оширилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Тадқиқот ишимизда математик моделлаштиришни қўллаб, математик масалани ўқитиш кўрсатиб ўтилган.

Маълумки, фан – дунё ҳақидаги объектив билимлар мажмуи. Билимлар эса ўқиш, ўрганиш ва тажриба ёки амалиёт орқали шаклланади.

Билимга қуйидагича таъриф бериш мумкин: билим – табиат, жамият ва тафаккурнинг қонуниятлари тўғрисидаги илмий тушунчаларнинг яхлит ва тизимлаштирилган йиғиндиси.

Билимларнинг тезкорлиги – бу ўрганилган билимлар ўзгариши мумкин бўлган кўп вариантли вазифаларни тақдим этиш ва улардаги қарорлар қабул қилишни ўз вақтида бажариш орқали аниқланади.

Билимларнинг тизимийлиги – буни топшириқларни тушунчанинг иерархиясини аниқлашдаги уларнинг изчиллиги, ўзаро боғлиқлиги тизими билан текширилади.

Билиш - тадқиқот усули бўлиб, унинг ёрдамида табиат ва жамият қонуниятлари ўргатилади. Бу қонуниятлар билимнинг объектив реалликка бўлган муносабатлари асосида яратилади.

Моделлаштиришга ўргатиш амалий фаолият давомида пайдо бўладиган масалаларни ечиш ва юзага келадиган муаммоли вазиятларни ҳал этиш жараёнида амалга оширилади.

Демак, моделлаштиришга ўргатиш самарадорлиги кўп жиҳатдан амалий мазмундаги масалалар ва вазиятларни тўғри танланишига боғлиқ. Ўқув курсига киритилган масалалар ва топшириқлар бўлғуси мутахассисга турли касбий фаолиятларни бажариш жараёнида моделлаштиришни қўллай олиш тажрибасини ташкил этилиши орқали унга зарур бўладиган касбий ва интеллектуал малакаларни шаклланишига асос бўлиб хизмат қилади.

«Олий математика» ўқув фанини ўқитишда математик моделлаштиришдан фойдаланиб, бўлғуси мутахассисларни тайёрлаш амалиёти ўқитишга контекстли ёндашув асосида такомиллаштирилган. Математик модель яратишда физика, кимё ва биологиянинг асосий қонунларидан фойдаланилади. Масалан, организмдаги электр ҳодисаларнинг математик моделини яратишда электродинамика қонунидан, қоннинг айланиш моделида эса гидродинамика қонунидан фойдаланилган. Ҳозирги кунда ахборот коммуникация технологияларини қўлланилиши натижасида мураккаб тизимларнинг ҳам математик моделлари яратилмоқда ва атрофлича ўрганилмоқда.

Бу эса математик моделлаштиришнинг амалий ва илмий моҳиятини оширади. Ечиладиган масалаларни ўрганиш – унинг математик моделини тузишдан бошланади, яъни унинг асосий ўзига хос хусусиятлари ажратилади ва улар ўртасида математик муносабат ўрнатилади.

Диссертациянинг **«Математик моделлаштириш воситасида талабаларнинг ўқув кўникмаларини ривожлантириш бўйича педагогик тажриба-синов ишлари ва унинг натижалари»** деб номланган учинчи бобида педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш ва унинг самарадорлиги, тажриба-синов ишларининг натижалари масалалари баён қилинган.

Педагогик тажриба-синов бўйича кўзланган мақсадга эришиш учун вазифалар белгилаб олинди. Тажриба-синов ишлари 2012-2018 йиллари Фарғона, Наманган, Жиззах вилоятлари олий таълим муассасаларида

Ўтказилди ва уларда тажриба-синов давомида 2000 нафардан ортиқ талабалар иштирок этган бўлиб, тасодифий танланма тамойиллари асосида тажриба-синов ишлари натижаларини таҳлил қилиш учун қулай бўлишлигини ҳисобга олиб, ҳар бир гуруҳдан тасодифий танланма асосида 300 нафардан талабалар олинди.

2012/2013 ўқув йили якунида ўтказилган тест натижалари

Бошланғич тест натижаси (жавоблар % ҳисобида). 1-жадвал.

Баҳо	«қониқарсиз»	«қониқарли»	«яхши»	«аъло»
Тажриба гуруҳ ($m = 300$)	69	94	90	47
Назорат гуруҳ ($n = 300$)	64	88	91	57

2017/2018 ўқув йили якунида ўтказилган тест натижалари

Якуний тест натижаси (жавоблар % ҳисобида). 2-жадвал.

Баҳо	«қониқарсиз»	«қониқарли»	«яхши»	«аъло»
Тажриба гуруҳ ($m = 300$)	62	91	81	66
Назорат гуруҳ ($n = 300$)	80	115	73	32

Қўлга киритилган натижаларнинг таҳлили бизга яна бир бор олий математиканинг олий таълим муассасаларида ўқиётганлар учун ўз-ўзича эмас, балки уларнинг касбий жиҳатларини такомиллаштириш юзасидан қизиқтиришини кўрсатувчи факт эканлигини тасдиқлашимизга имкон берди.

Диссертацияда таклиф этилаётган методиканинг самарадорлигини ўтказилган тажриба-синов ишларида ифодаланган кўрсаткичларни ўзаро қиёслаш асосида якуний хулосага келинди. Тадқиқот натижалари математик-статистик методларда илгари сурилаётган ғояга кўра тажриба ва назорат гуруҳларида қатнашаётган талабаларнинг тажриба якунида қўлга киритган кўрсаткичлари ўртасидаги фарққа кўра тадқиқот самарадорлигига баҳо берилди. Ана шу мақсадда Стъудент методи ғоясига мувофиқ тажриба ва назорат гуруҳлари талабаларининг бошланғич ва якуний босқич кўрсаткичлари ўзаро қиёсланди.

Ўтказилган тажриба-синов натижаларининг самарадорлиги ҳақидаги фаразни, яъни H_1 гипотезадан иккита бош тўплам математик кутилишларининг устма-уст тушиши ёрдамида ўтказилди. Бунда H_0 гипотеза, тажриба ва назорат бош тўпламларнинг математик кутилишлари устма-уст тушсин. Яъни, $m_T = n_H$, методик янгиликнинг самарадорлиги ошмайди, деган хулосага келинди.

Х ва У тажриба ва назорат гуруҳларидаги назорат саволлари ўртача α натижаларни бериб, улар турлича бўлсин. Агар $\alpha = 0,05$ қийматдорлик

даражаси олинса, бу фарқ муҳимми ёки йўқми, яъни H_0 гипотезани, $m_T = n_H$ ни рад этадимми?

$$(\bar{x} - m_T) - (\bar{y} - n_H) = t_1 \sqrt{\frac{S_T^2}{m_T} + \frac{S_H^2}{n_H}} < \bar{x} - \bar{y} < t_2 \sqrt{\frac{S_T^2}{m_T} + \frac{S_H^2}{n_H}} \text{ ни тузамиз.}$$

Бунда барча миқдорлар 1,2-жадваллардан олинди.

Стьюдент мезони жадвалидан t_α миқдор $\alpha = 0,05$ дан топилади: $t_\alpha = 1,96$. У ҳолда оралиқ қуйидагича бўлади:

$$(-1,96\sqrt{0,0038}; 1,96\sqrt{0,0035}) = (-1,96 \cdot 0,06; 1,96 \cdot 0,06) = (-0,12; 0,12). \text{ Демак. } \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{3,6}{3,5} \approx 1,03$$

Стьюдент мезони жадвалидан t_α миқдор $\alpha = 0,05$ дан топилади:

$t_\alpha = 1,96$. У ҳолда оралиқ қуйидагича бўлади:

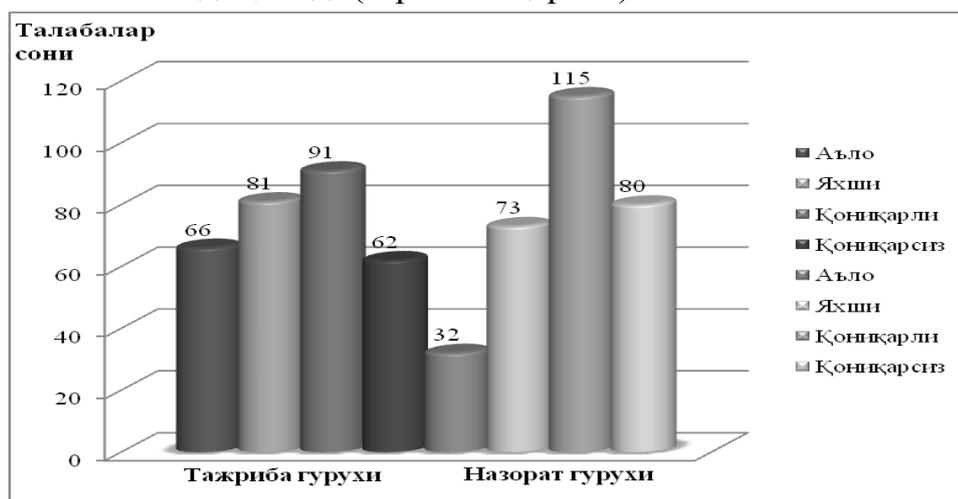
$$(-1,96\sqrt{0,006}; 1,96\sqrt{0,0049}) = (-1,96 \cdot 0,063; 1,96 \cdot 0,007) = (-0,12; 0,14). \text{ Демак. } \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{3,8}{3,5} \approx 1,09$$

Яъни, $\bar{X} - \bar{Y} = 3,81 - 3,49 = 0,32$

Шундай қилиб, ишнинг самарадорлиги янги эканлиги исбот қилинди.

Бу ҳолатда ҳам H_0 гипотеза рад этилди ва H_1 гипотеза қабул қилинди. Шундай қилиб, 2017/2018 ўқув йил бўйича тажриба-синов якунида олинган натижалар самарадорлиги янги эканлиги исбот қилинди.

Жадвалдан кўринадики, талабаларнинг танланган олий математика фани бўйича математик моделлаштириш жараёнига тайёргарлик даражаси назорат гуруҳида паст бўлиб, тажриба гуруҳида умумий ўзлаштириш кўрсаткичлари даражаси юқори, бу талабаларнинг ўқув кўникмалари ривожланганлигини тасдиқлайди (2-расмга қаранг).



2-расм. Тажриба ва назорат гуруҳлари тажриба кўрсаткичлари.

Хулоса қилиб шуни таъкидлаш лозимки, олий математикани ўқитишда математик моделлаштириш орқали талабаларнинг ўқув кўникмаларини шакллантириш методикаси бўйича тажриба-синов мазмуни ва уни ўтказиш методикаси асослаб берилди.

Олинган натижалар таҳлили математик жиҳатдан қайта ишланди, унда Стъудент мезонидан фойдаланилди ва натижалари умумлаштирилди, хулосаланди. Олинган натижалар диссертация кўринишида шакллантирилди.

Демак, юқорида олиб борилган статистик таҳлиллардан хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, тажриба гуруҳларида математик моделлаштиришга ўргатиш орқали таълим тизимини ривожлантиришга қўлланилган синов методикалари самарадор бўлиб, у талабаларнинг келажакда техник ва махсус фанларни яхши ўзлаштиришларига ҳамда ўз касбий фаолиятлари давомида қўллашларига ижобий таъсир кўрсатади.

Бу ижобий самара биринчи навбатда математик моделлаштиришга ўргатиш орқали билим ва кўникмаларининг ривожланганлик даражаси юқори бўлган талабалар сонининг ортганлиги, қолаверса, математик моделлаштиришга ўргатиш орқали билим ва кўникмаларининг ривожланганлик даражаси паст, деб баҳоланган талабалар сонининг камайганлигида ўз тасдиғини топди.

Қўлга киритилган натижалар бўлғуси касбий фаолиятнинг бажарилиши билан боғлиқ бўлган масалаларни ечиш пайтида, талабаларнинг математик методларни қўллай олиш билимларининг шакллантирилишига тажриба-синов ёндашувнинг ижобий таъсирини таъкидланишига имкон беради.

Барча қўлга киритилган натижаларни умумлаштириб, шуни таъкидлашимиз мумкинки, махсус фанларнинг ўқитувчилари тажриба гуруҳдаги талабаларда уларга бўлғуси мутахассис сифатида зарур бўладиган интеллектуал билимлар ва сифатларига юқорироқ балл олганликларини, ушбу талабалар бўлғуси касбий фаолиятга тақлид этувчи вазиятларни кўриб чиқишда, ўқув амалиётни ўтаётган ва масалаларни ечиш пайтларида математик аппаратни қўллаши билан анчаин муваффақиятлироқ амалга ошираётганликларини таъкидлашимиз мумкин.

Бу омил тадқиқот гипотезасини экспериментал равишда тасдиқланиши ҳақида хулосага келишга имкон беради: олий таълим муассасаларида математикадан дарс бериш жараёнида математик моделлаштиришни ўргатилиши талабаларда математик билимлар даражасини кўтариб ва фаоллаштирибгина қолмай, балки бўлғуси мутахассислар учун зарур бўлган касбий билим ва сифатлар даражасини математика дарсларининг ўзидаёқ кўтарилишига имкон беради.

ХУЛОСА

Мазкур тадқиқот иши олий таълим муассасаларида таълим олаётган талабаларнинг келгусидаги мутахассислиги билан боғлиқ бўлган масалаларни ечиш учун математикани ўргатилиши давомида математик

моделлаштиришнинг қўлланилиши математик методлар ёрдамида бўлғуси мутахассисга зарур бўлган сифатларни ривожлантиришда, касбий фаолиятидаги муаммоларни ҳал қилишда асосий восита бўлишига қаратилган.

Ўтказилган тадқиқот давомида қуйидаги натижа ва хулосалар олинган:

1. Олий таълим муассасаларида фанларни ўқитишда математик моделлаштиришнинг ҳолати ўрганиб чиқилган, таҳлил этилган ва фанларни ўқитишда математик моделлаштиришнинг мақсади, вазифалари тавсиф этилган.

2. Математик моделлаштириш орқали бўлғуси мутахассисни касбий фаолиятга тайёрлаш механизмлари ишлаб чиқилган: Олий таълим муассасаларида математик моделлаштириш кўникмасини шакллантириш, математиканинг кундалик ҳаётда қўллана олишини кўрсатибгина қолмай, балки етарли даражадаги салоҳиятга эга бўла туриб, талабаларни касбий характеристикада қайд этилган касбий функциялар ва ишлаб чиқариш амалиётига жорий этиш методикаси яратилган.

3. Талабаларни касбга йўналтиришда математик моделлаштиришнинг ўрни ва аҳамияти кўрсатиб берилган. Математик моделлаштиришга ўргатиш жараёнида талабаларда касбий фаолиятларини такомиллаштириш учун интеллектуал салоҳиятининг ривожланиши, техник ва иқтисодий фикрлашни шакллантириш касбий компетентликнинг ўсишига хизмат қилган.

4. Олий таълим муассасаларида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш методикаси ишлаб чиқилган ва шу асосида талабаларга математик моделлаштиришни ўргатиш бўйича махсус ўқув курс ўқув дастури ишлаб чиқилган ва тегишли тартибда тасдиқланиб, олий таълим муассасаларида тажриба-синовдан ўтказилган.

Математик моделлаштиришга оид танланган масалалар мажмуаси ва уларни ўқитиш методикаси берилган. Амалий мазмундаги масалаларнинг асосий қисми тадқиқотчи томонидан киритилган ва олий таълим муассасаларида тажриба-синовдан ўтказилган.

5. Олий таълим муассасаларидаги фанларни ўқитишга математик моделлаштиришнинг киритилиши ва шу асосида ўқиган талабалар келгусида ишлаб чиқариш – технологик, ишлаб чиқариш – бошқарув ва конструкторлик фаолиятларини бажараётган пайтларида учраши мумкин бўлган муаммоли вазиятларни бартараф этишда яхшироқ кўрсаткичларга эга бўлиши исботланган.

6. Олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштиришга ўргатиш математик саводхонликни ошириши билан бирга бўлғуси мутахассислар учун зарур бўлган касбий билимлар ва сифатлар даражасининг ҳам кўтарилишига имкон бериши асосланган.

Шуни таъкидлаш жоизки, олий таълим муассасаларининг барча таълим йўналиши ва мутахассисликларида математика фанини ўқитишда таълим жараёнини математик моделлаштириш талабаларнинг танқидий ва ижодий фикр юритиши, ўқув кўникмаларини ривожлантиришга хизмат қилиб, уларни касбга йўналтиришда самара бериши тадқиқот асосида исботланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.28.12.2017.Ped.01.09 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
УЗБЕКИСТАНА, ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ
ИНСТИТУТЕ, ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СИДДИКОВ ЗАЙНИДДИН ХОЛДОРОВИЧ

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ НАВЫКОВ У
СТУДЕНТОВ ПУТЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В
ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ**

13.00.02 – Теория и методика образования и воспитания (математика)

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

Тошкент– 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по педагогическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.4.PhD/Ped120.

Диссертация выполнена в Ферганском государственном университете.

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

Научный руководитель:

Тажиев Мамарежаб

доктор педагогических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Джалилов Ахтам Абдурахмонович

доктор физико-математических наук, профессор

Баракаев Мурот

кандидат педагогических наук, доцент

Ведущая организация:

Бухарский государственный университет

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 года в ____ часов на заседании Научного совета DSc.28.12.2017.Ped.01.09 по присуждению ученых степеней при Национальном университете Узбекистана, Ташкентском химико-технологическом институте, Ташкентском Государственном педагогическом университете (Адрес: 100174, город Ташкент, Алмазарский район, улица Университетская, дом 4. Тел: (99871) 246-67-35; факс: (99871) 246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана имени Мирза Улугбека (зарегистрирована за № ____). Адрес: 100174, город Ташкент, Алмазарский район, улица Университетская, дом 4. Тел.: (99871) 246-67-71; факс: (99871) 246-02-24.

Автореферат диссертации разослан «____» _____ 2020 года.
(Реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2020 года).

М.М.Арипов

председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.ф.-м.н., профессор

Д.М.Махмудова

ученый секретарь Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.ф.п.н. (PhD)

М.Тухтасинов

председатель Научного семинара
при научном совете по присуждению
ученых степеней, д.ф.-м.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (PhD))

Важность и востребованность темы. В современном мире математическое моделирование рассматривается как неотъемлемая часть развития образования. Потому что, в XXI веке использование математического моделирования во всех науках дает эффективные положительные результаты. В самых приоритетных высших учебных заведениях мира на основе технологий математического моделирования через развитие мотивации у студентов производятся компетентные исследовательские работы. В ведущих учебных заведениях стран, где уровень образования признан высоким широко осуществляются задачи развития профессиональной квалификации студентов на основе математического моделирования. Во всех сферах современной науки XXI века приносит методу математического моделирования большие успехи и повышенное внимание.

Подготовка кадровых специалистов, способных внедрить в социальную и экономическую сферы результаты научных исследований, полученных в условиях интенсивно развивающейся мировой науки и технологии, является одной из самых важных проблем, эффективное решение, которой позволит вооружить будущих специалистов прочными навыками математического моделирования, активно использовать современные педагогические и информационно-коммуникационные технологии на всех этапах системы образования. Это особенно важно для использования методов математического моделирования на уроках «Высшая математика» и подготовки будущих специалистов.

При управлении процессом высшего образования в нашей стране обращается особое внимание организации системной работы в сфере усовершенствования механизмов математического моделирования и наряду с достигнутыми результатами в этой сфере ясно просматривается необходимость организации целевых исследований в области усовершенствования механизмов математического моделирования. В мерах по более широкому развитию математического образования «углубленное изучение, важных и высоковоостребованных наук, таких как математика, физика, химия, биология, информатика и иностранные языки»¹ отличены как важнейшая задача. В этой сфере требуется придание особого внимание усовершенствованию качества подготовки будущих специалистов высших учебных заведениях нашей

¹ Постановления президента Республики Узбекистан от 9 июля 2019 года за № ПК-4387 «государственная поддержка еще более углубленного развития преподавания математики и математических наук, а также о коренном усовершенствовании деятельности математического института им. Романовского, национальная база сведений о законных актах республики Узбекистан, 2019 год за № 07/19/4387/3397».

республике с положительным решением задач, связанных с подготовкой будущих специалистов через математическое моделирование.

Настоящая исследовательская работа в значительной степени служит выполнению задач, поставленных в указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года за № УП-4947 «Стратегия действий по развитию Республики Узбекистан», указы Президента Республики Узбекистан от 17 января 2019 года за № УП-5635 «Стратегия действий по 5-и главным направлениям по развитию Республики Узбекистан, постановлениях Президента Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» о его реализации Государственной программе «В году Активной инвестиции и социального развития» и постановлениях Президента Республики Узбекистан «О дальнейшем развитии системы высшего образования» от 20 апреля 2017 года за № ПП-2909, «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших учебных заведениях» от 5 июня 2018 года за № ПП-3775 и других нормативно правовых документах.

Соответствие исследования важнейшим направлениям развития науки и технологии в республике. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного развития науки и технологий республики I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Степень изученности проблемы В настоящее время ведутся научные исследования в направлении совершенствования научно-методических основ формирования у студентов навыков математического моделирования. В частности, приняты меры по реализации научных исследований решения проблем приобретения учебных навыков по преподаваемому предмету будущими специалистами в сфере преподавания высшей математики в высших учебных заведениях. Исследовательские работы в сфере педагогического, психологического и методического развития у студентов навыков математического моделирования, а также методических особенностей преподавания математики ряда ученых в нашей республике Ш.Алимова, Ж.И.Икрамова, Н.Р.Гайбуллаева, Г.В.Злоцкого, М.Адхамова, Т.Туляганова, М.Тожиева, Д.Юнусовой, С.Алиханова, М.Раимова, М.Баракаева, А.Ю.Бакировой и др., а также ученых стран СНГ А.Н.Колмогорова, А.А.Самарского, Ю.Колягина, В.М.Монахова, А.Г.Мордковича, В.И.Мишина, Г.В.Дорофеева, Г.И.Саранцева, А.А.Столяра, Р.С.Черкасова, П.М.Эрдниева, Е.Медуова, О.С.Сатыбалдиева, Д.Рахимбека и др. привлекли заслуженное внимание к этому вопросу, и мы использовали их в своей работе в качестве методологической основы.

Рядом ученых Узбекистана выполнены работы, посвященные организации учебных занятий по математике для студентов вузов, к ним следует отнести Т.А.Азларова, Т.Ж.Жураева, А.Саъдуллаева, А.Ортикбоева, Х.Мансурова, Х.Шокирова, О.Соатова, Г.Худойбергенова, А.Нариманова,

Б.И.Шоимкулова, Н.Жабборова, А.Уринова, Р.Бешимова, Г.К.Изетаевой и других, а в странах СНГ можно отметить учебники и учебные пособия В.П.Демидовича, Н.Бермана, В.Е.Гмурмана, А.Кудрявцева, В.Ильина, В.А.Садовниченко, Б.Х.Сендова и других.

В качестве руководящего практического материала мы использовали также научно-исследовательские работы О.М.Абдуллаева, Т.Шодиева, Н.О.Эшпулатова, М.Исроилова, Н.Уразова, Б.Ж.Отаниёзова, Х.М.Матгазиева, Х.Эшматова, Ю.Х.Эшкobilова, а также Н.И.Бусленко, И.В.Бабичевой, А.Б.Горстко, С.А.Зайцевой, Т.В.Мелковой, И.Б.Новик, Н.А.Терешинной, И.М.Яглом, И.М.Шапиро, В.А.Штоффа касающихся методики научно-методических основ математического моделирования, методики профессиональной ориентации студентов, а также обучения их в процессе преподавания математического моделирования.

Анализ рассмотренных выше работ показывает, что несмотря на выполнение работ, направленных на обучение студентов и объяснение им методами математического моделирования происхождение вселенной и геологических процессов, происходящих в недрах нашей планеты, задач экономического и социального планирования в нашей стране, процессов возникновения различных ситуаций на производственных предприятиях, выпускники встречаются с трудностями, пытаются применить полученные знания в своей профессиональной практике, либо вопросы профессиональной ориентации и формирования учебных навыков студентов при помощи математического моделирования до настоящего времени не изучались в качестве отдельного объекта исследования. Исходя из этого можно сделать заключение о том, что формирование учебных навыков у студентов через обучение математическому моделированию в процессе преподавания математики в вузах является важнейшей задачей.

Связь исследования диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы Ферганского государственного университета фундаментальными проектами по теме под № Ф-4-59 «Начальные и граничные задачи для линейных дифференциальных уравнений с частными производными сингулярными коэффициентами» (2012-2016 гг.).

Цель исследования является совершенствование методики формирования учебных навыков математического моделирования у студентов при преподавании «Высшей математики».

Задачи исследования:

на основе применения высших учебных заведений математического моделирования в учебный предмет «Высшая математика» анализа

качественных показателей обучения и выставляемых требований математическим моделям, форм и методов по формированию внесения уточнений в классификацию математического моделирования совершенствование на их основе;

определив цели и задачи учебного курса по обучению студентов математическому моделированию разработать его смысловое понятие, показать место и значение потенциала математического моделирования по последним возможностям математики в развитии у студентов учебных навыков;

усовершенствовать методику развития учебных навыков на основе научно обоснованных с методической точки зрения, обучения математическому моделированию при преподавании студентам отметив, что математическое моделирование – является фактором профессиональной ориентации студентов, организовать педагогические опытно-испытательные работы по эффективности методики развития учебных навыков и на основе их результатов дать научно обоснованные заключения и рекомендации;

Объектом исследования определен процесс преподавания в высших учебных заведениях учебного предмета «Высшая математика» с использованием математического моделирования, с привлечением к опытно-исследовательским работам 600 студентов Ферганского политехнического института, Джизакского политехнического института и Наманганского инженерно технологического института.

Предметом исследования является сущность и описание математического моделирования, смысл учебного курса обучения математическому моделированию и методически обоснованная методика математического моделирования.

Методы исследования: наблюдение и анализ обучения математическому моделированию студентов высших учебных заведений; проведение бесед и анкетных опросов; проведение тестов с целью выбора опытной и контрольной группы; статистический анализ результатов исследований.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

На основе определения требований и основ, предъявляемых при построении математических моделей задач уточнена классификация математической модели задачи(модель, схема, устройство, условный знак, математическая модель, оптимизационная, равнозначная, детерминизированная, стохастическая, теоретическая, практическая);

на основе приведения соответствие этапов построения математического моделирования, направленного на полное формирование и контроль знаний и развитие учебных навыков у студентов и оптимизацию их

качественных показателей расширены возможности математической модели(состязательность, вариативность и результативность);

являющаяся фактором формирования учебных навыков при преподавании высшей математики студентам, основанная на технологиях учебная «имеющая практический смысл» методика усовершенствована на основе ориентации решения задач(экономика, политехника, производства) путем математического моделирования;

практика подготовки будущих специалистов используя математическое моделирование при преподавании предмета «Высшая математика» была усовершенствована на основе придания прерогативности динамике знаниям, касающимся построения математических моделей задач через контекстный подход(направление в цели, составление алгоритма, рефлексирование).

Практические результаты исследования состоят в следующем: показаны результаты организации процесса преподавания математических предметов в высших учебных заведениях на базе теоретически обоснованной методики обучения математическому мышлению студентов, развитию у них учебных навыков и их профессиональной ориентации.

В целях создания учебного курса по обучению методов моделирования учащихся высших учебных заведений и обучения студентов математическому моделированию разработано учебное пособие «Информационных технологий и математическое моделирование процессов». Результатами исследования могут воспользоваться преподаватели математики высших учебных заведений, колледжей и академических лицеев.

Достоверность результатов исследования.

Разработаны и внедрены в практику методика профессиональной ориентации студентов через обучение математическому моделированию; учебный курс обучения студентов математическому моделированию; теоретически обоснованная методика формирования учебных навыков при обучении студентов математическому моделированию.

Использованные приемы, подходы, официальные источники информации, ученые отечественные и иностранные в сфере педагогического образования, а так же, основанные на работу практикантов использованы исследовательские методы подходящие задачам, дополняя друг-друга использованы исследовательские методы, анализ и исследования меры и качества обеспечение, сделанные анализы и репрезентативность исследования и опыта, обоснование взятых анализов и опытов математико-статистическим результатам исследования вывод, предложенные рекомендации на практике, отличается итогам утверждением предприятия с полномочиями.

Научное и практическое значение результатов исследования. Учебный курс обучения математическому моделированию студентов высших

учебных заведений, методика обучения математическому моделированию в процессе преподавания студентам математики, а также методика профессиональной ориентации студентов на основе формирования у них навыков математического моделирования, результаты педагогических экспериментов-испытаний, подготовленные учебно-методические материалы, а так же монография могут быть использованы для дальнейшего повышения качества преподавания математики, в развитии науки и воспитании подрастающего поколения.

Внедрение результатов исследования. На основании результатов исследований, касающихся совершенствования методики использования математического моделирования в преподавании «Высшая математика»:

предложения и рекомендации по развитию у студентов навыков математического моделирования при помощи механизмов математического моделирования, усовершенствованная методика обучения, педагогические, психологические, дидактические и технические требования отражены в учебном пособии «Информационных технологий и математическое моделирование процессов» и внедрены в учебном процессе (известия Министерства высшего и среднего специального образования от 3 декабря 2019 года за № 89-03-4698). Настоящее учебное пособие служит для обогащения учебно-методического обеспечения учреждений высшего образования, развитию знаний, навыков и квалификации по предмету «Высшая математика»;

методика профессиональной ориентации, а так же подготовленные учебно-методические пособия и монография разработанные на основании развития навыков математического моделирования, направленного на развитие их компетенции студентов в сфере креативного мышления были использованы в осуществлении научно-практического проекта по теме под № А-1-33 «Методика и практика модульного преподавания учебных предметов в учреждениях высшего образования («Методика преподавания математики»))» (известия Министерства высшего и среднего специального образования от 3 декабря 2019 года за № 89-03-4698). Настоящий проект оказал службу для повышения качества преподавания «Высшей математики» и развития у студентов учебных навыков;

предложение и рекомендации, касающиеся обучения математического моделирования являющиеся факторами формирования учебных навыков в преподавании студентам высшей математики нашли свое отражение в содержании учебнике «Моделирование процессов и систем», а также приняты во внимание при усовершенствовании содержания «Высшая математика»(известия Министерства высшего и среднего специального образования от 3 декабря 2019 года за № 89-03-4698). Разработанные предложения и рекомендации касающиеся математического моделирования

служать развитию учебных навыков у студентов и их профессиональному ориентацию.

Апробация результатов исследования. Результаты настоящего исследования прошли обсуждение на трех международных и четырех республиканских научных форумах.

Публикация исследования результатов. Основная сущность и результаты исследования нашли свое отражение в 24 работах: в сборниках республиканских научно-практических конференциях 15, международных научно-практических конференциях 4, в научно-методических журналах по требованию ВАК 7, в Германии 1, учебное пособие и монография.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит вводной части, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Основной объем диссертации 141 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В вводной части диссертации обосновывается важность исследуемой проблемы, определяется и отмечается объект и предмет исследования, сформирован цели и задачи, разъяснена основная идея, изложены научная новизна, теоретическое и практическое значение работы, этапы и методы проведения исследований связанность исследовательской работы с планами научно-исследовательских работ, результаты исследовательской работы выносимые на защиту положения сосредоточены в научном и практическом значении и приведенные сведения о внедрении полученных результатов, прохождение испытания работ, публикация результатов означает что основные результаты диссертационной работы прошли через открытое обсуждение.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Дидактические условия преподавания высшей математики используя математическое моделирование**» изложенные вопросы состояния, целей и задач преподавания в высших учебных заведениях предмета высшей математики с применением математического моделирования, значение и классификация математического моделирования, место и значение.

Преподавания высших учебных заведениях предмета математики с применением математического моделирования и на этом основании были определены цели и задачи его преподавания.

В сегодняшних условиях все более интенсивно развивающихся науки и технологий важнейшей задачей системы образования является подготовка кадровых специалистов, которые могут внедрить получаемые научно-исследовательских результаты в социальную и экономическую сферы.

В эффективном решении этой задачи требуется глубже вооружить будущих кадровых специалистов навыками математического моделирования

с эффективным использованием его на всех этапах системы образования нашей страны современных педагогических, инновационных и информационно-коммуникационных технологий.

А этот фактор требует формирование у студентов навыков математического моделирования на всех этапах системы образования и образовательных направлений исходя из свойств избираемой профессии.

Так как, для каждого из проживающих в сегодняшнем многообразном мире человека становится сложным в достаточной степени эффективно использовать во всех сферах жизни без овладения навыков моделирования в своей научной, образовательной и профессиональной деятельности, окружающего его материального мира происходящих в нем событий и случаев.

При анализе состояния преподавания высшей математики в высших учебных заведениях с применением математического моделирования выяснилось, что хотя математическое моделирование и упомянуто в программах учебных предметов почти всех образовательных предметов и специальностей, на деле же этот предмет изучается в качестве понятия но и математическая наука и на этой основе направлена по формированию у студентов навыков именно в этом направлении.

Исходя из этого, в исследовании было проанализировано несколько программ преподавания «высшей математики», преподаваемых в нескольких направлениях образования где, по «Математическо-коммуникативном» курсе в блоке «математика и естественно-науки» выставлены требования по созданию навыков математического моделирования.

В действительности же из научных исследований известно, что моделирование уходит своими корнями в древность и постепенно охватывало все более новые сферы, как строительство и архитектура, астрономия, физика, химия, биология, социальные науки и др.

В.Кене получил положительные результаты по математическим модулям в экономических моделях, а А.Смит, Ч.Бембидж, Ф.Тейлор, Г.Гент в классической макроэкономической модели и Д.Рикардо в моделях международной торговли.

XXI век принес много успехов и заслуженное внимание методу математического моделирования почти во всех сферах современной науки. Например, они использованы в применении в антогонистических противостояниях (метод Ф.Ланчестера), по теории управления инвестициями (метод Ф.Харриса), в сфере бытового обслуживания (метод А.Ерлинга). Так же, проведены научные исследования в сфере математического моделирования Д.Нейманом в теории игр, Д.Дансыком и В.Конторовичем в линейном программировании.

Самым основным преимуществом математического моделирования является то, что он создает возможность мышления у студентов на самом высоком уровне и развитию повышает у них способности логического мышления. Исходя из этого были проанализированы дидактические условия применения математического моделирования в преподавании предметов в высших учебных заведениях и теоретические основы обучения студентов математическому моделированию.

Приведено описание математической модели и раскрыто ее смысл. Слово «модель» заимствовано из латинского названия «modulus» и означает смысл «мера», «пример», «норма».

В настоящее время термин «модель» и «моделирование» широко используется в научной литературе, прежде же оно означало «искусство строительства» («искусство зодчества») и использовалось как «той вещи» или «похожий на него».

Впоследствии термин «модель» начал использоваться в математике, информатике, технике и естественных науках как научный термин. В общем же «модель» - это искусственно созданный в виде «схемы» устройства «условного обозначения» объект, и отражает либо восстанавливаемый собою связей между основными свойствами и элементами изучаемой ситуации, случая либо строения объекта.

Значит, «модель» состоит из какого-либо материального или имеющего идеальный характер объекта и считается банком информации, отображающими относительную действительность моделируемого процесса (имеют динамический характер). Значение и общее описание математического моделирования проанализировано на научной основе (см. на рис.-1).



Рис.-1. Классификация математических моделей.

Результаты анализов изучения понятий «модель» и «моделирование» вносящих ясность в термине «математическая модель» и «математическое моделирование» позволили определить понятие термин «модель» как одну из важных общенациональных категорий, к моделирование – как метод получения знаний имеющих возможность передачи информации от аналогий к прототипу.

Обучение математическому моделированию в высших учебных заведениях позволяет студентам овладеть методами полноценного освоения знаниями и еще более развивает у них способность к самостоятельному мышлению.

Применение математического моделирования в преподавание различных предметов в процессе обучения повышает возможность оптимизации настоящего процесса.

В формировании у студентов навыков математического моделирования, показывает место и значения учебного предмета «высшая математика» в формировании у студентов навыков математического моделирования.

И действительно на математическое моделирование можно смотреть как на новый метод проектирования, вобравшего в себя многие успехи теории и практики, а так же осознания студентами новых знаний является одной из важнейших основ научного технического развития.

Математическое моделирование является одной из важнейших основ научно-технологического развития в развитых странах, в основном пользуясь этой методикой разрабатываются особо крупно масштабные технологические, экологические или экономические проекты, что в результате или показывает своего положительную эффективность во всех применяемых сферах.

Основу математического моделирования составляет тройка «модель-алгоритм-программа». Математические модели изучаемых процессов считается сложным и берут в себе нелинейные систем функционально-дифференциальных уравнений. Ядро математической модели состоит из дифференциальных уравнений с частной производной.

На первом этапе экспериментов-расчетов в математическом виде отражаются важнейшие свойства объекта, свойственные его структурным свойствам законы. Математическая модель и ее основные составные части, в целях получения текущих явлений об объекте, была изучена при помощи традиционных аналитических средств математики.

Второй этап – связан с выбором расчетного алгоритма для разработки модели на компьютере. Искомое значение необходимо получить на существующей расчетной технике с заданной точностью. Здесь расчетные алгоритмы должны не ограничивать основные свойства непосредственно объекта и должны поддерживать свойства решаемых задач и средств расчета.

Основных математических моделей изучается при помощи вычислительной математики, состоящей из числовых методов решения дискретных задач дифференциальных уравнений с частной производной математической физики.

На третьем этапе создается программное средство для использования на компьютере модели и алгоритма.

Обычно один математический знак или понятие может описать различные процессы, явления. Например, уравнения Лапласа выражают движение несжимаемой жидкости в гидродинамике, электростатическое поле вне незаряженных тел, плотность стационарного тепла, изгибание мембраны в теории изгиба. В частности, это дает возможность при изучении какого-то конкретного случая или процесса применить результаты полученного при изучении другого случая или процесса. При такой универсальности математической модели выражается отдельное значение математических методов. Исходя из возможности в диссертации представлены пути использования математического моделирования при преподавании высшей математики.

Во второй главе диссертации, идея представлена озаглавленной **«Методика формирования учебных навыков у студентов через преподавание математики с использованием математического моделирования»** усовершенствована обоснованная способами методика обучения математическому моделированию, которая становится фактором формирования учебных навыков при преподавании высшей математики студентам высших учебных заведений.

О формировании учебных навыков у студентов через математическое моделирование и их профессиональной ориентации.

Проблема неразвитости в достаточной степени применения в профессиональной деятельности математических знаний студентами, обучающимися в высших учебных заведениях до сегодняшнего не потеряла своей важности.

Действительно, в процессе изучения высшей математики студенты могут освоить обозначенные в виде теоретических правил основ закона правила и принципы, которые невозможно исправления перенести в практическую деятельность, потому что между теоретическими правилами и практической деятельностью расположены практические знания. В математике роль таких знаний исполняет математическое моделирование.

Раз так, то обучение в высших учебных заведениях студентов математическому моделированию считается целесообразным производить не через попытки формирования профессиональных знаний студентов при проведении учебных занятий математики в рамках будущей профессии, а обучением применения математического аппарата через переход на

соответствующие математические модели в процессе решения возникающих практических задач.

Показано место и значение математического моделирования в профессиональной ориентации студентов.

Развитие интеллектуального потенциала, формирование технического и экономического мышления студентов для совершенствования их профессиональной деятельности в процессе обучения математическому моделированию, служит росту их профессиональной компетентности. Заложены основы профессиональной пригодности будущего специалиста необходимые в современных условиях производства и связанные с понятием «широкопрофильный».

Разработаны механизмы подготовки будущего специалиста к профессиональной деятельности через обучение математического моделирования.

Формирование в высших учебных заведениях навыков математического моделирования не только показывает возможность применения математики в повседневной жизни, но и обладая в достаточном степени высоким потенциалом направляет студентов на выполнение отмеченных в профессиональных характеристиках профессиональных функций и производственного труда.

Например, считается имеющим большое значение степени сформированности у студентов, в процессе обучения их математическому моделированию, понятия «функция», так как функции входят в состав любых моделей и именно сама математическая модель состоит из системы взаимоотношений.

Здесь трудно дать оценку значению функции, потому что идея функциональной взаимосвязанности считается основной идеей моделирования.

Значит, математическая модель реального процесса состоит из математики взаимосвязей, однако это не означает, что математические модели состоят только из относительностей.

Например, геометрические модели. Введение понятие конус, представления его студентам в качестве математической модели как суммарный набор его деталей, приводит к развитию у них способностей распознавания геометрических моделей и исследования их.

Это качество очень важно для специалиста технического профиля, так как он в своей профессиональной деятельности многократно будет встречаться с различными деталями и чертежами.

Разработана и испытана в учебной практике учебный курс для обучения студентов математическому моделированию.

Обучение студентов математическому моделированию в рамках определенного направления обучения студентов математическому моделированию позволяет выбрать математический материал учебный курс и выделить представленные ниже основные критерии обработки:

критерий информационной вместимости, определяющий объем и время необходимые для передачи математического материала, специальности до студента критерий социальной эффективности формирования способного творчески мыслить и всесторонне развивающейся личности;

критерий интеллектуальной вместимости, предполагающий обеспечение целостными понятиями, относящиеся к системе математических знаний, навыков и опытом;

критерий понятливости, вымогающий и поддерживающий интерес к будущей профессии через обучения математике;

критерии научной важности, определяющий значение материала изучаемого для необходимости к техническим наукам;

критерий практического значения, показывающий возможность широкомасштабного применения математических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Цель учебного курса – заключается в формировании навыков практического применения методов математического моделирования в процессе будущей деятельности специалиста на основе методов преподавания математического моделирования студентам высших учебных заведений.

Смысл учебного курса – по обучению математическому моделированию предназначен для невнесенных в основную программу математики в высших учебных заведениях методов обучения математическому моделированию и выбирает в себя игровое моделирование, некоторые виды оптимизационного моделирования и методы их преподавания.

При определении организационной формы обучения моделированию в качестве основных форм можно показать лекции, практические и смешанные занятия. В качестве ведущей формы организации процесса обучения основное место занимает метод обучения в группах. В качестве состава моделирования выбирается случай для достижения целей материала.

Обучение моделированию осуществляется в процессе решения возникающих в практической деятельности задач и решения проблемных ситуаций.

Значит, эффективность обучения моделированию во многом зависит от правильного выбора задач и ситуаций практического знания. Внесенные в учебный материал задачи и задания будут служить основой формирования математического опыта, необходимой будущему специалисту в умении

применять математическое моделирование в своей будущей профессиональной деятельности.

Методика преподавания учебного предмета «математика» с применением математического моделирования.

Педагогика помогает творчески изыскивать современные методы обучения. По этой причине перед методами обучения ставятся следующие основные требования:

1. Процесс освоения учебного материала должен, в конечном итоге, привести к формированию дидактическо-материалистических методов мышления, нравственных и поведенческих волевых качеств, основанных на национальной идеи и ценностей.

2. Метод преподавания должен четко обоснован научными доказательствами.

3. Системность методов преподавания определяет их уровень эффективности.

4. Еще одним, ставящимся в обязательном порядке условием перед методами преподавания является их доступность к пониманию.

5. Обучения познавать человека через его органы чувств и больше использовать в процессе обучения наглядные пособия.

6. Знание должно быть обоснованным и прочным. Объяснения преподавателя и метод усвоения обучающегося должно быть спланированным или же дать наличные результаты.

Как известно, построению математических моделей студенты сначала обучаются в процессе решения текстовых задач начальных классов средней общеобразовательной школы. А наблюдения и исследования в процессе осуществления настоящего исследования показали, что ученики во время работы с текстовыми задачами не могут различить связности между закономерностями и приведенными данными, необходимыми для построения уравнения. Одной из основных причин возникновения подобных трудностей является занимающее основное место представление у учеников о равенстве «равенство с одной переменной», хотя формирование такого представления о равенстве уходит в процессе его решения в школьные времена, оно недостаточно для решения задачи. При решении же задачи, уравнение – вобрав в себя вложенные в смысл задачи существующие закономерности и отношения среды приведенные в ней значения (здесь некоторые значения могут быть из внешними а некоторые нет), они по условиям их определения, могут поставить различные требования, то есть она может быть математической моделью какого-то процесса.

Именно по этой причине в отношении и уравнению, для принятия его как математическая модель будет необходима помощь, подход. Такой подход в отношении уравнения позволяют студентом в процессе решении текстовых

задач определить некоторые отношения и связности обозначающие одну величину и вобравших в себя искомую величину.

Необходимо выбрать такие функции, которые во первых, должны представить возможность определения величин удобными способами, во вторых – позволить построить математическую модель в достаточной степени простого вида. Составление уравнения в процессе решения задачи подобным образом считается соответствующим цели в нашей исследовательской работе решение задач при помощи применения математического моделирования.

Как известно, наука - это сумма объективных знаний об окружающем нас мире. Знания же формируются через учебу, изучение и опыта или практику.

Знаниям можно дать следующие пояснения: знания – это сумма целостных и систематизированных научных понятий о природных, общественных и мировоззренческих законов.

Оперативность знаний – определяется предоставлением многовариантных задач по возможным изменениям уже усвоенных знаний и своевременным принятием заложенных в них решений.

Знать – является методом исследования при помощи, которого изучаются природные и общественные законы. Эти законы разрабатываются на основе отношения знаний к объективной реальности.

\Систематичность знаний – проверяется системой последовательности определения иерархии понятий в предлагаемых заданиях, их общей связностью.

Практика – подготовки будущих специалистов через преподавание учебного предмета «высшая математика» с применением математического моделирования.

При создании математической модели используются основные законы физики, химии и биологии. Например, при создании математической модели электрических случаев используются закона электродинамики, а в модели обращения крови законы гидродинамики. В настоящее время, в результате применения информационно-коммуникационных технологий создаются математические модели и сложных систем.

Это же повышает научное и практическое значение математического моделирования. Изучение решаемых задач начинается с построением ее математической модели, то есть выделяются присущие ей основные свойства и изучаются существующие между ними математические взаимоотношения.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Педагогические опытно-испытательные работы и результаты по развитию учебных навыков студентов посредством математического моделирования»** изложены

вопросы организации педагогических опытно-испытательных работ, их результаты и эффективность.

Были намечены задания по достижению наличенных педагогическими опытно-испытательными работами целей.

Опытно-испытательные работы были проведены в 2012-2018гг в высших учебных заведениях гг. Ферганы, Намангана, Джиззака, с охватом более 2000 студентов и для анализа результатов опытно-исследовательских работ, организованных на принципах случайного выбора, с учетом создания удобных условий для анализа, из каждой группы было отобрано 600 студентов случайным выбором.

Анализ полученных результатов дало возможность нам еще раз подтверждать факт того, что математика для обучающихся в высших учебных заведениях является не просто простым предметом, а фактом возбуждающим интерес в совершенствовании профессиональных свойств.

Изменения, произведенные в контрольных группах по результатам, полученным до и после проведения экспериментов испытаний по развитию знаний навыков и квалификации студентов высших учебных заведений через обучение их математическому моделированию сравниваем по нижеследующей таблице:

Начальные тесты 2012/2013 учебного года (в % ах). 1-таблица.

Оценки	«неудов.»	«удов.»	«хорошо»	«отлично»
Экспериментальная группа ($m = 300$)	69	94	90	47
Контрольная группа ($n = 300$)	64	88	91	57

Итоговые тесты 2017/2018 учебного года (в % ах). 2-таблица.

Оценки	«неудов.»	«удов.»	«хорошо»	«отлично»
Экспериментальная группа ($m = 300$)	62	91	81	66
Контрольная группа ($n = 300$)	80	115	73	32

На основе взаимного сопоставления эффективности предлагаемой в диссертации методики с результатами проведенных опытно-испытательных работ было сделано окончательное заключение. Результаты эксперимента, согласно годом выдвигаемой в методах математической статистики, а так же в соответствие с разницей методу достигнутыми в конце эксперимента участвовавшими в экспериментальной и контрольной группе студентами показателей была дана оценка эффективности исследования.

В этих целях на основе метода Стьюдента были сличены начальные и конечные показания результатов.

Гипотеза об эффективности результатов проведенных опытных испытаний, т.е. две группы гипотезы H_1 были проверены при помощи наложения друг на друга математических ожиданий.

Пусть здесь гипотеза H_0 , т.е. математические ожидания двух главных наборов накладываются друг на друга. То есть, приходим и заключению, что эффективность методического новшества $m_{и} = n_{к}$ не повышается.

Контрольные вопросы экспериментальной и контрольной группы X и Y пусть дают средние α результаты. Если берется степень значимости $\alpha = 0,05$, то нужно узнать важным эта разница или нет, т.е. отрицается ли она H_0 гипотезу - $m_{и} = n_{к}$. Составим

$$(\bar{x} - m_T) - (\bar{y} - n_H) = t_1 \sqrt{\frac{S_T^2}{m_T} + \frac{S_H^2}{n_H}} < \bar{x} - \bar{y} < t_2 \sqrt{\frac{S_T^2}{m_T} + \frac{S_H^2}{n_H}}.$$

Здесь все значения берутся из таблиц 1 и 2.

Из критерий Стьюдента находится t_α значения в таблице $\alpha = 0,05$; $t_\alpha = 1,96$. В этом случае разница будет выглядеть следующим образом: $(-1,96\sqrt{0,0038}; 1,96\sqrt{0,0035}) = (-1,96 \cdot 0,06; 1,96 \cdot 0,06) = (-0,12; 0,12)$

$$\text{Значит. } \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} = \frac{3,6}{3,5} \approx 1,03$$

$$\text{То есть, } \bar{X} - \bar{Y} = 3,81 - 3,49 = 0,32$$

Таким образом, доказывается новизна эффективности работы.

И в этом случае отрицается H_0 гипотеза. Принимается альтернативная гипотеза H_1 . В заключение необходимо сказать о том, что были обоснованы смысл опытных испытаний и методика их проведения по формированию учебных навыков студентов через математическое моделирование при преподавании математики.

Анализ полученных результатов был перепроверен с математической точки зрения. Была использована критерия Стьюдента и результаты были обобщены и вынесены заключения. Полученные результаты были сформированы в виде диссертации (см. рис.-2).



Рис.-2. Степени опыта экспериментальных и контрольных групп.

Значит, из проведенных выше статистических анализов можно прийти к следующему заключению, что применяемые экспериментальных группах для развития системы преподавания через обучение математического моделирования является эффективным и способствует освоению студента им в будущем технических и специальных предметов, а также оказывает положительное воздействие на применение их в своей будущей профессиональной деятельности.

Эта положительная эффективность находит свое подтверждение во-первых, ростом количества студентов с высоким показателем развитости знаний и навыков освоенных при помощи обучения математическому моделированию

Обобщив все достигнутые результаты мы можем утверждать следующее: преподаватели специальных предметов ставили более высоких баллов студентам экспериментальной группы за необходимые в их дальнейшей профессиональной деятельности интеллектуальные значения и свойства, и можем также утверждать о том, что эти студенты при рассмотрении схожих с их будущей профессиональной деятельности, решают практические и теоретические задачи при помощи применения математического моделирования более успешно.

Этот фактор дает возможность прийти и заключению об экспериментальном подтверждении гипотезы исследования: обучение математическому моделированию в процессе преподавания высшей математики в высших учебных заведениях не только повышают и

активизирует уровень в математических знаний у студентов, но и позволяют им еще повысить необходимых в будущей профессиональной деятельности

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая исследовательская работа обращена на выступание как основное средство в развитии необходимых будущему специалисту качеств при помощи математических методов, его умения применять математическое моделирование в процессе преподавания математики для решения задач, связанных с будущей профессией специальностью обучающегося в высшем учебном заведение студента, решения проблем в его профессиональной деятельности.

В ходе проведенных исследований нами получены нижеприведенные результаты и заключения:

1. Изучено состояние математического моделирования при преподавании учебных предметов в высших учебных заведениях, проанализированы и исходя из этого были определены цели и задачи математического моделирования в преподавании учебных предметов.

2. Разработаны механизмы подготовки будущих специалистов через математическое моделировании. Формировании навыков математического моделирования в высших учебных заведениях показывает не только применения математического моделирования в повседневной жизни но и имея в достаточной степени потенциал исправляет студентов на выполнение отмеченных в профессиональных функций производственного труда.

3. Показано место и значение математического моделирования в профессиональной ориентации студентов. Применение обучения математическому моделированию служит развитию у студентов применения активного потенциала для совершенствования профессиональной деятельности, а формирования технического и экономического мышления способствует росту профессиональной компетентности.

4. Разработана методика обучения студентов высших учебных заведений математическому моделированию и на этой основе разработана специальная программа и учебный курс по обучению студентов математическому моделированию, которая в соответствующим порядке утверждена и прошла экспериментальную и испытательную проверку в высших учебных заведениях.

Представлен сборник разработанных задач, относящихся математическому моделированию и методика их преподавания. Основная часть задач практического смысла внесена исследователем и прошла экспериментальную испытательную проверку в высших учебных заведениях.

5. Выяснено, что внесение математического моделирования в преподавание предметов в высших учебных заведениях предоставляет студентам возможность достичь более высоких показателей в решении задач связанных с их будущей профессиональной деятельности-производстве-технологии, управлении, а так же устранять возникающие проблемы.

6. Проверена эффективность предложенной нами методики, позволяющей вооружить студентов высших учебных заведений методами математического моделирования. Утверждение результатов исследования в виде экспериментов-испытаний дает возможность применения их по следующему назначению: обучение математическому моделированию в процессе преподавания в высших учебных заведениях не только повышает и активизирует отношения математических знаний у студентов, но позволяет повысить уровень профессиональных знаний и качеств уже в процессе занятий математикой.

В качестве заключения можно утверждать, что в результате организации процесса преподавания в высших учебных заведениях математических наук на основе теоретически обоснованного обучения математическому моделированию приводит к критическому и творческому мышлению у студентов, развитию учебных навыков и с приводом их к профессиональной ориентации, а так же позволяет использовать ее не только в преподавании математики, но и других сферах по всем направлениям и специальностям для повышения у учащихся в них студентов формирования учебных навыков и профессиональной ориентации.

**SCIENTIFIC COUNCIL No. DSc.28.12.2017.Ped.01.09 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE NATIONAL UNIVERSITY, TASHKENT
CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE AND TASHKENT STATE
PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

FERGHANA STATE UNIVERSITY

SIDDIKOV ZAYNIDDIN KHOLDOROVICH

**METHOD OF DEVELOPING EDUCATIONAL SKILLS OF THE
STUDENTS BY MATHEMATIC MODELING IN TEACHING FURTHER
MATHEMATICS (AS A SAMPLE OF THE DIRECTION OF
MATHEMATICS)**

13.00.02 – Theory and method of education and upbringing (mathematics)

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

Tashkent – 2020

The theme of the doctoral (PhD) dissertation was registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. B2018.4.PhD/Ped120.

The doctoral (PhD) dissertation was carried out at the Ferghana State University.

The abstract of the doctoral (PhD) dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the web-site of the Scientific Council at www.nuu.uz and on the website of «ZiyoNet» Informational Educational Portal at www.ziynet.uz.

Scientific supervisor: **Tojiyev Mamarajab**
Doctor of Pedagogical Sciences, Assistant Professor

Official opponents: **Djalilov Axtam Abduraxmonovich**
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Barakayev Murot
Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor

Leading organization: **Bukhara State University**

The defense of the dissertation will be held on «__» _____ 2020 at ____ at the meeting of the Scientific Council DSc.28.12.2017.Ped.01.09 on award of scientific degree at the National University of Uzbekistan, Tashkent Chemical-Technological Institute and Tashkent State Pedagogical University Address: 4 University street, Almazar district, 100174, Tashkent city. Tel.: (+998) 71-246-67-35; fax: (+998)-71- 246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz.)

The dissertation can be looked through at the Information Resource Centre of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (registration number ____). Address: 4 University street, Almazar district, 100174, Tashkent city. Tel.: (+998)71-246-67-71; fax: (99871) 246-02-24.

The abstract of dissertation was distributed on «__» _____ 2020.
(Registry record «__» dated _____ 2020).

M.M.Aripov
Chairman of the Scientific Council on Award of
Scientific Degrees, Doctor of Physical and
Mathematical Sciences, Professor

D.M.Makhmudova
Scientific secretary of the Scientific Council
on Award of Scientific Degrees,
Doctor of Pedagogical Sciences (PhD)

M. Toxtasinov
Chairman of the Scientific Seminar of the
Scientific Council on Award of Scientific Degrees,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation (PhD))

The purpose of the study is to improve the methodology for the formation of educational skills in mathematical modeling of students in teaching «Higher Mathematics».

The object of the research is the teaching process of higher education in mathematics using mathematical modeling, and 600 students from Fergana Polytechnic Institute, Jizzakh Polytechnic Institute and Namangan Engineering Technology Institute were involved in the experiment.

Scientific novelty of the research is:

definition of the mathematical model of the problem (model, scheme, device, symbol, mathematical model, optimization, equation, dynamic, static, deterministic, stochastic, theoretical, practical) based on the definition of the requirements and criteria for the design of mathematical models of problems;

expanded opportunities for mathematical modeling (competitiveness, variability and effectiveness) based on optimization of quality and performance of mathematical models aimed at developing students' cognitive activity, full formation and control of knowledge;

technology-based teaching methodology, which contributes to the development of teaching skills in teaching higher mathematics to students, has been enhanced by focusing on mathematical modeling of “practical content” issues (polytechnic, economic, production);

The practice of training prospective specialists using mathematical modeling in teaching higher education has been enhanced by prioritizing the knowledge (theoretical and practical) of building a mathematical model of problems through a contextual approach to teaching (targeting, algorithmizing, reflexing).

The introduction of research results is based on the results of research on the improvement of teaching methodology using mathematical modeling of higher mathematics:

Suggestions and recommendations for developing students' mathematical modeling skills using advanced mathematical modeling mechanisms, improved teaching methods, and pedagogical, psychological, didactic and technical requirements for mastering mathematical knowledge are included in the textbook «Information Technology and Process of Mathematic Modelling» (Higher and Certificate of the Ministry of Secondary Special Education dated December 3, 2019, No. 89-03-4698). This textbook promotes the enrichment of teaching and methodological support of higher education institutions, the development of students' knowledge, practical skills and abilities in mathematical modeling;

Methods and practice of teaching students science-based methodologies and monographs A-1-33 (Methods of Teaching Mathematics in Higher Education Institutions) based on the development of mathematical modeling skills aimed at developing students' creative thinking and competence in science (the Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Republic of Uzbekistan on

December 3, 2019 Handbook No.89-03-4698). This project has helped improve the quality of teaching mathematics and the development of students' learning skills;

Recommendations for teaching mathematical modeling that will help students develop their teaching skills in higher mathematics are reflected in the book «Process and System Mathematic Modeling» and taken into account in improving the content of the subject of «Higher Mathematics» (December 3, 2019 Ministry of Higher and Secondary Special Education Reference No. 89-03-4698). Developed suggestions and recommendations for mathematical modeling have contributed to the development of students' academic skills and their professional orientation.

Structure and volume of dissertation. The dissertation consists of introduction, three chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 141 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Сиддиқов З.Х. Построение математических моделей при изучении задачи на минимизации и максимизации. // Eastern European Scientific Journal Germany - 2017. №2 – P. 107 - 111 (13.00.00; №1)
2. Сиддиқов З.Х. Баъзи физик масалаларни ечишда математик модель куриш методикаси. // ТА’ЛИМ, FAN VA INNOVATSIYA. 2017. №1. – Б. 82-85. (13.00.00; № 18).
3. Сиддиқов З.Х. Олий таълим муассасаларида математика ўқитишда математик модель куришнинг баъзи масалалари. // ТА’ЛИМ, FAN VA INNOVATSIYA. 2018. №1. – Б.82-85. (13.00.00; № 18).
4. Сиддиқов З.Х. Талабаларнинг ўқув-кўникмаларини мустахкамлашда математик моделлаштиришнинг ўрни. // Таълим муаммолари. 2012. №4. – Б. 45-46. (13.00.00; №18)
5. Сиддиқов З.Х. Кетма-кетлик лимитини ўрганишда математик модель куриш усуллари. // Таълим муаммолари. 2014. №4. – Б. 37-39. (13.00.00; №18)
6. Сиддиқов З.Х. Оперативного управления качественными показателями силикатного кирпича на основе их математической модели. //Современные методы и средства информационных технологий. Международная научно-практическая конференция. Ош – 1995г. – С. 84.
7. Сиддиқов З.Х. Баъзи чизиқли программалаштириш масалаларининг математик моделини куриш методикаси. // Современные материалы техника и технологии в машиностроении: III Международная научно-практическая Конференция. Андижан – 2016. – С. 623-629.
8. Сиддиқов З.Х. Олий таълим муассасалари талабаларини касбга йўналтиришда математик моделлаштиришнинг ўрни. // Иқтисодиёт тармоқларини ривожланишини таъминловчи фан, таълим ҳамда модернизациялашган энергия ва ресурстежамкор технологиялар, техника, воситалар: Муаммолар, ечимлар, истиқболлар. Республика илмий-техник анжумани. Жиззах – 2016. – Б. 166-169.
9. Сиддиқов З.Х. Математик модель куриш ёрдамида баъзи жараёнларнинг дифференциал тенгламаларини тузиш. // Илм заковатимиз – сенга она Ватан! Республика илмий-амалий конференцияси. Фарғона – 2014. – Б. 45-48.

II бўлим (II часть; II part)

10. Сиддиқов З., Уразов Н., Мухитдинов М., Ахунов Қ., Ўразалиев Ғ. Жараён ва тизимларни моделлаштириш. // Дарслик. Фарғона. 2010. – 148 б.

11. Сиддиқов З.Х., Абдуллаев З.С., Юсупов М., Мавланов С.П. Ахборот технологиялари ва жараёнларни математик моделлаштириш. // Ўқув қўлланма. Тошкент. 2019. – 368 б.
12. Сиддиқов З.Х. Математик моделлаштиришнинг назарияси ва амалиёти. // Монография, – Тошкент, Наврўз. 2017. – 172 б.
13. Сиддиқов З.Х. Олий таълим муассасаларида талабаларни математик моделлаштиришга ўргатиш – долзарб муаммо. // ФарДУ - 20018. Республика илмий-амалий анжумани. – Б. 79-81.
14. Сиддиқов З.Х. Некоторые задачи методики обучения учащихся высших учебных заведений технического профиля по методу математического моделирования. // Объединенный научный журнал. 2012. №3 (262).ISSN 1729-3707. Москва. – С. 7-10. (13.00.00; № 9)
15. Сиддиқов З.Х. Роль дифференциальных уравнений при обучении математическую моделированию. // The Advansed Science journal. ISSN 2219-746X. 2014й. – С. 37-41.
16. Сиддиқов З.Х., Уразов Н. Вопросы применения методов самоорганизации моделей к оптимизации показателей качество продукции. Таълимда инновацион технологиялар: Тошкент. МУ – 2007. – Б. 7-10.
17. Сиддиқов З.Х., Уразов Н., В.Фозилов. Жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқарув тизимини яратишда мослашувчи математик моделлар куриш масалалари. // Ишлаб чиқаришни модернизациялаш, техник ва технологик қайта жиҳозлашда инновациялар, иқтисодий самарадор усуллар ва ноанъанавий ечимлар: Республика илмий-техник анжумани. Фарғона – 2008. – Б. 135-136.
18. Сиддиқов З.Х., Уразов Н. Технологик жараёнларнинг автоматлаштирилган бошқарув тизимини яратишда мослашувчи математик моделлар куриш масалалари. // ФарПИ-техника. 2008. №3, – Б. 38-41 (13.00.02; №7).
19. Сиддиқов З.Х., Қўлдошев О.Х., Сиддиқов Х.З. Математический модель прохождения оптического излучения через оболочки кокона. //Иқтидорли талабалар – магистрант – аспирант (мустақил тадқиқотчи) – олий малакали педагог кадрлар (фан номзоди, доктори) узлуксиз тизимда илмий тадқиқот ишлари олиб бораётган ёш олимлар учун «Диссертация ёзиш ва ҳимоя қилиш методикаси асослари»: ФарПИ илмий мақолалар тўплами. Фарғона – 2009. – Б. 85-87.
20. Сиддиқов З.Х., Тошпўлатов Б., Мамадалиев К. Таълим-тарбия жараёнини лойиҳалашда математик моделлаштиришнинг ўрни. //Юксак малакали кадрлар тайёрлашда инновацион фаолиятнинг ўрни: Республика илмий-амалий анжумани. Фарғона – 2012. – Б. 254-257.
21. Сиддиқов З.Х. Транспорт масалаларини ечишда математик модель куриш усуллари. // Таълим технологиялари. 2013. №3, – Б. 25-27.

22. Сиддиқов З.Х. Построение модели снеговой нагрузки. // ФарПИ – техника. 2016 й. №4. – Б.164-166. (13.00.02; № 7)

23. Сиддиқов З.Х. Математик моделлаштириш кўникмасини шакллантириш асосида талабаларни касбга йўналтириш. // ФарДУ – Илмий хабарлар. 2018. №1. – Б. 16-21.

24. Сиддиқов З.Х., Асқарова А.Ш. Баъзи иқтисодий масалаларнинг математик моделларини куриш усуллари. // Современные материалы техника и технологии в машиностроении: III Международная научно-практическая конференция. Андижан – 2016. – С. 577-584.

Автореферат «Тил ва адабиёт таълими» журнали таҳририятида таҳрирдан
ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро
мувофиқлаштирилди (30.01.2020 й.)

Босишга рухсат этилди: 14.02.2020 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма тобоғи 3,5. Адади: 100. Буюртма №24.

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5 -уй

