

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ, НУКУС ДАВЛАТ
ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ, УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.28.12.2017.Ped.20.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

МАТЖАНОВ НУРЖАН СУЛТАМУРАТОВИЧ

**УЗЛУКСИЗ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА КВАНТ ТАСАВВУРЛАРНИ
ШАКЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШДА ИЗЧИЛЛИК**

13.00.02 - Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

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

Нукус - 2018

**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**

Матжанов Нуржан Султамуратович

Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва
ривожлантиришда изчиллик.....3

Матжанов Нуржан Султамуратович

Преимственность в формировании и развитии квантовых представлений
в системе непрерывного образования21

Matjanov Nurjan Sultamuratovich

Consistency in the formation and development of quantum concepts in continuous
education system.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of publication works.....43

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ, НУКУС ДАВЛАТ
ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ, УРҒАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.28.12.2017.Ped.20.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

МАТЖАНОВ НУРЖАН СУЛТАМУРАТОВИЧ

**УЗЛУКСИЗ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА КВАНТ ТАСАВВУРЛАРНИ
ШАКЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШДА ИЗЧИЛЛИК**

13.00.02 - Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

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

Нукус - 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2018.1.Phd/Ped385 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат педагогика университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Джораев Махматрасулжон
педагогика фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Қўрбанов Мирзааҳмад
педагогика фанлари доктори, профессор
Утебаев Тажибай Тилеумуратович
педагогика фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот:

Бухоро давлат университети

Диссертация химояси Қорақалпоқ давлат университети, Нукус давлат педагогика институти, Урганч давлат университети ҳузуридаги илмий даражадар берувчи DSc.28.12.2017.Ped.20.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил «28» XII кунни соат 15⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 230112, Нукус шаҳри, Академик Ч.Абдиров кўчаси 1 уй. Тел.: (99861) 223-60-47; факс: (99861) 223-60-78; e-mail: karsu_info@edu.uz.)

Диссертация билан Қорақалпоқ давлат университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (10 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 230112, Нукус шаҳри, Академик Ч.Абдиров кўчаси 1 уй. Тел.: (99861) 223-60-47; факс: (99861) 223-60-78

Диссертация автореферати 2018 йил «06» XII кунни тарқатилди.
(2018 йил «06» XII даги 10 рақамли реестр баённомаси).



Ж.Базарбаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, фалс.ф.д., проф., академик.

М.З.Айтимбетов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, п.ф.ф.д.(PhD).

Е.И. Рўзиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, п.ф.д., профессор.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёнинг ривожланган мамлакатларида таълим соҳасида инновацияларни яратиш, ўзлаштириш ва тарқатиш асосида очик, маслашувчан, индивидуаллашган, янги билимларни яратувчи замонавий педагогик жараёнларни ташкил этишга аҳамият берилмоқда. Айниқса, мураккаб физик ҳодисаларни англаш, жумладан, квант тасаввурларни шакллантиришда изчиллик тамойили муҳитини яратиш, билимларни босқичма-босқич ва узлуксиз тақдим этиш, ўқув-илмий лабораторияларини замонавий асбоб ва ускуналар билан жиҳозлаш асосида соҳанинг юқори малакали мутахассисларини тайёрлаш имкониятлари юқори ҳисобланади.

Жаҳон миқёсида олий таълим илм-фанининг устувор йўналишларини қўллаб-қувватлаш, замонавий моддий-техник имкониятларнинг ортиб боришига мос равишда гелиотехника, қуёш энергиясидан фойдаланиш, замонавий лазер технологияларини лойиҳалаш, квант компьютерларини яратиш, яримўтказгичлар ва ўтаўтказувчанлик физикасини ривожлантириш, атом ва ядро энергиясини тинчлик мақсадида фойдаланиш, радиоактив нурлар технологиясига оид илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Мазкур тадқиқотлар физика фанини ўқитиш жараёнида квант физика ўқув материаллари ва ўқитиш технологияларини зарраларнинг корпускуляр-тўлқин дуализми, атом тузилиши тўғрисидаги инновацион ғоялар, квант назариясини изчиллик тамойили асосида такомиллаштиришда алоҳида аҳамият касб этади.

Мамлакатимизда таълим тизими сифатини ошириш борасидаги ислохотлар, таълим муассасаларини замонавий ўқув-лабораториялари билан жиҳозланиши, олий таълим муассасаларининг жаҳоннинг етакчи илмий-таълим муассасалари билан ҳамкорлиги даражасини кенгайтирилиши аниқ ва табиий фанларни ўқитиш самарадорлигини ошириш, атом илм-фани ва ядро технологияларини ривожлантириш имкониятларини яратмоқда. Шу билан бир қаторда физикани ўқитишда методик тизимнинг амалиёт билан боғлиқлик даражасини кучайтириш зарурияти кўзга ташланмоқда. Таълим тизими олдидаги устувор вазифалардан бири «узлуксиз таълим тизимини янада такомиллаштириш, ёш авлоднинг ижодий ва интеллектуал салоҳиятини қўллаб-қувватлаш ва рўёбга чиқаришга шароитлар яратиш бўйича вазифалар доирасида узлуксиз таълимнинг педагогик ва дидактик хусусиятларини ўрганиш мазмуни, шакллантириш механизмларини такомиллаштириш»¹дан иборат бўлиб, бу борада физика фанини ўқитишда квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг дидактик ва методик имкониятларини ошириш, унинг услубий таъминотини такомиллаштириш долзарб аҳамият касб этади.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2017-2021 йилларда Ўзбекистонни ривожлантириш бўйича Ҳаракат стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сон Фармони // Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлар тўплами. – Т., 2017. Б.37.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сонли Фармони, 2017 йил 20 апрелдаги «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2909-сонли, 2018 йил 5 июндаги «Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-3775-сонли Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқот иши муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мамлакатимизда узлуксиз таълим тизимида физиканинг назарий асосларини шакллантириш ва ривожлантиришнинг концептуал асослари О.Ахмаджанов, М.Джораев, М.Мамадазимов, М.Мирзаҳмедов, К.Насриддинов, Г.Саматов, З.Сангирова, Н.Турдиев, К.Турсинметов, П.Хабибуллаев, А.Худойберганов, С.Қаҳҳаров, М.Қурбанов, Ғ.Ҳошимов, замонавий ахборот-коммуникацияларидан фойдаланиш назарий ва методик асослари бўйича А.Абдуқодиров, Б.Абдуллаева, М.Алламбергенова, У.Бегимкулов, И.Билолов, Р.Джураев, Х.Маҳмудова, М.А.Мирзаева, Б.Саттарова, Н.Тайлақов, Г.Умарова ва бошқалар томонидан тадқиқ этилган.

Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги мамлакатларида квант физикани ўқитиш муаммолари Н.Блохина, Б.Будный, Т.Волнистова, Н.Гомулина, А.Глазунов, М.Додонов, М.Ельяшевич, В.Марков, А.Мигдал, В.Мультановский, И.Нурминский, Л.Пономарёв, И.Савельев, Л.Тарасов, А.Усова, Л.Хапова, Ю.Яблошевская ва бошқалар тадқиқотларида ўз аксини топган.

Хорижда назарий физика таълимини кенг жорий этишнинг аҳамияти Ch.Fay, E.Podgorsak, Y.Galperin, D.Giancoli, G.Drori, T.Hinton, M.Shepherd, R.Feynman ва бошқалар томонидан тадқиқ этилган.

Таълим олувчиларда квант физиканинг асосий тасаввурларни ривожлантириш муаммоси турли соҳа олимлари томонидан ўрганилган бўлса-да, илмий манбалар таҳлили узлуксиз таълим тизимида назарий физиканинг квант механика, статистик физика ва термодинамика бўлимларини ўқитишнинг педагогик механизмларини такомиллаштиришда мотивацион, когнитив, фаолиятга йўналтирилган ва креатив босқичларини лойиҳалаштириш асосида локал-модулли технологияларнинг педагогик имкониятларига оид тадқиқотлар заруратини белгилаб берди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат педагогика университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ЁА5-ХТ-1-31884-рақамли «Инновацион технологиялар шароитида физика ўқитувчисини методик тайёргарлигини шакллантириш усуллари» (2014-2015 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ўрта махсус, касб ҳунар ва олий таълим тизими физика таълими жараёнида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш изчиллигининг мазмуни ва ташкилий-педагогик асосларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг дидактик компонентларини аниқлаштириш;

интегратив ёндашув асосида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришда изчилликни таъминлашнинг самарали механизмларини такомиллаштириш;

назарий физика бўлимларини ўқитишнинг методик жараёнларини такомиллаштиришнинг интерфаол усулларини ишлаб чиқиш;

ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг методик тизимини такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида физика фанини ўқитишда квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Низомий номидаги ТДПУ, Ажиниёз номидаги НДПИ, Навоий ДПИ, Навоий давлат кончилиқ институти ва Ажиниёз номидаги НДПИ қошидаги академик лицейларидан жами 270 нафар респондентлар жалб этилди.

Тадқиқотнинг предмети ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида физика фанини ўқитишда квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг мазмуни, шакл, метод ва воситалари.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот мавзусига оид илмий, методик, психологик-педагогик адабиётларни қиёсий-танқидий ўрганиш ва таҳлил этиш, узлуксиз таълим муассасаларидаги илғор педагогик тажрибаларни ўрганиш, анкета, суҳбат, кузатиш, тажриба-синов ишлари натижаларини математик-статистик таҳлил усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

физика фанини ўқитишда квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг дидактик компонентлари (мақсад, концептуал, мазмун, технологик, назорат ва баҳолаш) мазмуни онгли ва коммуникатив фаолият фаоллашуви элементлари изчиллиги асосида такомиллаштирилган;

кимё ва физика курсларида атом ва ядро физикасига оид эҳтимолий-статистик тасаввурларни шакллантириш методикаси ноаниқликлар

муносабати концептлари (Комптон эффекти, Де-Бройл ғоялари, Де-Бройл тўлкини, Гейзенберг) бўйича ўқув элементлари алоқадорлигини аниқлаштириш асосида такомиллаштирилган;

назарий физика бўлимларини ўқитишда квант физикаси ва атом физикаси микрообъектларига хос бўлган микроҳодисаларни ўқитиш босқичлари эҳтимолий-статистик ғоялар ва тасавурларнинг мунтазамлиги ва даврийлигига устуворлик бериш асосида аниқлаштирилган;

ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришга йўналтирилган методик таъминоти (интерфаол дарс ишланмалари, методик тавсия ва кўрсатмалар, виртуал лаборатория ишланмалари) амалий фаолият (англаш, тушуниш, таҳлил, баҳолаш) натижавийлиги асосида такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагиларда ўз аксини топган:

узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришга доир дастурлар ва методик кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилган;

квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг ўқув модули тузилмаси ва ўқув-методик таъминоти такомиллаштирилган;

узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг такомиллаштирилган локал-модулли технологиясидан фойдаланиш бўйича тавсиялар такомиллаштирилган;

узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришга доир виртуал лаборатория машғулотлари мажмуи ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишда қўлланилган ёндашув ва методлар, фойдаланилган назарий ёндашувлар расмий манбалардан олинганлиги, республикамиз ва хорижий давлатлар олимлари, шунингдек, амалиётчиларининг ишларига асосланганлиги, келтирилган таҳлиллар ва тажриба-синов ишлари самарадорлигининг математик-статистика методлари ёрдамида тасдиқланганлиги, хулоса ва тавсияларнинг амалиётга жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.Тадқиқотнинг илмий аҳамияти таълим муҳитида квант тасавурларни шакллантиришнинг психологик-педагогик моҳияти очиқ берилганлиги, назарий-фундаментал асосда кенгайтирилганлиги, узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларини шакллантиришга доир концептуал ёндашувлар ва устувор йўналишларнинг аниқланганлиги, ёруғликнинг квантавий хоссаларини ўрганиш, зарраларнинг корпускуляр-тўлқин дуализми, атом тузилиши тўғрисидаги замонавий тасавурлар, квант назариянинг айрим татбиқларини кетма-кетликда ўқитиш алгоритмининг аниқлаштирилганлиги, ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида квант физика курсини компьютер воситасида тўлақонли шакллантириш мумкин бўлган фундаментал мавзулари, тажрибалари ва тушунчаларининг аниқланганлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти физика таълимида интерактив дастурий воситалардан самарали фойдаланиш мақсадида яратилган электрон ресурслар узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларини шакллантириш ва ривожлантиришни такомиллаштиришга хизмат қилиши, физикадан виртуал лаборатория ишлари, виртуал намойиш тажрибалар тўплами, физикадан электрон дарслик ва ўқув қўлланмалар, физикага оид ахборот-таълим муҳитининг яратилганлиги, узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг шакл, метод ва воситалари асосида «Физика ва астрономия ўқитиш методикаси» ўқув қўлланмасининг яратилганлиги билан асосланади. Шунингдек, тадқиқот натижаларидан физика фани ўқитувчиларининг қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсларида фойдаланиш мумкин.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ўрта махсус, касб-хунар ва олий таълим тизимида квант тасаввурларини шакллантириш ва ривожлантириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ўрта махсус, касб-хунар ва олий таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг дидактик компонентлари, атом физикасини ўқитишда кимё ва физика курслари элементларининг интеграциялашув имкониятлари, эҳтимолий-статистик тасаввурларни изчиллик тамойили асосида ўқитишга оид таклифлардан физика ўқитиш методикаси йўналиши бўйича Давлат таълим стандартларини ишлаб чиқишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 13 июлдаги 89-03-2626-сон маълумотномаси). Натижада ўрта махсус, касб-хунар ва олий таълим тизими учун физика фанидан компетенциявий ёндашувга асосланган ўқув дастурлари ишлаб чиқилган;

назарий физика бўлимларини ўқитишнинг методик жараёнлари, интерфаол таълим технологиялари, ўқув материалларини танлаш ва лойиҳалаш технологиясини такомиллаштиришга доир таклиф ва тавсиялар асосида «Узлуксиз таълим тизимида квант физика бўлимига доир масалалар ечиш усуллари» номли ўқув қўлланмаси мазмунига сингдирилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 12 октябрдаги 89-03-3522-сон маълумотномаси). Натижада таълим оловчиларда халқаро баҳолаш дастурларига асосланган масалалар ва тест топшириқлари асосида табиий фанлар бўйича саводхонликни оширишга эришилган;

квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг амалий фаолият натижавийлиги ва изчиллик принципига устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган методик тизими «Физика ва астрономия ўқитиш методикаси» ўқув қўлланмаси (№434-250-2017) мазмунига сингдирилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 12 октябрдаги 89-03-3522-сон маълумотномаси). Натижада квант тасаввурларини шакллантириш ва ривожлантиришнинг инновацион технологиялари таълим амалиётига самарали татбиқ этиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 халқаро ва 7 республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларинининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 22 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 1 ўқув кўлланма, 1 ўқув-услубий кўлланма, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 мақола, жумладан, 7 республика ва 1 хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, уч боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 142 саҳифани ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади, вазифалари, объекти, предмети аниқланган, ишнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги, амалий натижалари, натижаларнинг ишончлилиги, назарий ҳамда амалий аҳамияти, натижаларнинг амалиётга жорий этилиши, эълон қилинганлиги, ишнинг тузилиши борасидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг методик асослари**» деб номланган биринчи бобида узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш муаммолари бўйича илмий тадқиқотлар ва педагогик-психологик адабиётлар таҳлили келтирилган. Шунингдек, квант тасаввурларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши, узлуксиз таълим тизимида унинг ўқитилиш ҳолати, квант физикасини изчиллик асосида ўқитишнинг илмий-услубий таҳлили аниқланган.

Тадқиқот натижалари асосида узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни яхши ўзлаштирган, қонуниятларнинг физик ва фалсафий моҳиятини тушуниб етган таълим олувчиларгина келгусидаги иш фаолиятларида ижобий натижага эриша олиши белгилаб берилди. Квант физикасини ўзлаштириши жараёнида таълим олувчиларда:

физикадан назарий ва экспериментал билимлар шаклланади;

физик масалаларни ечишга оид малака ва кўникмалар шаклланади;

физикага тааллуқли фундаментал тажрибаларнинг моҳияти ва уларнинг квант физиканинг ривожланишида тутган ўрнини яққол тасаввур қилади.

Узлуксиз таълим тизимида физика курси дастурларини таҳлил қилиш ва таққослаш шуни кўрсатдики, уларнинг таркиби ва асосий функциялари ўхшаш, лекин ўқув материалининг мазмуни турли босқичлар бўйича фарқ қилади. Талабалар томонидан ўрганиладиган физика курсининг хусусиятлари куйидагича:

физиканинг аксарият тушунчалари, қонунлари ва назариялари билан улар узлуксиз таълим тизимида физика курсларида танишган. Шунинг учун маърузаларда уларга таниш бўлган далиллар, ҳодисалар ва қонуниятлар чуқур ва кенгайтирилган ҳолда баён қилиниши керак;

олий таълим муассасининг талабаси учун бўлажак ўқитувчи сифатида турли методик масалаларни қандай ҳал қилиш кераклигини шакллантириш мақсадга мувофиқдир.

Тадқиқот натижаларига кўра, квант физика ўқув материалларининг атом тузилишини Резерфорд-Бор модели асосида ўқитиш, ёруғликнинг квантовий хоссаларини ўрганиш, зарраларнинг корпускуляр-тўлқин дуализми, атом тузилиши тўғрисидаги замонавий тасаввурлар, квант назариясининг айрим татбиқларини кетма-кетликда ўқитиш кераклигини алоҳади аҳамият касб этиши асосланган.

Ўрта махсус, касб-ҳунар ва олий таълим тизимида квант физикаси курсининг компьютер воситасида тўлақонли шакллантириш мумкин бўлган фундаментал мавзулари, тажрибалари ва тушунчалари аниқланган ва уларни амалга оширишга доир усуллар, имитацион-мультипликатив динамик моделлар ҳамда фундаментал мавзуларни ўқитиш методикаси ва уларнинг самарадорлигини баҳолаш мезонларини такомиллаштириш зарурлиги аниқланди.

Умумий физика таълими самарадорлигини таъминловчи намоёиш экспериментларининг дидактик функциялари асосланган, намоёиш экспериментларини яратиш ва кўрсатишнинг технологик тузилмаси эргономик талаблар асосида ишлаб чиқилган, физика таълимида намоёиш экспериментлар ҳамда замонавий педагогик ва ахборот технологияларидан фойдаланиш методикаси такомиллаштирилди.

Муаммони ўрганишга доир илмий адабиётлар таҳлиliga кўра, квант физика мазмуни ёритилган дарслик ва ўқув қўлланмаларининг камлиги, бўлимнинг кўпгина фундаментал масалаларини баён қилишнинг илмий-асосланган методикасининг ишлаб чиқилмаганлиги, физика курси ҳамда назарий физиканинг квант механика бўлими билан изчилликнинг амалга оширилмаслиги, квант физиканинг методологик масалаларига етарли даражада эътибор берилмаслиги аниқланган, яъни уларнинг ушбу бўлимни ўқитиш методикаси ишлаб чиқилмаган.

Диссертацияда узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришни амалга ошириш учун, биринчидан, физика курсининг касбий йўналишини кучайтириш лозим, иккинчидан, физика курсининг бўлимларини ўқитишда узлуксиз таълим тизимида физика курслари билан изчилликни амалга ошириш зарурлиги аниқланди.

Тадқиқотда олий таълим муассасаларида ўқитиладиган умумий физика курсининг «Квант физика» бўлимининг мазмуни ва ривожланишига назар солсак, узлуксиз таълим тизимида физика курсига ўхшаш томонларини кўриш мумкинлиги тадқиқ этилган. Ёруғлик кванти – фотон тўғрисидаги узлуксиз таълим тизимида физика курсида баён қилинган дастлабки маълумотлар олий таълим физика курсида чуқурлаштирилиб ва кенгайтирилиб ўқитилиши мақсадга мувофиқ.

Олиб борган тажрибаларимиз шуни кўрсатадики, квант физика бўлимини ўқитишда асосий эътибор қуйидаги ғоя ва масалаларга ҳамда уларнинг ҳар томонлама экспериментал асосланишига қаратилиши керак:

физиканинг ривожланишида квантлаш ғоясининг ўрни ва роли; микрозарраларнинг копускуляр-тўлқин дуализми ғояси ва унинг экспериментал асосланиши; атом ва молекулаларнинг тузилиши ва хоссалари; атом ядроларининг тузилиши ва хоссалари; элементар зарралар ва уларнинг хоссалари.

Диссертацияда таълим-тарбия жараёнида узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш учун педагогика назариясининг қуйидаги тамойил ва қоидаларига таянилди: таълим мақсадининг квант тасаввурлари ва уларни ривожлантириш тамойили, квант физика масалаларини баён қилишнинг узлуксизлиги, изчиллиги ва мунатазамлилиги тамойили, квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг индивидуал ва психологик жиҳатларини ҳисобга олиш тамойили; таълим жараёнида таълим оловчи фаолиятини мақсадли йўналтириш қоидаси, таълим оловчиларда мустақил фикрлашни шакллантириш қоидаси.

Диссертацияда квант физикаси ва атом физикаси микрообъектларига ҳос бўлган микроҳодисаларни статистик метод билан, эҳтимолий-статистик ғоялар ва тасаввурларга суянган ҳолда ўрганилиши таҳлил этилди ва мазмунан такомиллаштирилди. Шуларни эътиборга олган ҳолда квант физика ва атом физикаси бўлимларини битта бўлимга «Квант физика» бўлими сифатида бирлаштириш ҳамда Комптон эффекти, Де-Бройл ғоялари, Де-Бройл тўлқини, Гейзенберг ноаниқликлар муносабати мавзуларини киритиш ва бўлимдаги мавзуларни ягона физикавий тасаввур асосида ўқитилиши зарур эканлигини тақозо этди.

Диссертациянинг **«Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни изчиллик принципи асосида шакллантириш методикаси»** деб номланган иккинчи бобида узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни ўқитишнинг аҳамияти ва шакллантиришнинг хусусиятлари, квант физикасини ўқитишда изчилликни амалга ошириш, инновацион педагогик технологияларни қўллаш методикаси ўз ифодасини топган.

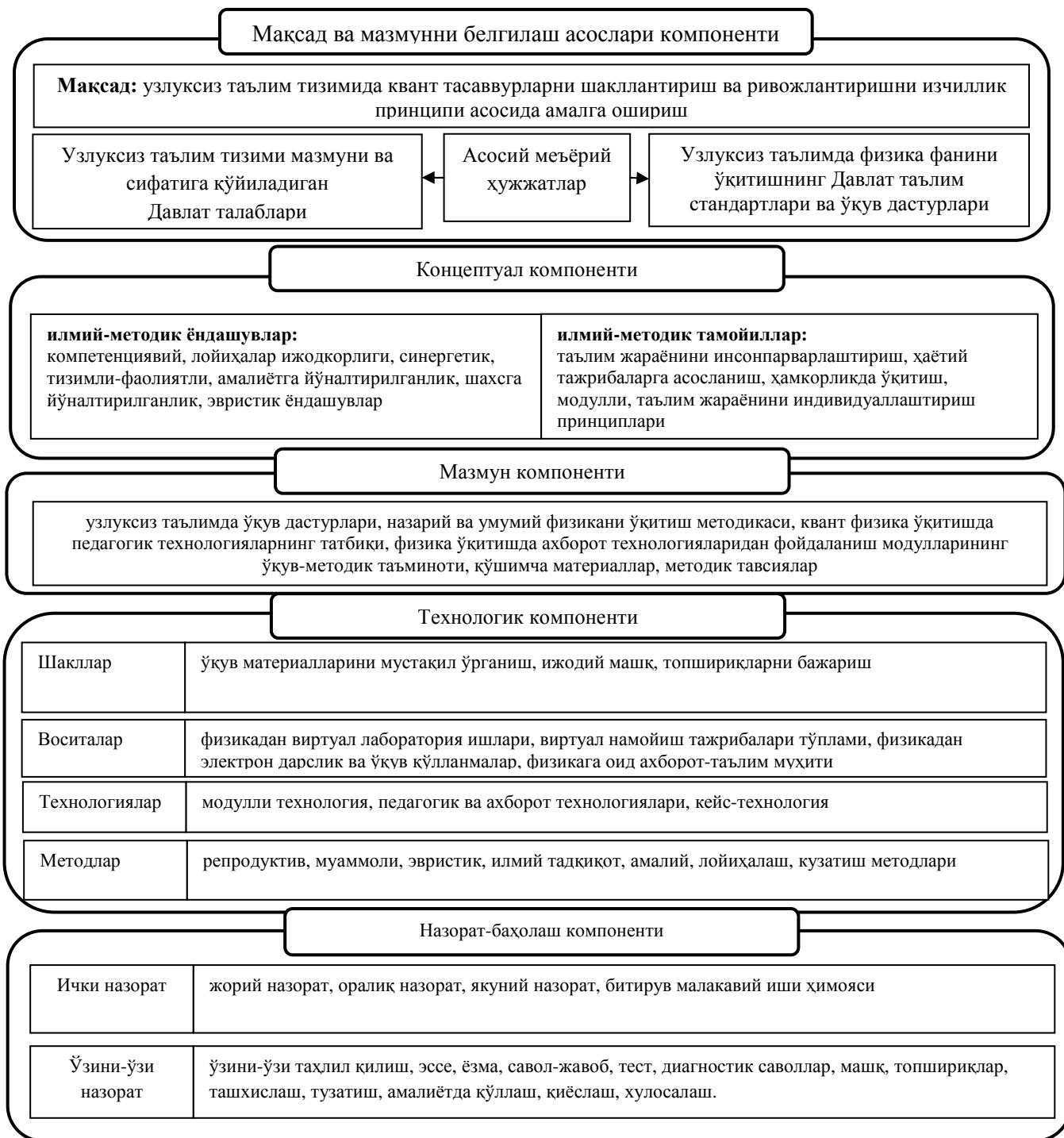
Диссертацияда квантга доир материаллар интеграция асосида тадқиқ этилди, масалан, кимё фанида атомларнинг электрон қобиғи тушунчалари, ядро ҳақидаги, электрон булут, атом орбиталлар ҳақидаги тушунчалар ўрганилди. Атом ва ядро физикаси ҳақидаги материалларнинг физика ва кимё курслари структурасида берилиши материалларни иккита гуруҳга бўлиб ўрганишни мақсадга мувофиқ бўлади:

атом тузилиши ва атомнинг электрон қобиклари хоссасига доир материаллар (бу материаллар физика ва кимё курсида ўрганилади);

атом ядроси таркиби ва унинг хоссаларига доир материаллар (бу материаллар физика курсида ўрганилади).

Атом, ядро тузилишлари асосида ўрганиладиган физик ҳодисаларнинг аксарияти кимёвий элементлар даврий қонуни билан боғланган. Шунинг учун элементлар даврий системасининг тўлиқ моҳияти, улар ўртасидаги ички боғлиқлик ва муҳим фарқлар асосида уларнинг ядроларининг заряд сонини ўрганадилар. Электронлардан иборат бўлган қобик тузилишининг квант-

механик қонунларини ёритиш ва бу қонуниятлардан (квант сонлари ўртасидаги ўзаро боғланиш, атом орбиталлар энергиясининг дискретлиги, электрон булут, спин) кенг фойдаланган ҳолда, элементларнинг даврий системадаги ўрни ҳақидаги тушунчаларга эга бўладилар. Тадқиқот иши физик ва кимёвий ҳодисаларни ўзаро боғланишда ўрганиш лозимлигини тақозо этади.



1-расм. Узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришда изчиллик принципи асосида такомиллаштирилган дидактик компонентлар

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, биз узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришда изчиллик принципи асосида дидактик компонентларини тақдим этдик (1-расм).

Диссертацияда «Атом физикаси асослари» бўлими бўйича бошланғич маълумотлар ўрта махсус, касб-хунар таълими ва олий таълимда квант физика, жумладан атом физикаси кенг кўламда ўрганилиш усуллари тадқиқ этилди. Квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришда изчиллик атомнинг тузилиши тўғрисидаги тасаввурларни кимё ва физика курслари интеграцияси асосида такомиллаштирилди. Узлуксиз таълим тизимида кимё ва физика курсидаги интеграцияси асосида, атом ва ядро физикасига оид эҳтимолий-статистик тасаввурлар узвийлиги 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Атом ва ядро физикасига оид эҳтимолий-статистик тасаввурлар узвийлиги

Кимё курси	Ўрта махсус, касб-хунар таълими	Олий таълим муассасалари
Атом молекуляр таълимот. Атом ва молекулаларнинг реаллиги. Атомнинг таркиби. Унинг ядроси таркибидаги протон ва нейтронлар сонига боғлиқ ҳолда тоифаланиши. Кимёвий элемент, кимёвий белги. Атомларнинг ўлчами, нисбий ва абсолют массаси. Изотоп ва изобарлар. Молекулаларнинг ўлчами, нисбий ва абсолют массаси. Кимёвий модда-атом ва молекулалар уюшмаси. Атомларнинг ядро таркиби. Нейтрон ва протонлар: заряди ва уларнинг массаси. Изотоплар-кимёвий	Атом тузилиши. Резерфорд тажрибаси. Атомнинг ядровий модели. Борнинг квант постулатлари. Ёруғликининг квант манбалари-лазерлар, улардан фан-техникада ва халқ хўжалигида фойдаланиш. Атом ядросининг таркиби. Изотоплар. Атом ядроларининг боғланиш энергияси. Ядро реакциялари. Радиоактивлик Альфа, бетта ва гамма нурланишлар. Элементар зарраларни кузатиш ва қайд қилиш усуллари. Радиоактив айланиш Радиоактив емирилиш қонуни.	Нурланишнинг квант хоссалари. Фотоэлектрик эффект. Фотонлар. Эйнштейн тенгламаси. Фотоэлемент, фото-кўпайтиргич. Электрон-оптик қурилма. Вавилов тажрибалари. Ёруғликнинг босими. Лебедев тажрибаси. Рентген нурланиши. Тормозли ва характеристик нурланиш ва уларнинг спектрлари. Комптон эффекти. Боте тажрибаси. Рентген нурланишнинг татбиқи. Иссиқликдан нурланиш. Жисмларнинг нур чиқариш ва нур ютиш қобилиятлари. Кирхгоф қонуни ва унинг натижалари. Абсолют қора жисмнинг нурланиши. Стефан-Больцман қонуни. Виннинг силжиш қонуни. Абсолют қора жисм спектридаги энергиянинг тақсимланиши. Релей-Жинс формуласи. Нурланиш

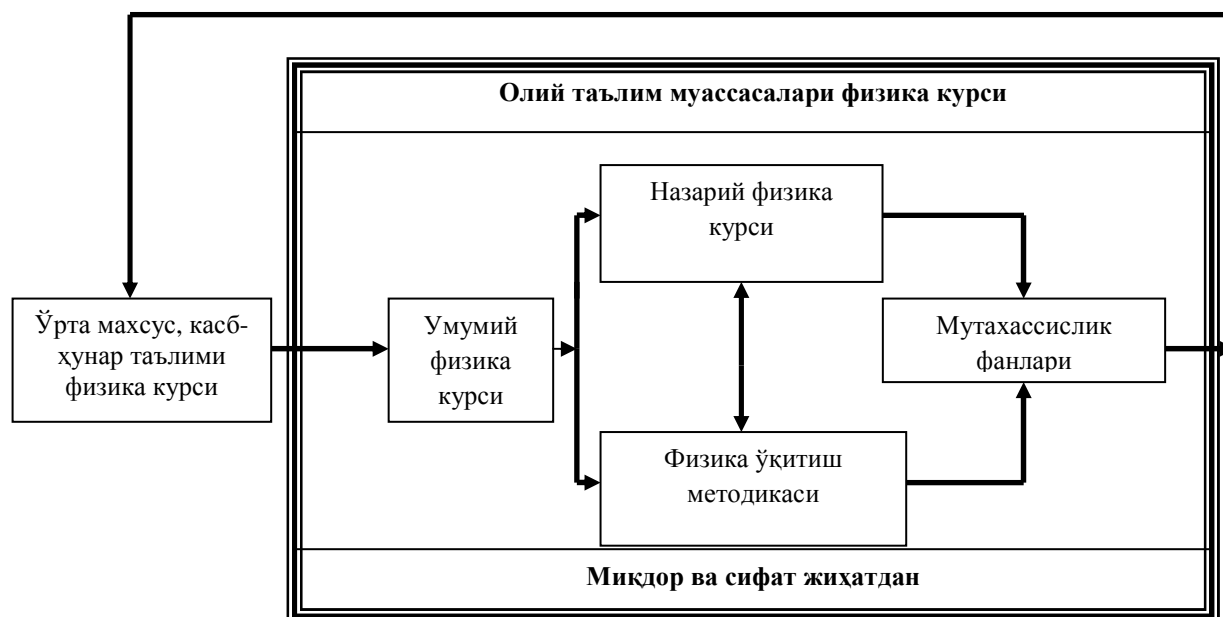
<p>элементларнинг массаси билан фарқланадиган атомлар тури. Атом радиуси ва ионланиш энергияси. Атомларда электронлар ҳаракати. s, p, d- электронлар булути ҳақида тушунча. Элементларнинг даврий системада жойлашган ўрнига қараб тавсифи. Даврий қонуннинг замонавий таърифи. Ядро реакциялари. Элементлар даврий системасининг аҳамияти ва келажаги.</p>	<p>Элементар зарралар ва уларнинг хоссалари. Позитроннинг кашф этилиши. Зарралар ва антизарралар. Зарралар ва электромагнит нурланиш</p>	<p>энергиясининг квантланиши. Планк формуласи. Оптик пирометрлар. Модданинг тўлқин хоссалари. Электронларнинг дифракциясига оид тажрибалар. Де Бройль тўлқинлари. Гейзенберг ноаниқлик муносабатлари. Квант механиканинг асосий тасаввурлари. Тўлқин функция ва унинг физик маъноси. Квант механикадаги суперпозиция принципи. Шрёдингер тенгламаси. Квант механиканинг содда масалалари: чизиқли гармоник осцилляторнинг энергиясини квантлаш. Нолинчи энергия ва нолинчи тебранишлар. Микрозарраларни потенциал барьердан ўтиши (тунел эффекти).</p>
---	--	--

Тадқиқотлар жараёнида статистик ғоя ва тушунчаларни етарли даражада ўзлаштириш, талабаларнинг билимини бойитибгина қолмасдан, балки илмий дунёқарабини шакллантиришга ҳам салмоқли ҳисса қўшиши аниқланди. Шу билан бирга уларнинг ривожланишидаги изчилликни намоён қилиш, талабаларда статистик фикрлаш қобилиятини шакллантириш методикасини кучайтирди, бу эса уларнинг амалий фаолиятида муҳим ўрин тутди.

Ўқитишдаги изчиллик фақатгина статистик ғоя ва тушунчаларни ўқитишнинг турли босқичларидаги ривожланишигина эмас, балки тесқари боғланишни ҳам эътиборга олмағи лозим. Бу тесқари боғланишнинг моҳияти шундаки: унда талабаларга статистик ғоя ва тушунчаларни ўқитиш ва шакллантиришнинг турли босқичларидаги изчиллигини баён қилиш маҳорати самарали бўлади. Бу эса, ўз навбатида, статистик ғоя ва тушунчаларни олий таълим муассасалари физика курсида янада мукамалроқ ўзлаштиришга шароит яратди.

Узлуксиз таълим тизимида статистик ғоя ва тушунчаларни шакллантиришга оид изчиллик схемаси 2-расмда келтирилган. Бу схемадан кўриниб турибдики, статистик ғоя ва тушунчалар ҳақидаги бошланғич маълумотлар сифат жиҳатдан ўрта махсус, касб-хунар таълими физика курсида берилиши керак. Кейинчалик улар олий таълим муассасаларида умумий ва назарий физика курсларини ўрганишда фақат сифат

жиҳатидангина эмас, балки миқдор жиҳатдан ҳам ривожлантириш зарурати аниқланди.



2-расм. Изчиллик тамойили схемаси

Тадқиқотлар жараёнида квант физикани ўқитишда талабалар дунёқарашининг гносеологик жиҳатини ҳам ривожлантириш методикаси кутилган натижани берди. Бунда реал ҳақиқатни билиш жараёнида идеал моделларнинг роли ва уларнинг қўлланиш чегаралари каби талабаларнинг дунёқарашини ривожлантирувчи муҳим саволлар кўриб чиқилди. Бундай моделлар атом ва ядро тузилишларини, атом нурланиш механизмини, оғир ядроларнинг бўлинишини ва бошқаларни тушунтириш зарурати аниқланди.

Диссертацияда квант физика бўлимини ўрганишда ҳам физика курсидаги каби билиш жараёнидаги тажрибанинг роли, назария, амалиёт ва тажрибанинг ўзаро боғлиқлигига катта аҳамият берилди.

Узлуксиз таълим тизими физика курсида ўқитиладиган «Атом ва ядро физикаси» бўлими ўрганилаётганда талабаларнинг мустақил фаолиятини ташкил қилиш учун кенг имкониятлар мавжуддир. Бунда уларга кимёвий элементларнинг даврий жадвалидан фойдаланишни тавсия этиш мақсадга мувофиқдир. Бу жадвал асосида ихтиёрий кимёвий элемент ядросининг таркибини мустақил аниқлаш, бу ядро учун масса дефектини, боғланиш ва солиштирма боғланиш энергияларини ҳисоблаш имкониятига эга бўладилар. Натижада талабаларда илмий билиш назариясига кўра, физикада ишлатиладиган илмий билиш методлари қуйидагича иккига бўлинади: эмпирик ва назарий. Ушбу билиш методлари бири иккинчисини тўлдиради, чунки ҳар қандай эмпирик йўл билан топилган янгилик, назарий жиҳатдан асосланган ва, аксинча, назарий йўл билан топилган янгилик тажрибада тасдиқлансагина, янгилик сифатида тан олинади. Квант физиканинг фундаментал тажрибалари асосан назарий йўл билан топилган ғояларни амалиётда тасдиқланишини кўрсатди.

Диссертациянинг «Квант тасавурларни шакллантириш бўйича ўтказилган тажриба-синов ишлари ва уларнинг натижалари таҳлили» деб номланган учинчи бобида педагогик тажриба-синов мақсади, ташкил қилиниши ва мазмуни, ўтказилиш жараёнлари, педагогик тажриба-синов натижалари ҳамда уларнинг математик-статистик таҳлили баён қилинган.

Тадқиқот иши юзасида олиб борилган илмий изланишлар асосида ишлаб чиқилган ўқув воситаларига асосланган ҳолда, ташкил этилиши ва унинг амалиётга татбиқ этиш самарадорлигини таъминлашга қаратилган. Педагогик тажриба-синов ишларини ташкил этиш методлари ва босқичларидан самарали фойдаланиш, ўқув жараёнига технологик ёндашув, педагогик муҳитнинг яратилганлиги, ўзлаштирилганлик кўрсаткичини аниқловчи мезонларнинг ишлаб чиқилганлиги ва самарадорликни таъминлашга йўналтиришнинг математик-статистик таҳлил этилиши илмий тадқиқотнинг ягона тизим асосида ташкил этилишига замин яратди.

Тажриба-синов ишлари: 1) таҳхис ва башорат қилиш (2011-2013 йй), 2) ташкилий-тайёргарлик (2013-2015 йй), 3) амалий (2015-2017 йй) 4) умумлаштирувчи (2017-2018 йй) босқичларда ўтказилиб, Тошкент давлат педагогика университети, Нукус давлат педагогика институти, Навоий давлат педагогика институти, Нукус ДПИ қошидаги академик лицей ва Навоий давлат кончилик институти ҳузуридаги академик лицейларда ташкил этилган.

Тажриба-тадқиқот доирасида узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантириш самарадорлигини таъминлашда интерфаол усуллардан фойдаланиш алоҳида касб этди. Натижада бўлажак ўқитувчиларда квант тасавурларнинг шакллантирилиши даражасини таъминловчи илмий-методик материаллар асосида ўқув қўлланма, методик қўлланма, тавсиянома ва ишланмалар тайёрланди. Талабалар билимларини назорат қилишда тест синовларидан, ёзма синов ишлари, оғзаки савол-жавоб методларидан фойдаланилди.

Тажриба-синов ишлари якунида тажриба гуруҳидаги талабаларнинг мустақил ижодий фикрлашга, касб танлашга онгли муносабат ҳосил қилинди ва квант тасавурларни шакллантириш бўйича талабанинг билим, малака, кўникмалари, уларга таъсир этадиган омиллар аниқланди. Узлуксиз таълим тизимининг квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришда изчиллик даражасини аниқлаш юзасидан ўтказилган тажриба-синов натижалари бўйича Стъудент мезони математик-статистика методлари ёрдамида таҳлил этилди. Тажриба-синовда жами 270 нафар талаба қатнашди.

Таълим муассасаларида ўтказилган кириш тест синовининг умумий натижалари

Гуруҳлар	талабалар сони	ўзлаштириш даражалари			
		аъло	яхши	қониқарли	қониқарсиз
Тажриба-синов гуруҳи	135	24	38	56	17
Назорат гуруҳи	135	24	38	55	18

Юқоридаги жадвалдан кўриниб турибдики, квант тасаввурларнинг шаклланганлик даражаси назорат гуруҳи ва тажриба гуруҳида умумий ўзлаштириш кўрсаткичлари, яъни квант физикадан тайёргарлик даражаси деярли бир бирига яқин. Олинган натижаларга асосланган ҳолда узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш жараёнини ташкил этишда, тест саволлари ва топшириқларига мос тарқатма материаллар тарқатилди, маъруза матнлари ва адабиётлар билан таъминланди, анкета сўровлари ва суҳбатлар амалга оширилди, амалий машғулотлар асосан талабаларнинг ўзлари томонидан олиб борилди.

Машғулот якунида чиқиш тест-синовлари ўтказилди. Тест-синовларининг натижалари қайта ишланиб, қуйидаги жадвалга жайлаштирилди.

Чиқиш тест синовининг умумий натижалари

Гуруҳлар	талабалар сони	ўзлаштириш даражаси			
		аъло	яхши	қониқарли	қониқарсиз
Тажриба-синов гуруҳи	135	54	51	27	3
Назорат гуруҳи	135	28	37	59	11

Натижалар квант тасаввурларни шакллантириш жараёнини ташкил этишда инновацион таълим технологияларини қўллаш самарали эканлигини исботлади. Квант тасаввурларни шакллантириш жараёнида инновацион таълим технологияларини қўллаш уларнинг амалий кўникма ва малакаларни эгаллашга, касбга, фанга бўлган қизиқишларининг ошишига, фикрлаш ва ижодий қобилият ҳамда касбий маҳоратларининг шаклланишига ижодий таъсир этади деган фикримиз тўғри эканлигини кўрсатди.

Статистик ҳисобларга кўра, узлуксиз таълим муассасаларида олиб борилган тадқиқот ишларининг самарадорлиги ва статистик қиймати меъёридаги қийматдан катталиги 15 фоизлик юқори натижаларга эга эканлиги билан тасдиқланди.

Натижалар таклиф қилинган технологиялар асосида квант тасаввурларни шакллантириш юқори самара бериши, яъни тажриба-синов гуруҳларидаги

ўзлаштириш, назорат гуруҳидагиларга қараганда 15 % юқори бўлишини исботлади.

Демак, узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш жараёнини инновацион таълим технологиялари асосида ташкил этиш унинг самарадор эканлиги статистик таҳлилдан маълум бўлди.

ХУЛОСА

Диссертация мавзуси бўйича ўтказилган илмий-методик тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар қилинди:

1. Ўрганилган илмий-педагогик манбалар шундан далолат берадики, квант физика мазмуни ёритилган дарслик ва ўқув қўлланмаларнинг камлиги, бўлимнинг фундаментал масалаларини баён қилувчи илмий асосланган методиканинг ишлаб чиқилмаганлиги, физика курси ҳамда назарий физиканинг квант механика бўлими билан изчилликнинг амалга оширилмаслиги, квант физиканинг методологик масалаларига етарли даражада эътибор берилмаслиги ва ҳозирги кундаги долзарб бўлган ушбу муаммога таълим соҳасида етарлича эътибор қаратилмаганлиги кузатилди.

2. Амалга оширилган тадқиқотлар квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг узлуксиз таълимнинг самарадорлигини таъминлайдиган ўқитиш мазмун, шакл, метод, восита ва технологияларини такомиллаштириш зарурлигини кўрсатди. Айнан квант физика ўқитиш методикаси хусусиятларидан келиб чиқиб, узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг сифатига таъсир кўрсатувчи омиллар аниқлаштирилди.

3. Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг мазмуни ва сифатига қўйилган Давлат талаблари ўқув-методик таъминотни модулли ўқитиш технологияси асосида ишлаб чиқиш ва ўқув жараёнини замонавий ўқитиш ёндашувлари ва тамойиллари асосида такомиллаштирилишини замон талаблари даражасида таъминлаш мумкинлиги илмий-методик жиҳатдан асосланди.

4. Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантириш учун ишлаб чиқилган ўқув-методик таъминот ва уларни ўзлаштириш учун турли машқ, топшириқ, назорат ишлари, виртуал методик дастурий воситаларнинг самарадорлиги амалиёт жараёнида ўз тасдиғини топди.

5. Узлуксиз таълим тизимида физика ўқитувчиларининг касбий фаолияти давомида уларнинг танқидий ва ижодий тафаккурини рағбатлантириш, илғор педагогик ва ахборот технологиялари ҳамда ўқитишнинг интерфаол усулларига оид назарий ва амалий билими, кўникма ва малакаларини мунтазам ривожлантириб бориш ва уларни амалиётда қўллаш орқали касбий компетентлигини такомиллаштириши физикани ўқитишда самарадорликка эришишга хизмат қилди.

6. Узлуксиз таълим тизимида квант тасаввурларни шакллантириш ва ривожлантиришда лаборатория ишлари, намоёиш тажрибалари, масалалар

ечишни табиий ва виртуал шаклларда ўтказиш асосида бўлажак ўқитувчиларнинг креатив, мустақил фикрлаш кўникмаларини такомиллаштиришга эришиш мумкинлиги ҳам тадқиқот жараёнида исботланди.

7. Ўтказилган тажриба-синов ишлари натижаларини математик - статистик усуллар ёрдамида қайта ишлаш асосида тадқиқотда илгари сурилган ғояларнинг қониқарли даражада тўғри қўйилганлиги асосланди. Узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантириш бўйича ўтказилган тажриба-синов иши якуни унинг самарадорлигини тасдиқлади.

8. Квант тасавурларини шакллантириш ва ривожлантиришга оид таклифлар физика ўқитиш концепцияси, узлуксиз таълим тизимида таълим олувчиларда компетенцияларни шакллантиришга йўналтирилган Давлат таълим стандартлари ва ўқув дастурларини ишлаб чиқишга хизмат қилди.

9. Узлуксиз таълим тизимида квант тасавурларни шакллантириш ва ривожлантиришнинг шакл, метод ва воситалари бакалавриат таълим йўналиши учун яратилган «Физика ва астрономия ўқитиш методикаси» ўқув қўлланмаси мазмунидан ўрин олди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.28.12.2017.Ped.20.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ, НУКУССКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ,
УРГЕНЧСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

МАТЖАНОВ НУРЖАН СУЛТАМУРАТОВИЧ

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ
КВАНТОВЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

13.00.02 - Теория и методика образования и воспитания (физика)

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

Нукус - 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2018.1.PhD/Ped385.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном педагогическом университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен в веб-странице Научного совета (www.karsu.uz) и Информационно-образовательного портала «ZiyoNet» по адресу www.ziyo.net.uz.

Научный руководитель:

Джораев Махматрасулжон
доктор педагогических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Курбанов Мирзаахмад
доктор педагогических наук, профессор
Утебаев Тажибай Тилеумуратович
доктор педагогических наук, доцент

Ведущая организация:

Бухарский государственный университет

Защита диссертации состоится «22» XII 2018 года в 15⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.28.12.2017.Ped.20.02 при Каракалпакском государственном университете, Нукусском государственном педагогическом институте, Ургенчском государственном университете. (Адрес: 230112, город Нукус, улица Академика Ч.Абдирова, дом № 1. Тел.: (99861) 223-60-47; факс: (99861) 223-60-78; e-mail: karsu_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского государственного университета (зарегистрирована за № 10). Адрес: 230112, город Нукус, ул. Академика Ч.Абдирова, дом № 1. Тел.: (99861) 223-60-47; факс: (99861) 223-60-78.

Автореферат диссертации разослан «06» XII 2018 года.
(реестр протокола рассылки № 10 от «06» XII 2018 года.).



[Handwritten signature]

Ж.Базарбаев

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, докт. филос. наук, проф., академик.

[Handwritten signature]

М.З. Айтмибетов

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, д. ф. п. н. (PhD).

[Handwritten signature]

Е.И. Рўзиев

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д. п. н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В развитых странах мира уделяется отдельное внимание созданию инноваций в области образования, организации современных педагогических процессов, основанных на прозрачность, гибкость, индивидуализации, созидательности новых знаний. Особенно, создание среды принципа преемственности в осознании сложных физических явлений, в том числе в формировании квантовых представлений, поэтапное и непрерывное предоставление знаний, подготовка высококвалифицированных специалистов области на основе оснащения учебно-научных лабораторий современным оборудованием открывают широкие возможности.

В мировом масштабе проводятся научно-исследовательские работы по поддержке приоритетных научных направлений высшего образования, также в соответствии с современными материально-техническими возможностями проводятся научные исследования по гелиотехнике, использованию солнечной энергии, проектированию современных лазерных технологий, созданию квантовых компьютеров, развитию физики полупроводников и сверхпроводимости, использованию атомной и ядерной энергии в мирных целях, по технологиям радиоактивного излучения, которые имеют особенное значение в совершенствовании учебного материала и технологий обучения квантовой физики в процессе преподавания физики, таких тем, как корпускулярно-волновой дуализм частиц, инновационные идеи о структуре атома, квантовая теория, на основе принципа преемственности.

Реформы, связанные с повышением качества образования в нашей стране, оснащение образовательных учреждений современными учебными лабораториями, расширение масштабов сотрудничества высших учебных заведений нашей страны с ведущими научно-образовательными учреждениями мира, повышение эффективности преподавания точных и естественных наук создают возможности для развития атомной науки и ядерных технологий. Вместе с тем прослеживается необходимость усиления связи методической системы преподавания физики с практикой. Одной из приоритетных задач системы образования является «совершенствование содержания изучения педагогических и дидактических свойств непрерывного образования и механизмов формирования в рамках задач, поставленных по дальнейшему совершенствованию системы образования, поддержке творческого и интеллектуального потенциала молодого поколения, созданию для этого условий, а значит совершенствование содержания, механизмов формирования педагогических и дидактических свойств непрерывного образования»¹, и в этой связи повышение дидактических и методических возможностей формирования и развития квантовых представлений, совершенствование его методического обеспечения является актуальной и заслуживает отдельного внимания.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан ПФ-4947 «О стратегии действий по развитию Узбекистана в 2017-2021 годах» // Сборник законодательных документов Республики Узбекистан. - Т., 2017. С.37.

Исследовательская работа в определенной степени служит осуществлению задач, поставленных Указом Президента Республики Узбекистан ПФ-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлениями ПҚ-2909 от 20 апреля 2017 года «О мерах дальнейшего развития системы высшего образования», ПҚ-3775 от 5 июня 2018 года «О дополнительных мерах повышения качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечении их активного участия в широкомасштабных реформах, осуществляемых в нашей стране», также задач, поставленных другими соответствующими нормативно-правовыми документами.

Соответствие темы исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике. Данное исследование в рамках приоритетного направления развития науки и технологий в республике I. «Духовно-просветительское и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Степень изученности проблемы. Концептуальные основы формирования и развития теоретических основ физики в системе непрерывного образования изучены такими учеными нашей страны, как О.Ахмаджановым, М.Джораевым, М.Мамадазимовым, М.Мирзахмедовым, К.Насриддиновым, Н.Турдиевым, К.Турсинметовым, С.Каххоровым, М.Курбоновым, П.Хабибуллаевым, Ғ.Хошимовым, А.Худойбергеновым, Г.Саматовым, З.Сангировой, К.Суяровым, теоретические и методические основы использования современных информационно-коммуникационных технологий были исследованы А.Абдукодировым, Б.Абдуллаевой, М.Алламбергеновой, И.Билоловым, Р.Джураевым, Х.Махмудовой, М.А.Мирзаевой, Б.Саттаровой, Г.Умаровой, У.Бегимкуловым, Н.Тайлаковым и другими.

В странах содружества независимых государств проблемы преподавания квантовой физики нашли свое отражение в исследованиях Н.Блохиной, Б.Будного, Т.Волнистовой, Н.Гомулиной, А.Глазунова, М.Додонова, И.Нурминского, И.Савельева, М.Ельяшевича, Л.Тарасова, А.Усовой, В.Маркова, А.Мигдаля, В.Мультановского, Л.Пономарёва, Л.Хаповой, Ю.Яблошевской и других.

Зарубежом значение широкого внедрения физического теоретического образования было исследовано Ch.Fay, E.Podgorsak, Y.Galperin, D.Giancoli, G.Drori, T.Hinton, M.Shepherd, R.Feynman и другими учеными.

Не смотря на то, что проблема развития основных представлений квантовой физики у обучающихся была изучена учеными – представителями различных областей, анализ научных источников определил необходимость исследования педагогических возможностей локально-модульных технологий на основе проектирования мотивационного, когнитивного, деятельность-ориентированного и креативного этапов совершенствования педагогических механизмов таких разделов теоретической физики, как квантовая механика, статистическая физика и термодинамика в системе непрерывного образования.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках практического проекта ЁА5-ХТ-1-31884-на тему «Способы формирования методической подготовки учителя физики в условиях инновационных технологий» (2014-2015 гг.) плана научно-исследовательских работ Ташкентского государственного педагогического университета.

Цель исследования состоит из развития преемственности содержания и совершенствования организационно-педагогических основ формирования квантовых представлений в процессе физического образования в системе среднего специального, профессионального и высшего образования.

Задачи исследования:

уточнение дидактических компонентов формирования и развития квантовых представлений в системе среднего специального, профессионального и высшего образования;

совершенствование эффективных механизмов обеспечения преемственности формирования и развития квантовых представлений на основе интегративного подхода;

разработка интерактивных способов совершенствования методических процессов обучения разделов теоретической физики;

совершенствование методической системы формирования и развития квантовых представлений в системе среднего специального, профессионального и высшего образования.

Объектом исследования - определен процесс формирования и развития квантовых представлений в преподавании физики в системе среднего специального, профессионального и высшего образования, к опытно-экспериментальным работам привлечены ТГПУ имени Низами, НГПИ имени Ажиниёза, Навоийский ГПИ, академический лицей при Навоийский государственный горно-металлургический институт и академический лицей при НГПИ имени Ажиниёза, всего 270 респондентов.

Предметом исследования - являются содержание, формы, методы и средства формирования и развития квантовых представлений в преподавании физики в системе среднего специального, профессионального и высшего образования.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы такие методы, как сравнительно-критическое изучение и анализ научной, методической и психолого-педагогической литературы по теме исследования, изучение передового педагогического опыта в учебных заведениях системы непрерывного образования, анкетирование, собеседование, наблюдение, математически-статистический анализ результатов опытно-экспериментальных работ.

Научная новизна исследования заключается в том, что содержание дидактических компонентов формирования и развития квантовых представлений в преподавании физики (цель, концептуальные и технологические основы, содержание, контроль и оценка) совершенствовано

на основе преемственности элементов осознанной и коммуникативно-действенной активизации;

совершенствована методика формирования вероятностно-статистических представлений атомной и ядерной физики в курсах химии и физики на основе уточнения взаимосвязи учебных элементов концептов соотношения неопределенностей (эффект Комптона, гипотезы Де-Бройля, волна Де-Бройля, соотношения Гейзенберга);

уточнены этапы обучения микроявлений микрообъектов квантовой физики и атомной физики в преподавании разделов теоретической физики на основе присвоения приоритетности системности и периодичности вероятностно-статистическим идеям и представлениям;

совершенствовано методическое обеспечение, ориентированное на формирование и развитие квантовых представлений в системе среднего специального, профессионального и высшего образования (разработки интерактивных уроков, методические рекомендации и указания, разработки виртуальных лабораторных работ) на основе результативной практической деятельности (осознание, понимание, анализ и оценка).

Практические результаты исследования нашли свое отражение в:

разработаны программы, методические указания и рекомендации по формированию и развитию квантовых представлений в системе непрерывного образования;

совершенствованы учебно-модульная структура и учебно-методическое обеспечение формирования и развития квантовых представлений;

совершенствованы рекомендации по использованию локально-модульной технологии формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования;

разработан комплекс виртуальных лабораторных занятий по формированию и развитию квантовых представлений в системе непрерывного образования.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что использованные в работе подходы и методы были взяты из официальных источников, тем, что опирались на работы отечественных и зарубежных ученых и практиков, подтверждением приводимых фактов и эффективности результатов опытно-экспериментальными методами математической статистики, внедрением в практику выводов и заключений, подтверждением полученных результатов компетентными структурами.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость исследования определяется раскрытием психолого-педагогической сущности формирования квантовых представлений в образовательной среде, расширением на теоретической-фундаментальной основе, уточнением концептуальных подходов к формированию квантовых представлений в системе непрерывного образования и их приоритетных направлений, изучением квантовых свойств света, уточнением алгоритма преподавания современных представлений о корпускулярно-волновом дуализме и строении атома, некоторых применений квантовой теории,

определением фундаментальных тем, опытов и понятий курса квантовой физики в системе непрерывного образования, которые можно будет формировать посредством компьютерных технологий.

Практическая значимость результатов исследования подтверждается тем, что созданные электронные ресурсы, с целью эффективного использования интерактивных программных средств в преподавании физики, могут служить совершенствованию формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования, созданием сборника виртуальных лабораторных работ по физике, электронного учебника и учебных пособий по физике, информационно-образовательной среды по физике, созданием учебного пособия «Методика преподавания физики и астрономии» на основе форм, методов и средств формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования. Также, результаты исследования могут быть использованы на курсах переподготовки и повышения квалификации учителей физики.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по формированию и развитию квантовых представлений в системе непрерывного образования:

дидактические компоненты формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования, возможности интеграции элементов курсов химии и физики в преподавании атомной физики, рекомендации по преподаванию вероятностно-статистических представлений на основе принципа преемственности использованы в разработке Государственных образовательных стандартов по направлению методика преподавания физики (справка Министерства высшего и среднего специального образования за №89-03-2626 от 13 июля 2018 года). В результате чего были разработаны учебные программы по физике для системы среднего специального, профессионального и высшего образования на основе концептуального подхода;

рекомендации и предложения по совершенствованию отбора и технологии проектирования методического процесса преподавания разделов теоретической физики, интерактивных образовательных технологий и учебных материалов внесены в содержание учебного пособия «Узлуксиз таьлим тизимида квант физика бўлимига доир масалалар ечиш усуллари» (Способы решения задач по квантовой физике в системе непрерывного образования) (справка Министерства высшего и среднего специального образования за №89-03-3522 от 12 октября 2018 года). В результате чего были разработаны учебные программы по физике для системы среднего специального, профессионального и высшего образования на основе концептуального подхода;

совершенствованная методическая система на основе присвоения приоритетности принципу результативности и преемственности практического формирования и развития квантовых представлений внедрена в содержание учебного пособия «Методика преподавания физики и астрономии» (№434-250-2017) (справка Министерства высшего и среднего

специального образования за №89-03-3522 от 12 октября 2018 года). В результате чего инновационные технологии формирования и развития квантовых представлений эффективно внедрены в практику образования.

Апробация результатов исследования. Результаты данной исследовательской работы были обсуждены на 4-х международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации всего издано 22 научных работ, из них 1 учебное пособие, 1 учебно-методическое пособие, 8 статей в научных изданиях, рекомендованных для публикации научных результатов докторских диссертаций при Высшей Аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 7 из них в республиканских и 1 – в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Общий объем диссертации составляет 142 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость исследования, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан, приведены сведения по научной новизне, практическим результатам, достоверности результатов, теоретической и практической значимости, внедрению результатов в практику, опубликованности результатов исследования и структуре работы.

В первой главе диссертации, называемой **«Методические основы формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования»**, приводится анализ научно-исследовательских работ и психолого-педагогической литературы по проблеме формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования. Также изучено состояние формирования и развития квантовых представлений, преподавания квантовых представлений в системе непрерывного образования, а также приведен научно-методический анализ преподавания квантовой физики на основе принципа преемственности.

По результатам исследования выяснили, что только студенты, хорошо освоившие квантовые представления в системе непрерывного образования, осознавшие физическую и философскую сущность законов и закономерностей, могут достичь положительных результатов в последующей профессиональной деятельности. В процессе изучения квантовой физики у обучаемых формируются:

- теоретические и экспериментальные знания по физике;
- умения и навыки решения задач по физике;
- четкое представление о сущности фундаментальных опытов по физике и их месте в развитии квантовой физики.

Как показали тщательный анализ и сравнение программ курсов физики в системе непрерывного образования, их структура и основные функции подобны друг другу. Однако, содержание учебного материала отличается по различным этапам. Свойства курса физики, изучаемого студентами, таковы:

с многими понятиями, законами и теориями физики они знакомы из курсов общей физики системы непрерывного образования. Поэтому, во время лекций факты, явления, законы и закономерности должны быть изложены, глубоко и подробно;

целесообразно формировать у студентов высшего педагогического учебного заведения в качестве будущего учителя, навыки решения различных методических задач.

В основе результатов исследования обосновано преподавание учебного материала квантовой физики на основе модели Резерфорда-Бора строения атома, преподавание в определенной последовательности квантовых свойств света, корпускулярно-волновой дуализм света, современные представления о строении атома, некоторые применения квантовой теории.

Уточнены фундаментальные темы, опыты и понятия курса квантовой физики в системе среднего специального, профессионального и высшего образования, полноценное формирование которых возможно посредством компьютерных технологий, а также определена необходимость совершенствования методических приемов по их внедрению в практику, их имитационно-мультипликативных динамических моделей, методики преподавания фундаментальных тем, а также критериев оценки их эффективности.

Обоснованы дидактические функции демонстрационных экспериментов, обеспечивающих эффективность общего физического образования, на основе эргономических требований на основе эргономических требований разработана технологическая структура создания и презентации демонстрационных экспериментов, совершенствована методика использования современных педагогических и информационных технологий и демонстрационных экспериментов в физическом образовании.

Как подтверждают исследования, по результатам анализа научной литературы по проблеме изучения, чувствуется недостаточность учебников и учебных пособий, освещающих содержание квантовой физики, не достаточная разработанность научно обоснованной методики изложения многих фундаментальных вопросов раздела, не выполнение принципа преемственности между общим курсом физики и разделом квантовой механики теоретической физики, не достаточное уделение внимания методологическим вопросам квантовой физики, то есть не разработанность методики преподавания данного раздела.

В ходе диссертационного исследования с целью осуществления формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования, определена необходимость, во-первых, усиления профессиональной направленности курса физики, во-вторых, осуществления

преемственности между разделами курса физики в системе непрерывного образования.

В ходе исследования обнаружена схожесть в содержании и развитии раздела «Квантовая физика» с общим курсом физики в системе непрерывного образования. Целесообразно глубокое и расширенное преподавание в курсе физики высшего образования первичные сведения о фотоне – кванте света, изложенные в системе непрерывного образования.

Как показал анализ проведенных экспериментов, основное внимание в преподавании раздела квантовой физики должно быть уделено следующим гипотезам и задачам, а также их всестороннему обоснованию: место и роль гипотезы квантования в развитии физики; идея корпускулярно-волнового дуализма микрочастиц и их экспериментальное обоснование; структура и свойства атомов и молекул; структура и свойства атомных ядер; элементарные частицы и их свойства.

В диссертации в целях формирования и развития квантовых представлений в процессе образования и воспитания в системе непрерывного образования опирались на следующие принципы и правила: принцип формирования и развития квантовых представлений целей образования; принцип непрерывности, преемственности и системности изложения вопросов квантовой физики; принцип учета индивидуальных и психологических особенностей в формировании и развитии квантовых представлений; правило целенаправленности деятельности обучаемого в процессе образования; правило формирования самостоятельного мышления у обучающихся.

В ходе диссертационного исследования был проведен анализ и совершенствовано содержание изучения микроявлений, свойственных микрообъектам квантовой физики и атомной физики, опираясь на вероятностно-статистические идеи и представления. С учетом этого целесообразно разделы квантовая физика и атомная физика в раздел «Квантовая физика», а также внести такие темы, как эффект Комптона, гипотезы де-Бройля, волна де-Бройля, соотношения неопределенностей Гейзенберга, а также преподавание тем раздела на основе единых физических представлений.

Во второй главе диссертации, называемой **«Методика формирования квантовых представлений в системе непрерывного образования на основе принципа преемственности»**, отражены значение преподавания квантовых представлений в системе непрерывного образования и аспекты их формирования, осуществление принципа преемственности в преподавании квантовой физики, методика использования инновационных педагогических технологий в преподавании квантовой физики.

В ходе диссертации в основе интеграции исследованы квантовые материалы, например, в курсе химии изучаются такие понятия, как электронная оболочка атомов, ядра, электронное облако, орбиты атомов. Представление материалов атомной и ядерной физики в структуре курсов физики и химии требует разделения материалов на две группы:

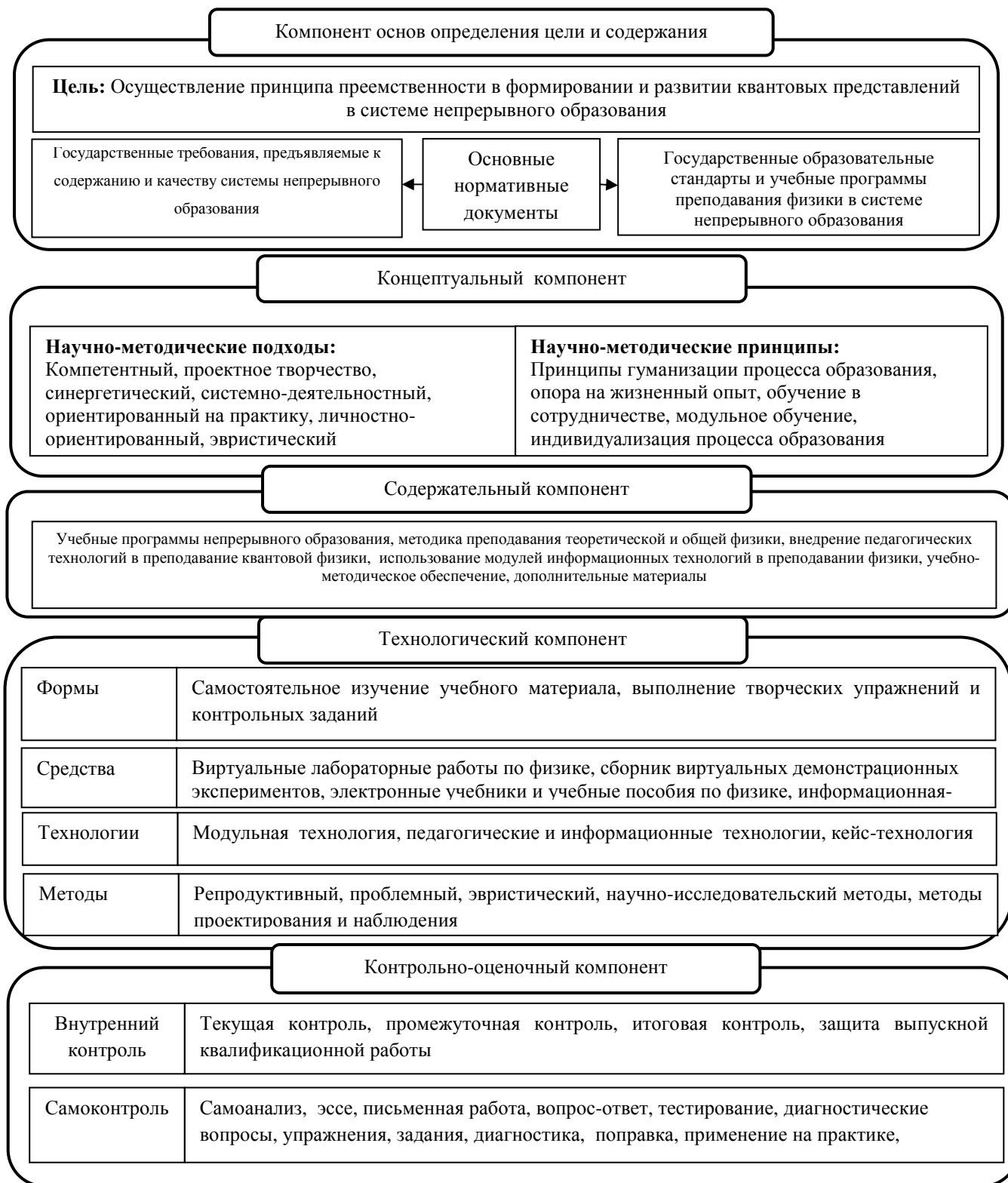


Рис. 1. Дидактические компоненты формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования, совершенствованные на основе принципа преемственности

материалы о структуре атомов и свойствах электронных оболочек атомов (эти материалы изучаются в курсе физики и химии);

материалы о составе атомного ядра и его свойствах (эти материалы изучаются в курсе физики).

Исходя из выше сказанного мы представляем вашему вниманию дидактические компоненты формирования и развития квантовых представлений на основе принципа преемственности (рис.1).

Таблица 1

Непрерывность вероятностно-статистических представлений по атомной и ядерной физике

Курс химии	Среднее специальное, профессиональное образование	Высшие учебные заведения
<p>Атомно-молекулярное учение. Реальное существование атомов и молекул. Структура атома. Классификация атомов по числу протонов и нейтронов. Химический Элемент, химическое обозначение. Размеры атомов, абсолютная и относительная атомная масса. Изотопы и изобары. Размеры молекул, относительная и абсолютная масса молекул. Химическое вещество—организационная структура атомов и молекул. Состав атомного ядра. Нейтроны и протоны: заряд и их масса. Изотопы – это виды атомов, отличающиеся массами химических элементов. Радиус и энергия ионизации атома. Движение электронов в атоме, понятие о s,p,d-электронных облаках. Характеристика химических элементов по месту расположения в периодической системе. Современная интерпретация периодического закона. Ядерные реакции. Значение и будущее периодической системы элементов.</p>	<p>Строение атома. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Квантовые источники света—лазеры, их применение в науке и технике, в народном хозяйстве. Состав атомного ядра. Изотопы. Энергия связи ядер атома. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа, бета и гамма излучения. Способы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Радиоактивное превращение. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы и их свойства. Открытие позитрона. Частицы и античастицы. Частицы и электромагнитные излучения</p>	<p>Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлемент. Фотомножитель. Электронно-оптические устройства. Опыты Вавилова. Давление света. Опыты Лебедева. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Эффект Комптона. Опыты Боте. Применение Рентгеновского излучения. Тепловое излучение. Теплоизлучающие и теплопоглощающие способности тел. Закон Кирхгофа и его следствия. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса. Квантование энергии излучения. Формула Планка. Оптические пирометры. Волновые свойства вещества. Опыты по изучению дифракции электронов. Волны де-Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Основные представления квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Уравнение Шрёдингера. Канонические задачи квантовой механики: квантование энергии линейного гармонического осциллятора. Нулевая энергия и нулевые колебания. Переход микрочастиц через потенциальный барьер (туннельный эффект).</p>

Многие физические явления, изучаемые на основе структуры атома и атомного ядра, связаны с периодической системой химических элементов. Поэтому зарядовые числа ядер и их другие свойства изучаются на основе полной сущности периодической системы элементов, внутренней взаимосвязи и важных различий между ними. Осваивают квантово-

механические закономерности структуры электронных оболочек (взаимосвязь между квантовыми числами, дискретность энергий атомных орбиталей, электронное облако, спин) и понятия о месте элементов в периодической системе. В ходе исследования выяснилось, что физические и химические явления необходимо изучать во взаимной связи.

В диссертации широкомасштабно исследованы методы изучения начальных сведений раздела «Основы атомной физики», в том числе квантовой физики в среднем специальном, профессиональном и высшем образовании. Использование принципа преемственности в формировании и развитии квантовых представлений совершенствовано на основе интеграции курсов химии и физики. В таблице 1 приводится непрерывность вероятностно-статистических представлений по атомной и ядерной физике на основе интеграции курсов физики и химии в системе непрерывного образования.

В процессе исследования определено, достаточное освоение статистических идей и понятий не только обогащает знания студентов, но и прилагает весомый вклад в формирование их научного мировоззрения. Вместе с тем усиливает проявления преемственности в их развитии, методику формирования у студентов способности статистического мышления, что занимает важное место в их практической деятельности.

Преемственность в обучении должна подразумевать не только развитие на различных этапах преподавания статистических идей и понятий, но и обратную связь, сущность которой заключается в эффективности мастерства изложения преемственности на различных этапах преподавания и формирования статистических идей и понятий, что в свою очередь создает условия для более совершенного освоения статистических идей и понятий в курсе физики высших учебных заведений.

На рисунке 2 приведена схема преемственности формирования статистических идей и понятий в системе непрерывного образования. Как видно из схемы, начальные сведения о статистических идеях и понятиях качественно должны быть даны в курсах физики среднего специального и профессионального образования. Также определена необходимость их дальнейшего развития не только с качественной, но и количественной точек зрения в дальнейшем изучении общего и теоретического курсов физики в высших учебных заведениях.

В процессе исследования также были получены ожидаемые результаты по методике развития гносеологического аспекта мировоззрения студентов в преподавании квантовой механики. При этом были рассмотрены важные, развивающие мировоззрение студентов вопросы, такие как роль и пределы использования идеальных моделей в процессе осознания реальной картины. Определена возможность объяснения с помощью таких моделей структуру атома и атомного ядра, механизмов излучения атомов, деления тяжелых ядер и др.

В диссертационной работе в преподавании раздела квантовой физики, так и во всем курсе физики, было удалено большое внимание роли опытов в процессе познания, взаимосвязи теории, практики и эксперимента.

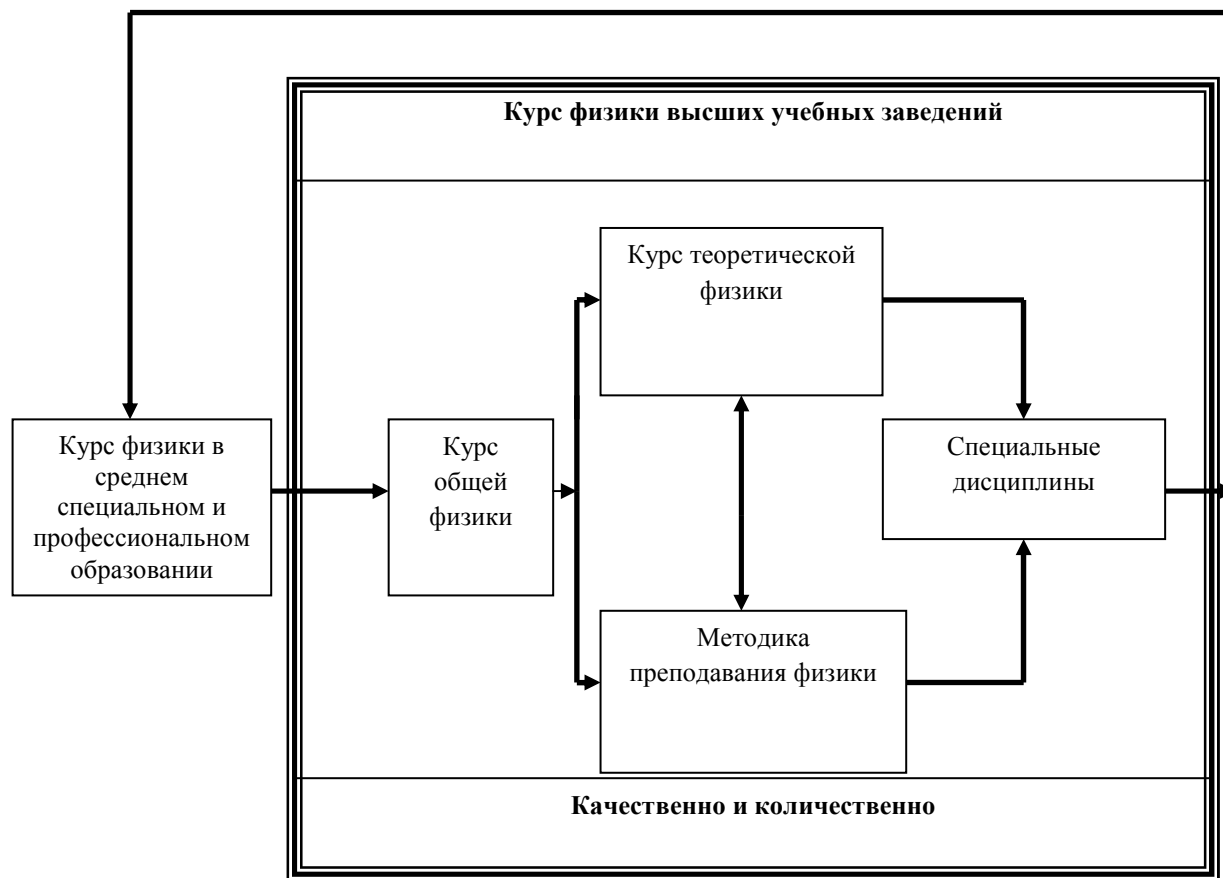


Рис. 2. Схема принципа преемственности

Преподавание раздела «Физика атома и атомного ядра» в системе непрерывного образования имеет широкие возможности для организации самостоятельной работы студентов, где целесообразно рекомендовать им использование периодической системы химических элементов. На основе данной таблицы студентов будут иметь возможность самостоятельного определения структуру ядер любого химического элемента, что создает возможность вычислить энергию и удельную энергию связи ядер, и дефекта масс ядер. В результате чего, на основе теории научного познания, студенты будут обладать двумя методами научного познания, которые используются в физике: эмпирический и теоретический. Эти методы научного познания взаимно дополняют друг друга, так как любая открытая новость эмпирическим путем научно обосновывается, и наоборот, новость, открытая теоретическим путем, признается только в случае экспериментального подтверждения. Фундаментальные опыты квантовой физики в основном подтвердили теоретические идеи.

В третьей главе диссертации, называемой **«Опытно-экспериментальные работы по формированию квантовых представлений и анализ полученных результатов»**, изложены цель

проведения педагогических опытно-экспериментальных работ, формы организации, процессы проведения, результаты педагогических опытно-экспериментальных работ, а также их математическо-статистический анализ.

Научные исследования, проводимые в ходе диссертационной работы, были направлены на обеспечение эффективности организации и практического применения разработанных учебных средств. Эффективное использование методов и этапов организации педагогических опытно-экспериментальных работ, технологический подход к процессу обучения, создание педагогической среды, разработка критериев оценки показателей освоенности и математическо-статистический анализ результатов опытно-экспериментальных работ, ориентированных на обеспечение эффективности, создали фундамент для организации научного исследования на основе единой системы.

Опытно-экспериментальные работы организовывались в следующих этапах:

I. Диагностика и прогнозирование (2011-2013 гг)

II. Организационно-подготовительные работы (2013 – 2015 гг)

III. Практический этап (2015 – 2017 гг)

IV. Обобщающий этап (2017 – 2018 гг).

Опытно-экспериментальные работы были организованы в Ташкентском государственном педагогическом университете, Нукусском государственном педагогическом институте, Навоийском государственном педагогическом институте, в академических лицеях при Нукусском ГПИ и Навоийском государственном горно-металлургическом институте.

В рамках опытно-исследовательских работ отдельное место занимали использование интерактивных методов в целях обеспечения эффективности формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования. Для этой цели были подготовлены научно-методически обоснованные учебное пособие, методическое пособие, рекомендации и разработки, предназначенные повышению уровня сформированности квантовых представлений у будущих учителей физики. Для контроля знаний учащихся были использованы такие методы контроля, как тестирование, письменные контрольные работы, устный опрос.

В итоге опытно-экспериментальных работ у студентов экспериментальных групп были сформированы навыки самостоятельного творческого мышления, осознанное отношение к выбору профессии, а также определены знания, умения и навыки студентов по результатам формирования квантовых представлений и действующие на них факторы. Результаты опытно-экспериментальных работ, проведенных по определению уровня преемственности в формировании и развитии квантовых представлений в системе непрерывного образования анализированы методами математической статистики с помощью критериев Стьюдента. В опытно-экспериментальных работах всего участвовало 270 студентов.

Таблица 2

Общие результаты фронтального входного тестирования в образовательных учреждениях

Группы	Количество студентов	Степень успеваемости			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Опытно-экспериментальные группы	135	24	38	56	17
Контрольные группы	135	24	38	55	18

Как видно из выше приведенной таблицы, до начала эксперимента показатели успеваемости контрольных и экспериментальных групп по подготовленности по квантовой физике близки друг другу. В целях организации формирования квантовых представлений в системе непрерывного образования, на основе полученных результатов раздавались вопросы тестирования, раздаточные материалы в соответствии с заданиями, обеспечивались лекционными материалами и литературой, проводились анкетные опросы и собеседования, а практические занятия проводились самими студентами.

В конце занятий проводились выходные тестирования, результаты которых показали успешное освоение студентами методических знаний. Полученные результаты обработаны и сделаны соответствующие выводы.

Таблица 3

Общие результаты выходного тестирования

Группы	Количество студентов	Степень успеваемости			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Опытно-экспериментальные группы	135	54	51	27	3
Контрольные группы	135	28	37	59	11

Результаты доказали эффективность использования инновационных образовательных технологий в организации формирования квантовых представлений, доказали правильность нашей гипотезы о том, что использование инновационных образовательных технологий в процессе формирования квантовых представлений положительно влияет на повышение интереса студентов к приобретению практических навыков и умений,

интереса к профессии, к науке, а также формированию способности творческого мышления и профессионального мастерства.

Согласно статистическим вычислениям, эффективность исследовательских работ, проведенных в учреждениях непрерывного образования выше на 15 % критического значения.

Результаты доказали высокую эффективность использования предложенных технологий формирования квантовых представлений, то есть успеваемость в опытно-экспериментальных группах выше на 15 % чем в контрольных группах.

Следовательно, статистический анализ показал эффективность организации процесса формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования на основе инновационных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе научно-методических исследований, проведенных по теме диссертации были сделаны следующие выводы:

1. Результаты анализа изученных научно-педагогических источников свидетельствуют о недостаточности учебников и учебных пособий, отражающих содержание квантовой физики, не разработанности научно обоснованной методики изложения многих фундаментальных вопросов раздела, о не выполнении принципа преемственности между курсом физики и разделом квантовой механики курса теоретической физики, о не достаточном уделении внимания методологическим вопросам квантовой физики, а также о не достаточном уделении внимания на сегодняшний день данной актуальной проблеме области образования.

2. Осуществленные исследовательские работы показали необходимость совершенствования содержания, форм, методов, средств и технологий преподавания, обеспечивающие эффективность формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования. Исходя из специфики методики преподавания квантовой физики уточнены факторы, оказывающие воздействие на качество формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования.

3. С научно-методической точки зрения обоснована возможность обеспечения на уровне современных требований государственных требований, предъявляемых к содержанию и качеству формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования на основе разработки технологий модульного обучения и современных подходов и принципов.

4. Разработанное учебно-методическое обеспечение формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования и упражнения, задания, контрольные работы, виртуальные методические программные средства для практического применения доказали свою эффективность на процессе практики.

5. В процессе исследования нашли свое подтверждение совершенствование профессиональной компетентности посредством мотивации критического и творческого мышления в ходе профессиональной деятельности преподавателей физики в системе непрерывного образования, постоянное совершенствование теоретических и практических знаний, навыков и умений по применению передового педагогического опыта, информационных технологий, а также интерактивных способов обучения.

6. В ходе исследования нашли свое подтверждение возможность совершенствования навыков креативного, самостоятельного мышления будущих учителей на основе проведения лабораторных работ, демонстрационных экспериментов, решений задач в естественных и виртуальных формах в процессе формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования.

7. На основе обработки результатов опытно-экспериментальных работ методами математической статистики обоснована достоверность гипотезы исследования, а ее эффективность доказана результатами опытно-экспериментальных работ по формированию и развитию квантовых представлений в системе непрерывного образования.

8. Рекомендации по формированию и развитию квантовых представлений послужили разработке концепций преподавания физики, Государственных образовательных стандартов и учебных программ, направленных на формирование компетентности обучаемых в системе непрерывного образования.

9. Формы, методы и средства формирования и развития квантовых представлений в системе непрерывного образования нашли свое отражение в учебном пособии «Методика преподавания физики и астрономии», созданном для направления бакалавриата.

**SCIENTIFIC COUNCIL No.DSc.28.12.2017.Ped.20.02 ON AWARD OF
SCIENTIFIC DEGREES AT THE KARAKALPAK STATE UNIVERSITY,
NUKUS STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE AND URGENCH STATE
UNIVERSITY**

TASHKENT STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

MATJANOV NURJAN SULTAMURATOVICH

**CONSISTENCY IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF
QUANTUM CONCEPTS IN CONTINUOUS EDUCATION SYSTEM**

13.00.02 – Theory and method of teaching and education (physics)

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

Nukus – 2018

The theme of dissertation of the doctor of Philosophie degree (PhD) is registered in the Higher Certifying Commission at the Cabinet of the Ministers of the Republic of Uzbekistan for B2018.1.PhD/Ped385.

The dissertation has been prepared at the Tashkent State Pedagogical University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) has been uploaded to the website of the Scientific Council at www.karsu.uz and Informative and educational portal «ZiyoNet» at www.ziynet.uz.

Scientific consultant: **Joraev Makhmatrasuljon**
Doctor of Pedagogical Sciences, professor

Official opponents: **Kurbanov Mirzaahmad**
Doctor of Pedagogical Sciences, professor

Utebaev Tajibay Tileumuratovich
Doctor of Pedagogical Sciences, docent

Leading organization: **Bukhara State University**

The Defence of the dissertation will take place on «22» XII 2018 at 15⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council · DSc.28.12.2017.Ped.20.02 at Karakalpak State University, Nukus State pedagogical institute and Urgench State University (Address: Ch.Abdirov street 1, 230112, Nukus city. Tel.: (+99861) 223-60-47, Fax: (+99861) 223-60-78; e-mail: karsu_info@edu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Informational Resource Centre of Karakalpak State University (registered under No. 10). Address: Ch.Abdirov street 1, 230112, Nukus city. Tel.: (+99861) 223-60-47, Fax: (+99861) 223-60-78.

The dissertation abstract was distributed on «06» XII 2018.
(Mailing report registr № 10 on «06» XII 2018)



J. Bazarbaev
Chairman of Scientific Council on Awarding Scientific Degrees, Doctor of Philosophical Sciences, professor, Academician

M.Z. Aytimbetov
Scientific Secretary of Scientific Council on Awarding Scientific Degrees, Doctor of philosophy degree (PhD) of pedagogical sciences

Y.I. Ruziev
Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council on Awarding Scientific Degrees, Doctor of Pedagogical Sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation (PhD))

The aim of the research is to improve the content and organizational-pedagogical bases of the consistency in the formation and development of quantum concepts in the process of physics education of secondary special, vocational and higher education system.

The tasks of the research are:

identifying the didactic components of formation and development of quantum concepts in secondary special, vocational and higher education system;

improving the effective mechanisms for ensuring consistency in the formation and development of quantum concepts based on an integrated approach;

developing interactive methods of improving the methodological processes of teaching the sections of theoretical physics;

improving the methodological system of formation and development of quantum concepts in secondary special, vocational and higher education system.

The object of the research was the process of formation and development of quantum concepts in physics teaching in secondary special, vocational and higher education system. In the experiments, a total of 270 respondents from Tashkent State Pedagogical University named after Nizami, Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz, Navai State Pedagogical Institute, Navai State Mining Institute and the Academic Lyceum under Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz.

Scientific novelty of the research consists of the following:

the content of didactic (targeted, conceptual, content, technological, control and evaluative) components of formation and development of quantum concepts in physics teaching has been enhanced on the basis of the consistency in conscious and communicative activity elements;

the methodology of formation of probability and statistics concepts of atomic and nuclear physics in chemistry and physics courses has been improved through the identification of the relationship of elements of the ambiguity concept (Compton effect, De-Broil ideas, De-Broil wave, Heisenberg);

in teaching the sections of theoretical physics, the stages of teaching microphenomena characteristic of micro-objects of quantum and atomic physics have been determined based on the prioritization of the regularity and periodicity of probability and statistics ideas and concepts;

methodological support (interactive lesson plans, methodological recommendations and instructions, virtual laboratory aids) for formation and development of quantum concepts in secondary special, vocational and higher education system has been enhanced based on the effectiveness of practical activities (realization, understanding, analysis, evaluation).

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the formation and development of quantum concepts in secondary special, vocational and higher education system:

the proposals on didactic components of formation and development of quantum concepts in secondary special, vocational and higher education system,

integration possibilities of elements of chemistry and physics courses in nuclear physics teaching and teaching probability and statistics concepts based on consistency principles were used in the development of State Education Standards in physics teaching methodology (Certificate No.89-03-2626 of the Ministry of Higher and Secondary Special Education of 13 July 2018). As a result, a curriculum in physics based on competency approach has been developed for secondary special, vocational and higher education system;

the proposals and recommendations on improving the methodological processes of teaching the sections of theoretical physics, interactive teaching technologies and choice and design of teaching materials were included in the content of the educational-methodological aids entitled «Methods of solving the issues related to quantum physics section in continuous education system» (Certificate No.89-03-3522 of the Ministry of Higher and Secondary Special Education of 12 October 2018). As a result, trainees have been able to improve their literacy on natural sciences through problems and tests based on programs for international assessment;

the improved methodological system based on the effectiveness of practical activities and consistency principle in the formation and development of quantum concepts were included in the content of the teaching aids (No.434-250-2017) «Methodology of physics and astronomy teaching» (Certificate No.89-03-3522 of the Ministry of Higher and Secondary Special Education of 12 October 2018). As a result, innovative technologies of formation and development of quantum concepts have been effectively applied to the educational practice.

Publication of the research results. On the theme of the dissertation a total of 22 scientific works including 1 training aids, 1 methodological guides and 8 articles were published. Of these, 7 articles were published in republican and 1 article in foreign scientific journals recommended by the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of doctoral dissertations.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation was presented on 142 pages consisting of an introduction, three chapters, conclusions, a list of used literature and appendixes.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Matjanov N.S. Use of Information Technology in Teaching Quantum Physics for Non-Physical Specialties at Pedagogical Universities // Eastern European Scientific Journal. - Germany, 2018. -№2. -P. 210-213. (13.00.00 №1)

2. Матжанов Н.С. Формирование понятий о квантовых явлениях в общеобразовательной школе // Педагогика. - Тошкент, 2018. -№2. -Б.76-81. (13.00.00 №6)

3. Матжанов Н.С. Вопросы методики преподавания квантовой физики в педагогических вузах // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. - Тошкент, 2018. -№1/2. -Б.186-187. (13.00.00 №15)

4. Матжанов Н.С. Узлуксиз таълим тизимида квантовий тасаввурларни ўқитиш ҳолати // Қарақалпоқ давлат университети хабаршысы. -Нукус, 2018. -№2. -Б.68-70. (13.00.00 №13)

5. Матжанов Н.С. Узлуксиз таълим тизимида квант физикасини ўрганиш // Пим ha`m ja`miyet. - Нукус, 2018. -№3. -Б.3-4. (13.00.00 №3)

6. Матжанов Н.С. Квант физикаси қонунларининг моҳиятини очиб беришда интерфаол методлардан фойдаланиш // Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириў. - Нукус, 2018. -№1. -Б.125-128. (13.00.00 №20)

7. Матжанов Н.С. Квант физикадан масалалар ечиш методикаси // Муғаллим ҳам ўзликсиз билимлендириў. - Нукус, 2018. -№2. -Б.116-120. (13.00.00 №20)

8. Матжанов Н.С. Вероятностно-статистические представления при изучении квантовой физики // International conference «Science and practice: a new level of integration in the modern world». Conference Proceedings. - London, 2018. -P.138-140.

9. Матжанов Н.С. Изучение фундаментальных положений квантовой физики на разных уровнях образования // Педагогика и современное образование: традиции, опыт и инновации. III Международная научно-практическая конференция. –Пенза, 2018. - С. 55-57.

10. Матжанов Н.С. Физикада квантовий тасаввурларнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши // Академик лицей ва касб-ҳунар коллежларида физика, математика ва информатика фанларини ўқитишни такомиллаштириш истиқболлари. 7-анъанавий Республика олий ўқув юртлараро илмий-амалий конференция. - Тошкент, 2011. -Б.28-30.

11. Матжанов Н.С. Методика преподавания квантовой физики для не физических специальностей педагогических вузов // Яримўтказгичлар физикасининг ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг замонавий муаммолари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. - Андижон, 2018. -Б.251-252.

II бўлим (II часть; II part)

12. Джораев М., Матжанов Н.С. Методологические и мировоззренческие аспекты вероятности-статических идей и понятий физики // Ж.Баласагын атындагы Кыргыз Улуттук университетинин Жарчысы. -Бишкек, 2011. -№5. - Б.195-196.

13. Карлыбаева Г.Е, Матжанов Н.С. Физика ва астрономия ўқитиш методикаси. Ўқув қўлланма. - Тошкент: Фан ва технология, 2017. -164 б.

14. Матжанов Н.С. Ўзликсиз билимлендириў системасында квант физика бөлимине мәселелер шешиў усыллары. Ўқув-услубий қўлланма. - Нукус: НДПИ, 2018. - 100 б.

15. Матжанов Н.С. Физика ўқитишнинг касбий йўналувчанлигини таъминлаш // Муғаллим ҳәм ўзликсиз билимлендириў. -Нукус, 2018. -№3. - Б.123-125.

16. Джораев М., Матжанов Н.С. Академик лицей ва касб-хунар коллежлари ўқувчиларида квантовий тасаввурларни шакллантириш // Академик лицей ва касб-хунар коллежларида физика, математика ва информатика фанларини ўқитишни такомиллаштириш истиқболлари. 7-анъанавий Республика олий ўқув юртлариаро илмий-амалий конференцияси материаллари. -Тошкент, 2011. -Б.9-13.

17. Матжанов Н.С. Кәсип-өнер колледжлеринде квант физикасын оқытыўдың интерактив усыллары// Мустаҳкам оила йилига бағишланган Юксак билимли ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш-мамлакатни барқарор тараққий эттириш ва модернизация қилишнинг энг муҳим шарти мавзусидаги илмий-назарий конференция материаллари. - Нукус, 2012. -Б.127-128.

18. Матжанов Н.С. Квант физикаси бўлимини ўқитишда тест синовлари ўқувчиларнинг билимини аниқлаш омили сифатида // Бошланғиш таълим ва жисмоний маданият йўналишида сифат ва самарадорликни ошириш: муаммо ва ечимлар Халқаро илмий конференция. -Тошкент, 2017. -Б.176-177.

19. Матжанов Н.С. Квант физикани изчиллик тамойили асосида ўқитиш // Бошланғиш таълим ва жисмоний маданият йўналишида сифат ва самарадорликни ошириш: муаммо ва ечимлар Халқаро илмий конференция, - Тошкент, 2017. -Б.178-179.

20. Матжанов Н.С. Академик лицей ва касб-хунар коллежларида квантовий тасаввурларнинг ўқитилиш ҳолати// Фан ва таълим-тарбиянинг долзарб масалалари мавзусидаги Республика илмий-назарий ва амалий конференция материаллари. -Нукус, 2018.-Б.188-190.

21. Матжанов Н.С. Узлуксиз таълимда квантовий тасаввурларни шакллантиришда интерфаол методлар // Фан ва таълим-тарбиянинг долзарб масалалари мавзусидаги Республика илмий-назарий ва амалий конференция материаллари. - Нукус, 2018. -Б.190-192.

22. Матжанов Н.С. Узлуксиз таълим тизимида квантовий тасаввурларни ривожлантиришда изчиллик // «Инновационные технологии в науке и образовании» Республика илмий-амалий конференция материаллари. -Нукус, 2018. -Б.153-155.

Автореферат «Илим ҳәм жәмийет» журналыда тахрирдан ўтказилди
(04.12.2018 йил).

Босишга рухсат этилди: 05.12.2018 йил.
Буюртма №0012. Адади 100 нусха. Бичими 60x84
Босма табағи 3,0. «Times New Roman» гарнитураси.

Ажинёз номидаги НДПИ босмахонасида чоп этилди.

Нукус П.Сейтов кўчаси р/у.

