

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

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АБДИЕВ УМИРБЕК БЕГМАТОВИЧ

**МУҚОБИЛ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА
ОИД МАТЕРИАЛЛАР АСОСИДА УЗЛУКСИЗ ФИЗИКА ТАЪЛИМИ
МАЗМУНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2020

Докторлик (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата докторской диссертации (DSc)

Contents of the abstract of doctoral dissertation (DSc)

Абдиев Умирбек Бегматович

Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига
оид материаллар асосида узлуксиз физика таълими
мазмунини такомиллаштириш 3

Абдиев Умирбек Бегматович

Усовершенствование содержания непрерывного
образования по физике на основе материалов по
альтернативным и возобновляемым источникам энергии 31

Abdiev Umirbek Begmatovich

Improving the content of continuous physics education
based on materials on alternative and renewable energy
sources 59

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 64

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

ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

АБДИЕВ УМИРБЕК БЕГМАТОВИЧ

**МУҚОБИЛ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИГА
ОИД МАТЕРИАЛЛАР АСОСИДА УЗЛУКСИЗ ФИЗИКА ТАЪЛИМИ
МАЗМУНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

13.00.02 – Таълим ва тарбия назарияси ва методикаси (физика)

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2020

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2019.4.DSc/Ped95 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Термиз давлат университетида бажарилган.

Докторлик диссертацияси автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифаси (www.nuu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи: **Мўминов Рамизулла Абдуллаевич**
физика-математика фанлари доктори, академик

Расмий оппонентлар: **Мамадолимов Абдуғофур Тешабоевич**
физика-математика фанлари доктори, академик

Абдуллаева Шахзода Абдуллаевна
педагогика фанлари доктори, профессор

Имамов Эркин Зуннунович
физика-математика фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот: **Фарғона давлат университети**

Диссертация ҳимояси Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент-кимё технология институти, Тошкент давлат педагогика университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.28.12.2017.Ped.01.09 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «__» _____ кунини соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Университет кўчаси, 4-уй. Тел.: (+998) 71-246-67-35; факс: (+998) 71-246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz).

Диссертация билан Мирзо Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Олмазор тумани, Университет кўчаси, 4-уй. Тел.: (+998) 71-246-67-71.

Диссертация автореферати 2020 йил «__» _____ кунини таркатилди.

(2020 йил «__» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

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

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

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

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда таълим-тарбия жараёнини замон талаблари асосида ривожлантириш, жумладан, иқтисодий ривожлантиришда тежамкорлик ва атроф-муҳит муҳофазасига асосланган энергия манбаларига оид билимларни фанларга интеграциялаш, физика фанида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари билан боғлиқ ўқув материалларидан кенг фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Етакчи давлатлар таълим тизимларида илғор тажрибалар ва замонавий ахборот технологияларидан самарали фойдаланиб, физика фани мазмунига энергия манбаларини ҳосил қилишнинг технологик маршрутлари, қурилмаларнинг техник имкониятлари, энергия ҳосил қилишнинг мураккаб жараёнлари билан боғлиқ узвий компетенциялар таркибини сингдириш амалиёти кузатилмоқда.

Жаҳон илмий тадқиқот муассасалари ва марказларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билимлар трансформациясининг педагогик хусусиятлари, энергия тежамкор технологиялар билан боғлиқ кўникмаларни шакллантиришнинг дидактик ёндашувлари, физик ҳодисаларни моделлаштириш, ҳамкорликда ўқитиш методларини фундаментал ва амалий жиҳатдан такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу илмий изланишлар таълим олувчиларда замонавий энергия турларини ҳосил қилишнинг физик жараёнларига оид хусусий ва таянч компетенцияларни шакллантириш, замонавий энергия манбаларидан самарали, оқилona ҳамда тежамкорлик билан фойдаланиш маданиятини оширишга хизмат қилмоқда.

Мамлакатимизда узлуксиз таълим тизимини ислоҳ қилиш, жумладан, таълим муассасаларининг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, ўқув мазмунини халқаро таълим стандартлари асосида такомиллаштириш, кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан яхшилаш борасида амалга оширилган ишлар натижасида илғор тажрибалар асосида физика фани узвийлигини таъминлаш, ўқитиш самарадорлигини ошириш имконияти юзага келди. Ўзбекистонда олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш чора-тадбирларида “ўқув машғулотларини талабаларни инновацион фикрлашга йўналтирадиган ўқитиш технологиялари ва интерфаол услубларни жорий этиш асосида ташкил этиш, асосий эътиборни талабаларнинг мустақил таълим олиши билан боғлиқ механизмларни амалга оширишга қаратиш” каби вазифалар белгиланган¹. Бу борада узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари ҳамда энергия тежамкор технологияларга доир замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш бўйича методик таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш, ўқитиш узвийлигини таъминлаш методикасини такомиллаштириш, дарсдан ташқари машғулотлар савияси ва сифатини ошириш муҳим аҳамият касб этади.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги ПҚ-3775-сонли Қарори. – Тошкент, 2018 йил 5 июнь.

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, 2017 йил 27 июлдаги “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3151-сонли Қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 15 августдаги “Халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги 234-сонли, 2017 йил 6 апрелдаги “Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-хунар таълимининг Давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида”ги 187-сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи².

Узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш бўйича дунёнинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан: Technische Universitaet Berlin–TUB (Германия), Institute of Physics (Англия), Oxford University (АҚШ), University of L’aquila–Univaq (Италия), Chimiko Technologichen i Metalurgichen Universitete–UCTM (Болгария), Kungliga Tekniska Hoegskolan–КТН (Швеция), М.В.Ломоносов номидаги Москва давлат университети (Россия) каби нуфузли олий таълим муассасаларида фундаментал ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Дунё миқёсида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари физикавий асосларига оид фан ва техника янгиликларини ўқув жараёнига жорий этиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турларини ҳосил қилишнинг замонавий асосларига оид билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш босқичлари такомиллаштирилган ва узлуксиз таълим тизимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ўқув материалларини ўқитишнинг интерфаол таълим технологиялари ишлаб чиқилган (Technische Universitaet Berlin–TUB), ноанъана-

² E.L.Wolf. Physics and Technology of Sustainable Energy. ISBN 9780198769804. USA. 2018. Oxford University Press. 432 pp; Е.П.Турбина, Т.П.Адамберг. Проектная деятельность на уроках физики на примере создания комплекса по получению энергии альтернативными способами // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. Педагогические науки. Россия. 2018. – С.80–86; Н.М.Гафуров, Б.Р.Хакимуллин, И.З.Багаутдинов. Основные направления альтернативной энергетики // Инновационная наука. Россия. – 2016. – С.74–75.

вий энергия манбалари физикаси ва технологиясига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни шакллантиришга бағишланган илмий изланишлар олиб борилган (Kungliga Tekniska Högskolan–КТН).

Дунё тажрибасида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар асосида узлуксиз физика таълимини такомиллаштириш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид хусусий ва таянч компетенцияларни шакллантириш, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид мультимедиали электрон таълим дастурлари ва виртуал лаборатория ишларини ишлаб чиқиш асосида физика ўқитиш жараёнини такомиллаштириш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш, такомиллаштириш ва амалиётга жорий этиш бўйича илмий изланишлар Ўзбекистонда С.Азимов, У.Арифов, Р.Захидов, Р.Муминов, М.Бахадирханов, А.Мамадолимов, М.Турсунов³, А.Абдурахмонов, С.Власов, М.Саидов, Х.Арипов, Э.Имамов, Н.Зикриллаев, Х.Илиев, Р.Алиев, М.Абдиқодиров, физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни ўқитиш имкониятлари бўйича илмий изланишлар С.Қаххаров, Ҳ.Жўраев⁴, МДХ давлатларида А.Глеуов, В.Германович, Ю.Сибикин⁵, хорижий давлатларда Дж.Твайделл, Д.Бойлс, В.Sorensen, N.Tiwari, С.Танака ва бошқалар ишларида⁶ тадқиқ этилган.

Ўзбекистон Республикасида узлуксиз физика таълимининг умумтаълим ўқитиш тизими жараёнини такомиллаштириш К.Турсунметов, Н.Турдиев, З.Сангилова, Қ.Суяров, Ж.Ўсаров, Н.Раҳмонқулова, М. Юлдашев, А. Бахромов, МДХ давлатларида И.Земняя, Е.Бондаренко, И.Ипатьева, хорижий давлатларда В.Адольф, И.Фруммин, М.Кларин ва бошқалар томонидан тадқиқ этилган. Физика ва астрономия фанларини ўқитиш методикаси муаммолари Э.Назиров, М.Қурбонов, М.Джораев, М.Мамадазимов, Ю.Махмудов, К.Насриддинов, физика фанини ўқитишда янги педагогик ва ахборот технологияларни қўллаш Д.Бегматова, Х.Махмудова, Б.Саттарова, И.Билолов, Ш.Ташходжаев, Г.Умарова, М.Даминов, МДХ давлатларида физика ва астроно-

³ А.Т.Мамадолимов, М.Н. Турсунов. Яримўтказгичли куёш элементлари физикаси ва технологияси. – Тошкент, 2003. – 104 б.; М.К.Бахадирханов, Г.О.Кобылин, С.А.Тачилин. Физика и технология солнечных элементов. Част 1. – ТГТУ, 2007. – 149 с.

⁴ С.Қ.Қаххаров, Ҳ.О.Жўраев. Муқобил энергия манбалари. Дарслик. – Тошкент: “NisoPoligraf”, 2016. – 240 б.; Қаххаров С.Қ., Жўраев Ҳ.О. Муқобил энергия манбалари йўналишида педагог кадрлар тайёрлаш // “Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълимида аниқ ва табиий фанларнинг ўзаро алоқадорлиги ва узвийлиги масалалари” Республика илмий-назарий анжумани материаллари, 28–29 март, 2014 йил, 111–113 б.; Жўраев Ҳ.О. Муқобил энергия манбаларига оид маълумотлар беришда дидактик принциплардан фойдаланиш // Бухоро давлат университети №1(67). – Бухоро, 2017. – 188–193 б.

⁵ Глеуов А. Нетрадиционные источники энергии / Учебное пособие. – Астана: Фолиант, 2009. – С. 243; Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – СПб.: Наука и техника, 2014. – С. 320; Ю.Д.Сибикин. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Москва: КноРус, 2010. – 228 с.: ил. Библиогр. – С. 228;

⁶ Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / Пер. с англ. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с; Tiwari G.N. Solar Energy, Fundamentals, Design, Modelling and Applications. – Narosa Publishing House, 2001. – 519 p.

мияни ўқитиш методикаси Е.Веденева, Н.Гомулина, О.Мирзабекова, А.Назаров, А.Чефранова, хорижий давлатларда Д.Мамонтов, Т.Хинтон, М. Шеферд ва бошқалар томонидан тадқиқ этилган.

Таълимда ахборот технологиялари ва ўқитишнинг замонавий дидактик воситаларидан фойдаланишнинг назарий ва амалий асослари А.Абдуқодиров, У.Бегимқулов, М.Арипов, У.Юлдашев, Н.Тайлоқов, Н.Муслимов, Ш.Шарипов ва бошқалар, МДХ давлатларида Н.Гаврилов, А.Андреев, О.Осипова, А.Корякина, В.Парамзина, Е.Полат томонидан ўрганилган.

Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турлари, улар асосидаги қурилмалардан инсоният турмуш тарзининг барча соҳаларида иссиқлик ва электр манбаи сифатида фойдаланиш имкониятлари, иқтисодий самарадорлигини ўрганиш ва таҳлил этиш масалалари Р.Авезов, М.Муродов, И.Йўлдошев, А.Ярбеков, Д.Мирзарайимов, Б.Алиқулов⁷, МДХ давлатларида Р.Городов, В.Каргиев, Н.Баранов, С.Удалов, Г.Рязанова⁸, хорижий давлатларда Stephen S.Fonash, G.Boyle ва бошқалар⁹ илмий ишларида тадқиқ этилган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон фанлар академияси физика-техника институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-ФЗ-004 рақамли “Юқори самарадорликка эга бўлган, арзон, узоқ муддат ишлашга мўлжалланган фотоайлангиргичлар ва улар асосидаги фотоэнергетик модулларнинг янги фундаментал физик механизмлари ва шаклланиш усуллари ўрганиш” (2017–2019 йй.) лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади узлуксиз таълимда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш асосида физика ўқитиш жараёни мазмунини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

узлуксиз физика таълимида дидактик принциплар асосида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари ҳамда энергия тежамкор технология-

⁷ Д.У.Мирзарайимов. Иқтисодий ўсишнинг омили сифатида энергия тежовчи технологиялардан фойдаланишнинг хориж тажрибалари ва уларни Ўзбекистонда қўллаш имкониятлари // “Халқаро молия ва ҳисоб” илмий электрон журнали. – № 5, октябрь, 2017 йил. – 1–11 б.; Б.С.Алиқулов. Ўзбекистондаги айрим галофит ўсимликлар биомассаларининг биоэнергетик потенциали. Биология фанлари бўйича фалсафа доктори илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. – Тошкент, 2018. – 45 б.

⁸ Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 294 с; Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2003. СЗТУ, 79 с.; Каргиев В.М. и др. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности. –Москва: “Интерсоларцентр”, 2001, – С. 62; Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. – Москва: Изд-во МЭИ, 2011. – 216 с.: ил.–Библиогр. – С. 214–216; Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 432 с.: ил. –Учебники НГТУ. – Библиогр. – С. 422–424; Рязанова Г.Н. Институциональные аспекты альтернативного энергообеспечения предприятий в народном хозяйстве. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Москва, 2015. – 207 с.

⁹ Stephen J.Fonash. Solar Cell Device Physics. Academic Press is an imprint of Elsevier. 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. 2010. – p. 349; G. Boyle Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. – Oxford University Press, 2010. – 565 pp.

ларга доир замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш бўйича методик таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш;

узлуксиз физика таълими босқичлари: умумтаълим мактаблари, академик лицей ва касб-хунар коллежлари, олий ўқув юртлари физика таълими жараёнларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари фундаментал ва амалий асосларига доир материалларни ўқитишнинг узвийлигини таъминлаш методикасини такомиллаштириш;

физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билим ва кўникмаларни шакллантиришда ўқитишнинг интегратив методларидан фойдаланиш, фанлараро боғланиш орқали ўқув материалларини танлаш мезонларини аниқлаш асосида физика таълими жараёнини такомиллаштириш;

физика таълимида дарсдан ташқари (илмий семинар, баҳс-мунозара, мустақил таълим, илмий ва ўқув тўғарак, факультатив курслар) машғулотларда муқобил энергия манбалари турлари ва уларнинг замонавий конструкцияларига доир материалларни ўқувчи ва талабаларга етказишда мантиқий-ижодий фикрлаш, мустақил ишлаш ва конструкторлик қобилиятларини ривожлантириш бўйича таклиф ва тавсиялар, самарали ёндашувларни ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти умумтаълим мактаблари, академик лицей, касб-хунар коллежлари, олий ўқув юртлари, ўқитувчилар малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш курсларида физика фанини ўқитиш жараёни белгиланиб, тажриба-синов ишларига Термиз давлат университети, Тошкент давлат техника университети, Наманган муҳандислик қурилиш институти, Тошкент давлат аграр университети Термиз филиалларидан 405 нафар талаба, Термиз давлат университети қошидаги академик лицей ва касб-хунар коллежлари ўқитувчиларининг малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш курсидан 260 нафар тингловчи, Сурхондарё вилоятидаги академик лицей ва касб-хунар коллежларидан 180 нафар ўқувчи, Сурхондарё вилоятидаги 4 та мактабдан 660 нафар ўқувчи жалб этилган.

Тадқиқотнинг предмети – узлуксиз физика таълими жараёнида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари фундаментал ва амалий асосларини ўқитиш мазмуни, шакллари, методлари, воситалари ва технологиялари.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида педагогик кузатув, қиёсий таҳлил, тажриба-синов, моделлаштириш, сўровнома, тест, суҳбат натижаларини математик-статистик таҳлил этиш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

узлуксиз таълимда физика фанини ўқитиш мазмуни муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларининг физикавий асосларини ўрганишга доир кўргазмали демонстрацион макетлар тузилмасини киритиш асосида такомиллаштирилган;

муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий компетенцияларни шакллантириш босқичлари ўқув материаллари узвийлигини таъминлашда фундаментал ва амалий билимларга йўналтирилган принципларни аниқлаштириш асосида такомиллаштирилган;

физика таълими жараёнлари ўқитишнинг аниқ ва табиий фанлар боғлиқлигига йўналтирилган интегратив метод ва усулларни қўллашда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари материалларини танлаш мезонларига устуворлик бериш асосида такомиллаштирилган;

олий ўқув юртларининг физика таълимида медиатаълим воситаларидан фойдаланиб ўқитишнинг методик асослари муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ҳосил қилувчи қурилмалар (тузилиши, ишлаш принципи, замонавий конструкциялари)ни ўқитиш технологияларига киритиш асосида такомиллаштирилган;

физика фанидан илмий ва ўқув тўғарак машғулотлари ва факультатив курсларни ташкил этишда ўқувчи ва талабаларнинг энергия манбаларидан фойдаланиш маданиятининг (самаралилик, оқилоналик, тежамкорлик) мустақил ишлаш, мантиқий фикрлаш, илмий дунёқараш, конструкторлик ва яратувчанлик қобилиятларини ривожлантиришга таъсири асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

физика фанини ўқитишда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари ҳамда энергия тежамкор технологиялардан самарали, оқилона ва тежамкор фойдаланиш маданиятини ўқувчи ва талабаларда шакллантириш имкониятлари амалиётга жорий этилган;

узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари мазмунидаги билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш бўйича тадқиқотда ишлаб чиқилган методик ва дидактик ишланмалар, ишчи ҳолатидаги кўргазмали демонстрацион материаллардан фойдаланиб ўқитиш амалиётга жорий этилган;

узлуксиз физика таълими жараёнида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ўқитишга доир ташкил этилган дарсдан ташқари факультатив курслар, илмий ва ўқув тўғарак машғулотларида ўқувчи ва талабаларда мантиқий фикрлаш, мустақил ишлаш ва конструкторлик қобилиятларини ривожлантириш имкониятлари амалиётга жорий этилган;

узлуксиз физика таълимида муқобил энергия манбалари мазмунидаги билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришда аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан фойдаланиш бўйича яратилган методик ишланмалар ва тавсиялар ўқув жараёнига татбиқ этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишда қўлланилган ёндашув ва назарий маълумотларнинг расмий манбалардан олинганлиги, келтирилган таҳлиллар ва педагогик тажриба-синов ишлари самарадорлигининг математик-статистик методлар воситасида асосланганлиги, хулоса, таклиф ва тавсияларнинг амалиётда жорий этилганлиги, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Олиб борилган педагогик тадқиқотлар натижаларининг илмий-амалий аҳамияти шундаки, узлуксиз физика таълимида экологик жиҳатдан тоза, энергетик жиҳатдан самарали ҳисобланган муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид етарлича замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш бўйича ишлаб чиқилган методик таклиф ва тавсиялар муҳим аҳамият касб

этади. Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни интегратив методлар, яъни аниқ ва табиий фанлар интеграцияси асосида ўқитиш методикасининг татбиқ этилиши ўқувчи ва талабаларга замонавий билим беришда амалий аҳамиятга эга.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар асосида узлуксиз физика таълими мазмунини такомиллаштиришга доир тадқиқот натижалари асосида:

узлуксиз таълимда физика фанини ўқитиш мазмунини такомиллаштириш, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларининг физикавий асосларини ўрганишга доир кўргазмали демонстрацион макетлар тузилмаси, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий компетенцияларни шакллантириш босқичлари, ўқув материаллари узвийлигини таъминлашда фундаментал ва амалий билимларга йўналтирилган принципларга оид таклифлар ФЗ-ФА-0-28475 рақамли “Қуёш нурланиши асосидаги фотоайлантиргичларда эффективликни ошириш усулларининг янги физик асослари” (2013-2016 йй) мавзусидаги фундаментал лойиҳани амалга оширишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 22 июндаги №89-03-2524-сон маълумотномаси). Лойиҳа доирасида “Физика”, “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари”, “Энерготехкорлик асослари” махсус ва танлов фанларининг ўқув мазмуни такомиллаштирилган;

физика фанидан илмий ва ўқув тўғарак машғулоти ва факультатив курсларни ташкил этиш, ўқувчи ва талабаларнинг энергия манбаларидан фойдаланиш маданиятининг (самаралилик, оқилоналик, тежамкорлик) мустақил ишлаш, мантиқий фикрлаш, илмий дунёқараш, конструкторлик ва яратувчанлик қобилиятларини ривожлантиришга оид узлуксиз таълимнинг мактаб, академик лицейлар ва касб-ҳунар коллежлари физика фанини ўқитишда муқобил энергия манбалари турлари ва уларнинг замонавий конструкцияларини ўрганишга доир кўргазмали демонстрацион макетлар, виртуал лаборатория ишлари ишлаб чиқилган ва физика фани дарс ва дарсдан ташқари ўқув тўғарак машғулоти татбиқ этилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 28 ноябрдаги №89-03-4112-сон маълумотномаси). Натижада, физика дарс жараёни ва ўқув тўғарак машғулоти самарадорлиги ортган;

физика таълими жараёнларини такомиллаштириш, ўқитишнинг аниқ ва табиий фанлар боғлиқлигига йўналтирилган интегратив метод ва усулларни қўллаш, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари материалларини танлаш мезонларига оид тавсиялардан Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 6 апрелдаги “Умумий ўрта ва ўрта махсус, касб-ҳунар таълимининг давлат таълим стандартларини тасдиқлаш тўғрисида”ги 187-сон қарорининг 1-, 2-иловаларини ишлаб чиқишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус касб-ҳунар таълимини ривожлантириш марказининг 2019 йил 11 январдаги №02/03-02-1 сонли маълумотномаси). Мазкур меъёрий ҳужжат асосида умумий ўрта таълим мактаблари ва ўрта махсус касб-ҳунар таълими

муассасалари учун физика фани мазмунини такомиллаштиришга хизмат қилган;

олий ўқув юртларининг физика таълимида медиатаълим воситаларидан фойдаланиш, ўқитишнинг методик асосларини такомиллаштириш, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид ўқув дидактик таъминотга доир таклифлар ФА-ФЗ-004 рақамли “Юқори самарадорликка эга бўлган, арзон, узоқ муддат ишлашга мўлжалланган фотоайлангиргичлар ва улар асосидаги фотоэнергетик модулларнинг янги фундаментал физик механизмлари ва шаклланиш усулларини ўрганиш” (2017-2019 йй) мавзусидаги фундаментал лойиҳани амалга оширишда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 22 июндаги №89-03-2524-сон маълумотномаси). Натижада лойиҳа доирасида “Муқобил энергия манбалари (йўналишга кириш)”, “Фотоэлектрик батареялар ва қурилмалар технологиялари”, “Қуёш энергетикаси” махсус ва танлов фанларининг ўқув мазмуни такомиллаштирилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 6 та халқаро ва 15 та республика илмий-амалий анжуманларида, 2 та илмий семинар ҳамда университет “Физика” кафедрасининг кенгайтирилган қўшма йиғилишида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси юзасидан 63 та илмий иш чоп этилган, шулардан 2 та монография, 2 та услубий қўлланма, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 32 та мақола, жумладан, 12 таси хорижий, 20 таси республика журналларида чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Диссертациянинг ҳажми 220 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни ўрганишнинг долзарб масалалари”** деб номланган биринчи бобида адабиётлар таҳлили келтирилган бўлиб, унда Ўзбекистон ва чет эл олимлари ишлари батафсил баён қилинган ва уларга таҳлилий ёндашилган. Энергия тежамкор технологиялар ва улардан фойдаланиш имкониятлари, Ўзбекистонда муқобил энер-

гия манбалари турлари ва уларни ривожлантиришнинг устувор йўналишлари тўғрисида статистик маълумотлар келтирилган. Шунингдек, анъанавий ва муқобил энергия манбалари турлари, замонавий конструкциялари, келажакдаги истиқболлари, улардан самарали, оқилона ва тежамкор фойдаланиш имкониятларига оид материалларни узлуксиз физика таълимида ўқитишга доир муаммолар ўрганилган ва таҳлил этилган.

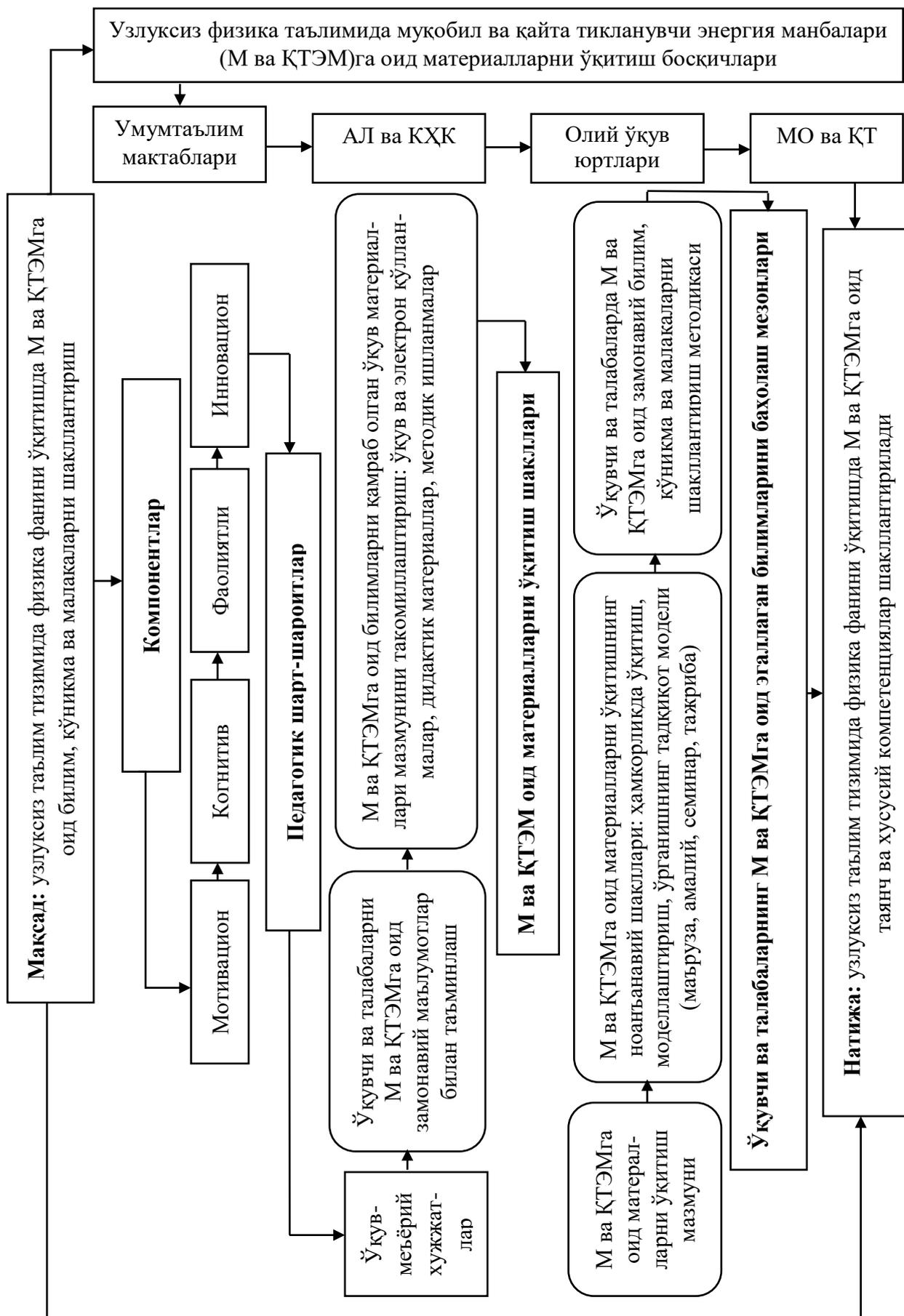
Ушбу бобда анъанавий энергия манбалари турлари (АЭС, ГЭС, ИЭС) Жаҳондаги ва Республикамиздаги ҳозирги пайтдаги энергия ишлаб чиқариш суратлари, ютуқ ва муаммолар, камчиликлари, энергия ресурсларининг захиралари, техник-технологик имкониятлари ва қувватлари, замонавий конструкциялари тўғрисидаги физика фанига оид илмий-тадқиқотлар ва уларнинг статистик таҳлиллари келтирилган. Физикада муқобил энергия манбалари турлари (куёш фотоэнергетикаси, шамол энергетикаси, геотермал энергетика, биоэнергетика, мини ва микро ГЭС) замонавий конструкциялари, тузилиши ва ишлаш принциплари, параметрлари ва уларни назорат қилиш усул ва методлари ҳамда улардан фойдаланишнинг техник имкониятларига доир фан ва техника сўнгги янгиликлари келтирилган ва таҳлил қилинган. Шунингдек, бу бобда узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари доир материалларни ўқитишнинг долзарблиги, мақсад вазифалари, объектлари, қонун-қонуниятлари, асосий тушунчалари ҳар томонлама муфассал баён этилган ва таҳлил қилинган.

Диссертациянинг **“Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид хусусий компетенцияларни шакллантиришнинг методик ва дидактик асослари”** деб номланган иккинчи бобида: узлуксиз таълим тизимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни босқичма-босқич ўқитиш технологиялари бўйича методик таклиф ва тавсиялар келтирилган; муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ҳар бир таълим босқичида ўқитишга доир методик ёндашувлар, ўқитувчи ва ўқувчи фаолиятини самарали ташкил этишнинг дидактик вазифалари атрофлича ёритиб берилган; умумтаълим мактабларида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид элементар тушунчалар, умумий маълумотлар берилиши, академик лицей ва касб-хунар коллежларида бу энергия манбаларини ҳосил қилиш механизмлари, назарий қонунлари, энергия манбаларини ҳосил қилишнинг технологик маршрутлари, қурилмаларининг техник имкониятлари билан таништирилиши, олий таълимда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ҳосил қилиш муаммолари, энергия ҳосил қилишнинг мураккаб жараёнлари ва тизимлари, станциялар қуввати ва фойдали иш коэффициенти ошириш метод ва усуллари бўйича маълумотлар баён этилган. Қуйидаги 1-жадвалда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари (М ва ҚТЭМ)га оид физика фани хусусий компетенциялари асосида физика фанини ўқитиш мазмунини такомиллаштириш имкониятлари келтирилган. Бунда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид асосий ўқув материаллари танлаб олинган ва мазмун-моҳияти атрофлича ёритиб берилган.

Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар асосида физика фанига доир хусусий компетенцияларни шакллантириш орқали ўқув жараёнини такомиллаштириш имкониятлари

Т/р	Физикавий компетенциялар	Мазмун ва моҳияти	М ва ҚТЭМга оид ўқув материаллари асосида физика таълими мазмунини такомиллаштириш имкониятлари
1.	М ва ҚТЭМга оид физик ҳодиса ва жараёнларни аниқлаш, тушуниш ва изоҳлаш компетенцияси	М ва ҚТЭМ ҳосил бўлиши жараёнларига мос келувчи физика фанига доир қонун ва қонуниятларни аниқлаш баён эта олиш, физик ҳодиса, жараёнлар, уларнинг асосий параметрлари орасидаги боғланишларни тўлиқ таҳлил қила олиш	Қуёш фотоэнергетикаси, шамол энергетикаси, геотермал энергетика, биогаз энергетикаси, водород энергетикаси, океан ва денгиз тўлқинлари энергетикаси, мини гидроэнергетика каби М ва ҚТЭМ, электр, иссиқлик энергияси ҳосил бўлиш механизмлари, усулларини физикавий жараёнлар асосида тушунтириш. М ва ҚТЭМдан фойдаланишнинг техник имкониятлари, замонавий конструкциялари, ютуқ ва муаммолари, М ва ҚТЭМдан келажакда барча соҳаларда кенг фойдаланиш истиқболларини баён этиш.
2.	М ва ҚТЭМга оид амалий тажриба, кузатишлар ўтказиш компетенцияси	М ва ҚТЭМда иссиқлик ва электр энергияси ҳосил бўлиши физик ҳодиса, жараёнларини кузатиш, лаборатория ишлари, тадқиқотлар ва амалий тажрибалар ўтказиш, натижалар олиш, умумлаштириш, хулоса ва таклифлар ишлаб чиқиш	М ва ҚТЭМдан қўшимча энергия манбалари сифатида фойдаланиш имкониятлари кундалик турмушда, халқ хўжалиги ва ишлаб чиқаришда экологик тоза ва энергетик жиҳатдан самарали энергия манбалари эканлигини асослаш. Энергия ҳосил қилишнинг замонавий метод ва усулларини қўллаш асосида экспериментлар ўтказиш ва уларнинг самарали эканлиги ҳамда бошқа энергия турларидан афзалликларини асослаш

Жадвалда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни физика таълимида шакллантиришда хусусий компетенцияларни ривожлантириш бўйича таклифлар келтирилган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар асосида физика фанини ўқитишнинг педагогик тузилмаси 1-расмда келтирилган.

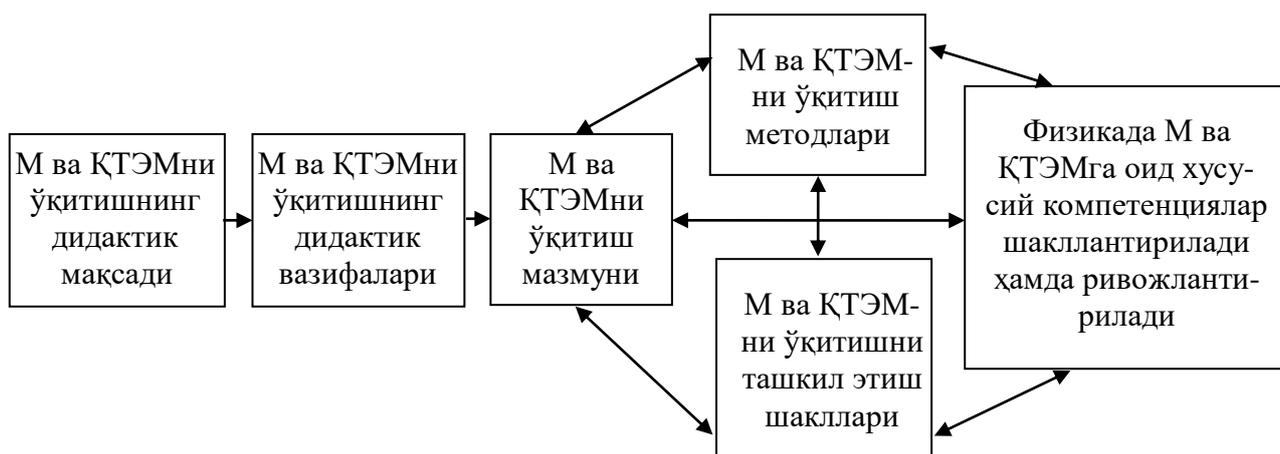


1-расм. Узлуксиз физика таълим тизимида М ва ҚТЭМга оид материалларни ўқитишнинг педагогик тузилмаси

Ушбу педагогик тузилма асосида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни физика таълимида шакллантириш имкониятларини ўқув жараёнига татбиқ этишнинг методик асослари ишлаб чиқилди. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни узлуксиз физика таълимида шакллантиришда ўқитишнинг ноанъанавий шакллари: ҳамкорликда ўқитиш, моделлаштириш, ўрганишнинг тадқиқот моделларидан (маъруза, амалий, семинар, тажриба машғулотларида) самарали фойдаланилди.

Диссертациянинг **“Узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитиш методикаси”** номли учинчи бобида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари ва уларнинг замонавий асослари тўғрисидаги билим ва кўникмаларни узлуксиз таълим жараёнида шакллантиришга доир методик таклиф ва тавсиялар баён этилган. Узлуксиз таълим тизимида физика фани ўқув дастурлари, ўқув адабиётларида (дарсликлар ва қўлланмалар) энергия ҳосил қилиш ва ундан фойдаланишнинг анъанавий усуллари, уларнинг физик қонуниятлари, улардан фойдаланиш имкониятлари бўйича қизиқарли маълумотлар ёритилган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларининг фундаментал ва амалий асосларига доир маълумотларни ўқитиш муаммолари ва ўқитиш жараёнидаги самарали ечимлари педагогик экспериментлар натижаларига мувофиқ чуқур таҳлил қилинган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари фундаментал ва амалий асосларига доир етарлича билим ва кўникмалар, замонавий фан ва техника янгиликлари бўйича материалларни ўқитишда камчиликлар мавжудлиги баён этилган. Келажак энергетикаси сифатида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларининг ҳиссаси беқиёс эканлиги, бу энергия турларидан самарали, оқилона ва тежамкор фойдаланишга доир маълумотларни ўқитиш жараёнига мос ҳолда методик ва дидактик жиҳатдан қайта ишлаш, ушбу материалларни ўқитиш узвийлигини таъминлаш масалалари бўйича методик таклиф ва тавсиялар келтирилган. Физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари элементар ва асосий тушунчаларини ўқитиш технологияларига доир бир қанча методик ишланмалар ушбу бобда атрофлича ўрганилган ва тадқиқ этилган.

Физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари турлари, уларнинг замонавий конструкциялари, ишлаш принциплари ва бу энергия турларидан самарали фойдаланиш имкониятларига оид билим ва кўникмалар, шунингдек, янги педагогик ва ахборот технологиялари асосида педагогик экспериментларни ташкил этиш методикаси ёритиб берилган. Бунда ўқувчиларнинг ёши, Давлат таълим стандарти ва ўқув дастурларига мувофиқ ишлаб чиқилган методик тавсиялар ва кўрсатмалар асосида ўқитиш метод ва усулларида самарали фойдаланиш имкониятлари баён этилган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир хусусий компетенцияларни физика ўқитиш жараёнида шакллантиришда қуйидаги умумлашган модель асос қилиб олинган (2-расм).



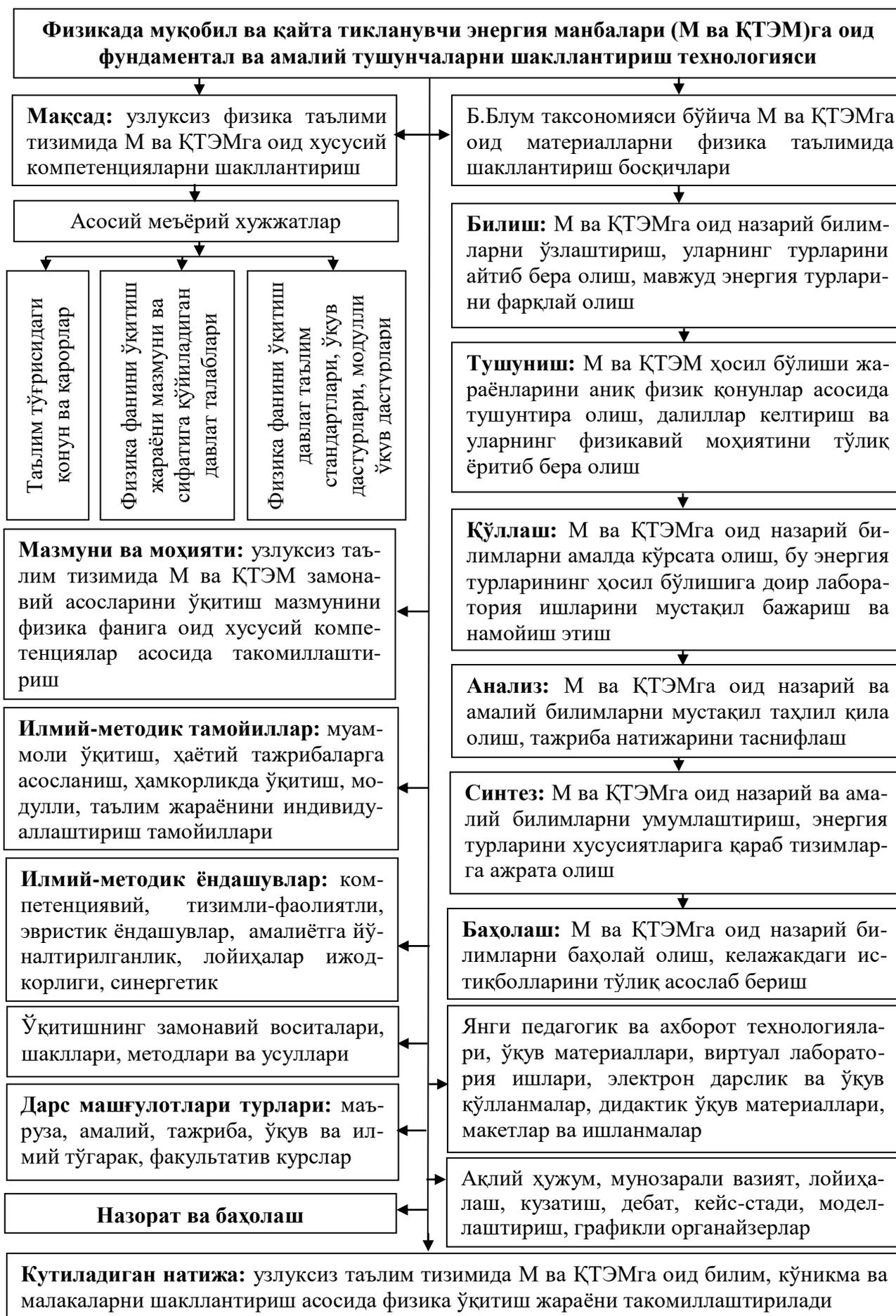
2-расм. Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари (М ва ҚТЭМ)га оид хусусий компетенцияларни шакллантиришнинг умумлашган модели

Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари бўйича элементар тушунчаларни шакллантиришда ўқитишнинг кўргазмалилик тамойили асосида кўргазмали воситалар, ишчи ҳолатидаги демонстрацион макетлардан фойдаланиш методикасига оид таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир кўргазмали демонстрацион материаллар дарс жараёнида ўқувчиларда ностандарт фикрлаш ва конструкторлик қобилиятларининг ривожланишига хизмат қилиши аниқланган (3-расм).



3-расм. Кўргазмали демонстрацион макетлар (тўғарак машғулотида куёш нурланиш энергиясини электр энергиясига айлантиришнинг физикавий асосларини ўрганишдаги кўргазмали макетлар)

Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни физика таълимида шакллантириш технологияси бўйича методик ишланма ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди. Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари (М ва ҚТЭМ)га оид фундаментал ва амалий тушунчаларни шакллантириш технологияси қуйидаги 4-расмда келтирилган. Ушбу таклиф ва тавсиялар асосида узлуксиз физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш имкониятлари аниқланди.



4-расм. Физикада М ва ҚТЭМга доир тушунчаларни шакллантириш технологияси

Ушбу бобда муқобил энергия манбалари турлари тўғрисидаги билим, кўникма ва малакаларни физика дарсларида етарлича шакллантиришда кўр-газмалилик, изчиллик, тизимлилик тамойилларидан фойдаланишга доир методик таклиф ва тавсиялар келтирилган. Шунингдек, ушбу бобда қуёш элементларини тайёрлаш технологияси, хомашё материаллари, уларнинг турлари, олиниш технологияси, қуёш элементларига механик, кимёвий, оптик ишлов бериш метод ва усулларига доир билим ва кўникмаларни талабаларда шакллантиришга доир дарснинг технологик хариталари ишлаб чиқилган. Замонавий энергетик қурилмалар конструкциялари, фотобатареялар ва улар асосидаги фотоэлектрик қурилмалар, уларнинг ишлаш принципи, фойдали иш коэффициентларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни ўқитиш технологиялари ҳамда методик таклиф ва тавсиялар келтирилган.

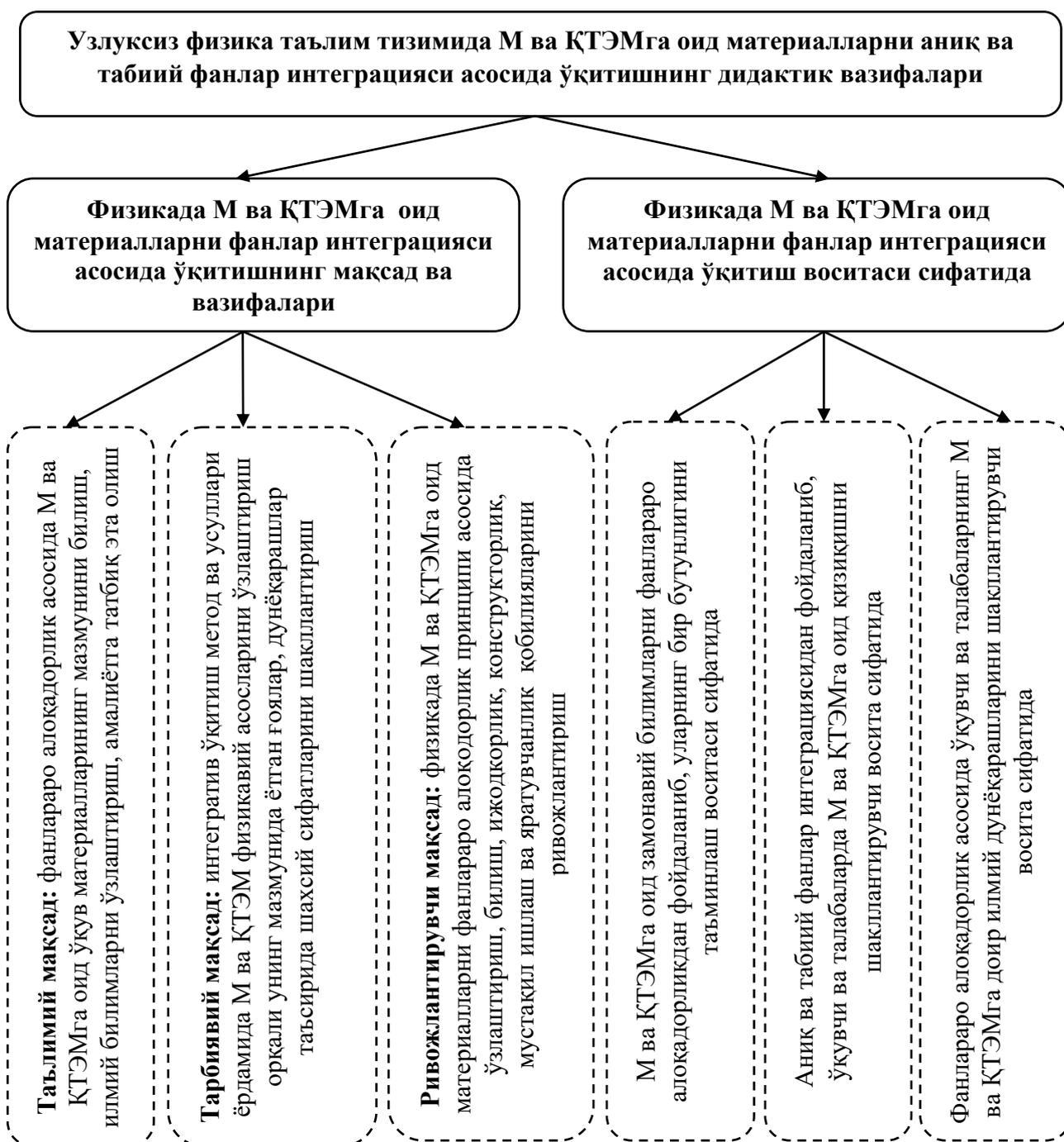
Диссертациянинг **“Фанлараро боғланиш асосида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитиш методикаси”** деб номланган тўртинчи бобида аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан фойдаланиб муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитишнинг методик ва дидактик асослари баён этилган. Бунда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни физикада ўқитишда интегратив билимларнинг мазмуни, интеграллаш тамойиллари, физика-экология-иқтисод фанларидаги муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид интеграллашган билимлардан фойдаланиш усуллари асосида ўқувчи ва талабалар билимларини чуқурлаштиришга доир методик ишланмалар келтирилган. Ушбу бобда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид танланган материаллар асосида фанларнинг интегратив билимларини умумлаштиришга доир фикр-мулоҳазалар изоҳлаб берилган. Хусусан, физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитишда танланган интегратив билимлар мавзуларга мос бўлиши, танланган ҳар бир мавзу мазмун ва моҳиятига, хусусиятларига мувофиқ келиши асослаб берилган. Шунингдек, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билимлар ўқувчи ва талабаларда илмий дунёқараш, қизиқишни ошириш ва ривожлантиришга хизмат қилиши борасидаги методик таклиф ва тавсиялар тўғрисида сўз юритилган. Физика фанини ўқитишда бир-бирига яқин фанлар асосида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар интеграциясини шакллантириш, бу фанлар энергия ҳосил бўлиш жараёнларига доир ўрганилаётган тушунчаларни тўлдирувчи ҳамда бир-бирини инкор этмаслиги лозим бўлади. Шунинг учун диссертация тадқиқот ишларида интеграллашган билимлар асосида ўқувчи ва талабаларда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир яхлит, бир-бирини тўлдирувчи интегратив материалларни танлаш масалалари чуқур ўрганилган. Хусусан, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни физика таълимида шакллантиришда аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан (физика, экология, иқтисод) фойдаланиш имкониятлари бўйича таклиф ва тавсиялар келтирилган.

М ва ҚТЭМга оид фундаментал ва амалий тушунчаларни физика таълимида шакллантиришда аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан фойдаланиш имкониятлари

Т/р	М ва ҚТЭМга оид мавзулар	Физикавий асослари	Экологик асослари	Иқтисодий асослари
1.	Анъанавий ва муқобил энергия манбалари турлари	Энергия турлари ҳосил бўлишининг физикавий жараёнлари, механизми, физик катталиклар ва улар орасидаги боғланишлар	Анъанавий ва муқобил энергия манбалари турларининг атроф-муҳит экотизимига таъсири, энергия ҳосил қилишда экологик шарт-шароитлар	Энергия ишлаб чиқариш ва унинг таннарихи, энергия турларининг йиллик ишлаб чиқариш ҳажми ва энергия сарфи, энергия тежамкорлик асослари
2.	Қуёш фотоэнергетикасининг физикавий асослари	Ички фотоэффект қонуни асосида қуёш элементларида фотоЭЮК ҳосил бўлиш механизми	Қуёш фотоэлектрик қурилмаларидан фойдаланишда ҳарорат ва чанглатиш даражаларининг экологияга таъсири	Қуёш фотоэнергетикасининг иқтисодий самарадорлиги, қуёш энергетикасида ишлатиладиган хомашё материаллари ва уларнинг таннарихи
3.	Шамол энергетикасидан фойдаланиш имкониятлари	Шамол кинетик энергиясини электр энергиясига айлантиришнинг физикавий жараёнлари, шамол тезлиги, шамол генераторлари	Шамол энергетикасидан фойдаланишнинг экологияга таъсири, шамол парклари барпо этилишининг экологик шарт-шароитлари	Шамол энергетикаси энг арзон ва қулай энергия тури, иқтисодий самарадорлиги, турли географик ҳудудларда шамол энергияси таннарихининг ўзгариш сабаблари
4.	Биогаз энергетикаси	Ҳар хил чиқинди ва чириндилардан газ ажралиб чиқилишининг физикавий жараёнлари, газ босими, тури ва улардан фойдаланишнинг техник имкониятлари	Биогаз энергетикасида қўлланиладиган чириш натижасида таркибидан кўп газ ажралиб чиқадиган ўсимликлар турлари, уларнинг ўсиш ва ривожланиш экологияси	Биогаз энергетикасидан турмушда ва халқ хўжалигида самарали ва оқилона фойдаланиш, биогаз қурилмаларининг энергетик қувватларини оширишнинг иқтисодий ечимлари

Юқорида келтирилган мавзуларни ўзлаштириш жараёнида ўқитувчи фанлар улуши тақсимотини ўрганилаётган ҳодиса ва жараёндаги объект ҳосса ва хусусиятларидан келиб чиқиб, ўз педагогик маҳорати ва интегратив ўқитиш методлари асосида танлайди. Ушбу бобда келтирилган методик таклиф ва тавсиялар асосида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий тушунчаларни ўрганишда аниқ ва табиий фанлар

интеграциясидан фойдаланиш имкониятлари тадқиқ этилган. Бу, ўз навбатида, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир физикавий жараёнлар ёки ҳодисаларнинг бутун тизимга қандай таъсир кўрсатишини ҳар томонлама ўрганиш имкониятини беради. Бунинг учун узлуксиз таълим тизимида физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни фанлараро боғланиш асосида ўқитишнинг дидактик вазифаларини аниқлаб олиш босқичлари қуйидаги 5-расмда келтирилган.



5-расм. Аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан фойдаланиб, физика таълимида М ва ҚТЭМга оид материалларни ўқитишнинг дидактик вазифалари

Умуман олганда физика ўқитишда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид интегратив билимлар мазмуни, интеграллашган билимлар тизими, интегратив дидактик материаллар ва улардан ўқув жараёнида фойдаланиш имкониятларига доир методик таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилди. Физика ўқитиш самарадорлигини оширишда интегратив билимлардан фойдаланиш асосида ўқувчи ва талабаларнинг мустақил ишлаш, ностандарт фикрлаш қобилиятларини ривожлантириш ва кундалик ҳаётда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан амалиётда қўллай олиш малакаларини шакллантиришга доир методик ишланмалар келтирилган.

Диссертациянинг **“Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни шакллантиришга йўналтирилган тажриба-синов ишлари ва уларнинг самарадорлиги”** деб номланган бешинчи бобида узлуксиз таълим тизимида физика фанини ўқитишда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни шакллантириш методикасини такомиллаштиришга доир тажриба-синов ишлари мазмуни ва натижалари ёритилган.

Илмий изланишлар танланган илмий-тадқиқот муаммоси доирасида, физика ўқитиш методикаси соҳасида яратилган методик адабиётлар мазмуни билан танишиб чиқиш асосида олиб борилди, педагогик тажриба-синов ишлари самарадорлиги тажриба-синов олиб бориш бўйича ишлаб чиқилган дастурлар асосида аниқланди, тажриба-синов ўтказиш учун объектларининг географик жойлашуви, педагогик шарт-шароитлар таъминланди.

Тажриба-синов ишлари 2010–2018 йиллар мобайнида қуйидаги тўрт босқичда амалга оширилди: изланувчи, аниқловчи босқич (2010–2012 йй), таъкидловчи босқич (2012–2014 йй), тасдиқловчи босқич (2014–2016 йй), шакллантирувчи, яқунловчи босқич (2016–2018 йй).

Экспериментни ташкил қилишда дастлаб тажриба-синов ўтказилиши зарур бўлган умумтаълим мактаблари, академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари ва олий ўқув юртлари аниқланди. Улардаги ўқувчи, талабаларнинг физик билим, кўникма ва малакалари анкета ва тест синовлари, ёзма иш, оғзаки савол-жавоблар ёрдамида ўрганилди ва таҳлил қилинди. Эксперимент натижаларининг аниқ бўлишини таъминлаш мақсадида ўқув муассаларидаги физик билим савиялари тенг бўлган гуруҳ ва синф ўқувчи ва талабалари танлаб олинди. Тажриба-синов ишларида Сурхондарё вилоятининг Термиз туманидаги 5-, 9-сонли мактаблардан 480, академик лицей ва касб-ҳунар коллежларидан 180, Термиз давлат университетидан 163, Наманган муҳандислик қурилиш институтидан 124, Тошкент давлат техника университетидан 118, Термиз давлат университети қошидаги академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари ўқитувчиларининг малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш факультетидан 126, жами 660 нафар ўқувчи, 405 нафар талаба ва 260 нафар малака ошириш курси тингловчилари иштирок этди. Шунингдек, тажриба-синов ишларида юқорида келтирилган муассасаларда физика фани бўйича ташкил этилган илмий ва ўқув тўғарак аъзоларидан 183 нафар ўқувчи ва 210 нафар талаба ҳам иштирок этишди.

Умумтаълим мактаблари физика таълимида ўтказилган педагогик тажрибадан олинган натижалар ишончилигини аниқлаш ва таклиф қилинган методиканинг самарали эканлигини кўрсатиш мақсадида улар К.Пирсон томонидан таклиф этилган χ^2 статистик мезон ёрдамида таҳлил қилинди. Бунда кўрсатилган статистик мезоннинг қиймати

$$\chi_{кузатув}^2 = \frac{1}{n \cdot m} \sum_{i=1}^c \frac{(n \cdot O_{2i} - M \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} \quad (1)$$

формулага кўра ҳисобланди. Бу ерда: n – тажриба гуруҳидаги ўқувчилар сони; m – назорат гуруҳидаги ўқувчилар сони; O_{1i} ва O_{2i} – мос равишда назорат ва тажриба гуруҳларида баҳолаш турларига нисбатан олинган баҳо-лар сони. χ^2 мезонининг тажриба натижалари танланган назорат ва тажриба гуруҳи талабаларида 4 та баҳолаш турлари асосида олиб борилганлиги учун баҳолаш турлари, яъни категориялар сони $C=4$ га тенг. Эркинлик даражаси $K=C-1$ ифодадан аниқланади. Аҳамиятлилик даражаси 0,05 бўлганда эркин-лик даражаси $K=C-1=3$ га тенг бўлиб, χ^2 нинг статистик жадвалларда келтирилган қиймати $\chi_{критик}^2(0,05;3)=7,8$ га тенг.

H_0 – нолинчи (асосий) фараз сифатида тадқиқотда ишлаб чиқилган физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид хусусий компетенцияларни шакллантириш методикаси ўқувчи ва талабалар-нинг билим, кўникма ва малакаларига таъсир этмайди, балки тасодифийдир.

H_1 – фаразда эса физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энер-гия манбаларига оид хусусий компетенцияларни шакллантириш методикаси ўқувчи ва талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига ижобий таъсир этади ва статистик жиҳатдан аҳамиятли бўлиб, тасодифий эмас деб қабул қиламиз, H_0 фаразни рад қилиш учун етарлича фактларни келтирамиз. Тажрибамизда $C=4$ эканлигини назарда тутиб, (1) формулани 4 та баҳолаш турлари учун ёзамиз:

$$\chi_{кузатув}^2 = \frac{1}{n \cdot m} \left\{ \frac{(n \cdot O_{21} - m \cdot O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n \cdot O_{22} - m \cdot O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n \cdot O_{23} - m \cdot O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} + \frac{(n \cdot O_{24} - m \cdot O_{14})^2}{O_{14} + O_{24}} \right\} \quad (2)$$

Тадқиқот майдончаларида олиб борилган тажриба-синов ишлари якуни-даги натижаларнинг статистик тақсимооти 3-жадвалда келтирилади:

3-жадвал

Тажриба-синов ишлари натижалари

Баҳолар Гуруҳлар	5 (аъло)	4 (яхши)	3 (ўрта)	2 (қониқарсиз)	Ўқувчилар сони
Тажриба	$O_{11}=30$	$O_{12}=56$	$O_{13}=27$	$O_{14}=7$	$n=120$
Нazorat	$O_{21}=14$	$O_{22}=50$	$O_{23}=43$	$O_{24}=13$	$n=120$

Тадқиқотдаги тажриба ва назорат гуруҳларида ўқувчилар сони бир хил, яъни $n=m=120$ эканлигини инобатга олган ҳолда 3-жадвалда келтирилган

баҳолар миқдори қийматларидан фойдаланиб $\chi^2_{\text{кузатув}}$ нинг қийматини аниқлаймиз: $\chi^2_{\text{кузатув}}=11,6$.

Тадқиқотнинг тажриба-синов ишлари якунида ўтказилган назорат натижаларига кўра $\chi^2_{\text{кузатув}}=11,6 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$ эканлиги туфайли H_0 илмий фараз рад этилади. Ушбу натижалар асосида тажриба гуруҳларидаги ўқувчиларнинг муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билим даражаси 95% ишончлилик билан назорат гуруҳларидаги ўқувчиларнинг билим даражасидан юқори эканлиги исботланди.

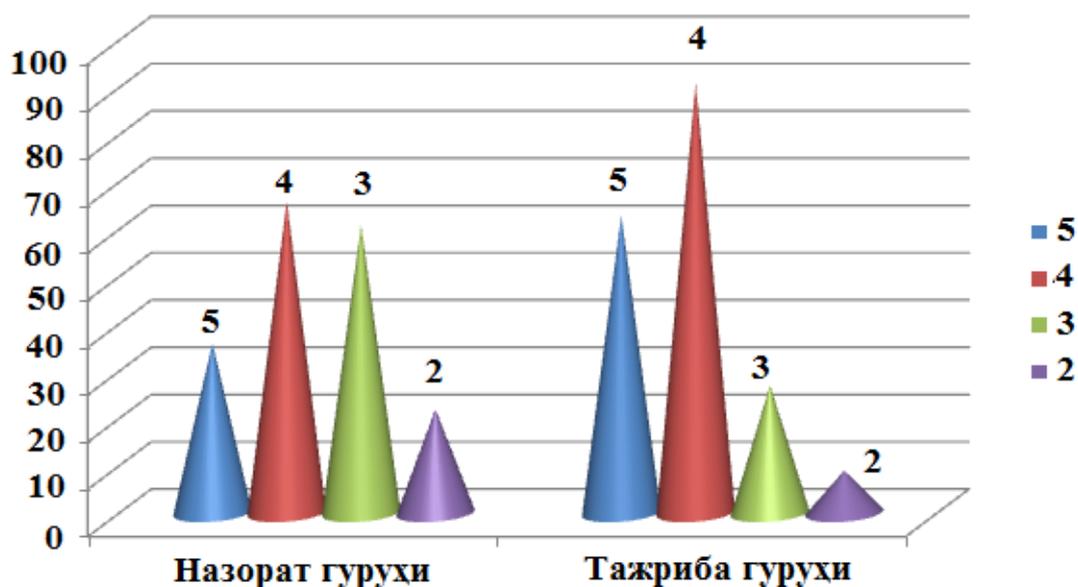
Академик лицей ва касб-хунар коллежларида ўтказилган педагогик тажрибадан олинган натижалар ишончлилиги ҳам умумтаълим мактабларидаги сингари К.Пирсон томонидан таклиф этилган χ^2 статистик мезон ёрдамида таҳлил қилинди (4-жадвал).

4-жадвал

Педагогик тажриба-синов натижалари

Баҳолар Гуруҳлар	5 (аъло)	4 (яхши)	3 (ўрта)	2 (қониқарсиз)	Ўқувчилар сони
Тажриба	$O_{11}=63$	$O_{12}=91$	$O_{13}=27$	$O_{14}=9$	$n=180$
Нazorat	$O_{21}=36$	$O_{22}=66$	$O_{23}=31$	$O_{24}=22$	$n=180$

Академик лицей ва касб-хунар коллежларида ўтказилган педагогик тажрибадан олинган ва 4-жадвалда келтирилган баҳолар миқдорининг қийматларидан фойдаланиб $\chi^2_{\text{кузатув}}$ қиймати аниқланганда, қуйидаги қиймат ҳисоблаб топилди: $\chi^2_{\text{кузатув}}=9,8$. Тажриба-синов натижаларига статистик ишлов беришдан олинган натижалар умумлаштирилиб, қуйидаги диаграммада тасвирланди.



6-расм. Академик лицей ва касб-хунар коллежларидаги тажриба-синов натижалари диаграммаси

Олий таълим тизимидаги тадқиқотлар, асосан, Термиз давлат университети, Наманган муҳандислик қурилиш институти, Тошкент давлат техника университети ва Тошкент давлат аграр университети Термиз филиалларида олиб борилди. Уларнинг билим даражалари кўрсаткичлари ҳам худди умумтаълим мактаблари ва академик лицейлар учун ўтказилган χ^2 статистик мезон ёрдамида таҳлил қилинди. Бироқ олий ўқув юртларида баҳолаш тизими 100 баллик тизимда бўлиб, буни биз мос ҳолда 5 “Аъло” (86–100 балл), 4 “Яхши” (71–85 балл), 3 “Қониқарли” (55–70 балл) ва 2 “Қониқарсиз” (54–0 балл) баҳоларга ажратдик. Тадқиқот ўтказилгандан сўнг назорат учун савол ва тест синовлари қайтадан тузиб чиқилди ва, шу асосида, уларнинг билим даражалари текшириб кўрилди.

Тадқиқотда олиб борилган тажриба-синов натижалари, талабаларнинг муқобил энергия манбалари мазмунидаги билим, кўникма ва малакаларга эга бўлиши физика таълими жараёни янада такомиллаштиришга хизмат қилиши аниқланди. Бу эса, ўз навбатида, олиб борилган педагогик тадқиқотларнинг самарадорлиги ва методик тавсияларнинг педагогик нуқтаи назардан ишончлилигини тасдиқлайди (5-жадвал).

5-жадвал

Олий ўқув юртларида олиб борилган тажриба-синов ишлари натижалари

Ўқув йили	ОТМ номи	Талабалар сони,		100 баллик баҳолаш натижалари, тажриба ва назорат гуруҳлари							
		Т (тажриба)		(86–100)		(71–85)		(55–70)		(54–0)	
		Т	Н (назорат)	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н
2015–2016 йй.	ТерДУ	26	26	5	2	14	8	6	13	1	3
	НамМҚИ	20	20	7	3	9	6	2	9	0	2
	ТДТУ	18	18	4	1	10	7	3	9	1	1
2016–2017 йй.	ТерДУ	24	24	6	2	12	6	8	12	0	4
	НамМҚИ	20	20	8	3	9	5	3	10	0	2
	ТДТУ	28	28	7	1	11	9	9	16	1	2
	ТошДАУ ТФ	24	24	3	1	15	6	5	14	1	3
2017–2018 йй.	ТерДУ	25	25	5	2	17	5	3	15	0	3
	НамМҚИ	20	20	9	3	9	6	2	9	0	2
	ТДТУ	22	22	6	2	11	4	4	13	1	3
	ТошДАУ ТФ	24	24	4	1	16	6	3	15	1	2
	Жами	255	251	64	21	133	68	48	135	6	27

Олиб борилган педагогик тажриба-синовларга статистик ишлов берилгандан сўнг ҳар бир олий таълим муассасаси учун тадқиқот натижалари χ^2 статистик мезон ёрдамида алоҳида ҳисобланиб таҳлил қилинди (6-жадвал).

Педагогик тажриба-синов натижалари

Термиз давлат университети					
Баҳолар (балл)	5 (аъло) 86–100	4 (яхши) 71–85	3 (ўрта) 55–70	2 (қониқарсиз) 54–0	Талабалар сони
Гуруҳлар					
Тажриба	O ₁₁ =5	O ₁₂ =13	O ₁₃ =7	O ₁₄ =0	n=25
Назорат	O ₂₁ =2	O ₂₂ =4	O ₂₃ =16	O ₂₄ =3	n=25
Наманган муҳандислик қурилиш институти					
Тажриба	O ₁₁ =9	O ₁₂ =9	O ₁₃ =2	O ₁₄ =0	n=20
Назорат	O ₂₁ =3	O ₂₂ =6	O ₂₃ =9	O ₂₄ =2	n=20
Тошкент давлат техника университети					
Тажриба	O ₁₁ =6	O ₁₂ =11	O ₁₃ =4	O ₁₄ =1	n=22
Назорат	O ₂₁ =2	O ₂₂ =4	O ₂₃ =13	O ₂₄ =3	n=22
Тошкент давлат аграр университети Термиз филиали					
Тажриба	O ₁₁ =4	O ₁₂ =16	O ₁₃ =3	O ₁₄ =1	n=24
Назорат	O ₂₁ =1	O ₂₂ =6	O ₂₃ =15	O ₂₄ =2	n=24

Тадқиқотнинг тажриба-синов ишлари натижаларига кўра Термиз давлат университетида: $\chi^2_{\text{кузатув}}=12,57 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; Наманган муҳандислик қурилиш институтида: $\chi^2_{\text{кузатув}}=10,05 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; Тошкент давлат техника университетида $\chi^2_{\text{кузатув}}=11,03 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; Тошкент давлат аграр университети Термиз филиалида $\chi^2_{\text{кузатув}}=14,6 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$ эканлигидан келиб чиқиб Н₀ илмий фараз рад этилади. Ушбу натижалар асосида тажриба гуруҳларидаги талабаларнинг муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билим даражаси 95% ишончлилик билан назорат гуруҳларидаги талабаларнинг билим даражасидан юқори эканлиги исботланди.

Узлуксиз физика таълими малака ошириш курсидаги тадқиқотлар Термиз давлат университети қошидаги “Академик лицейлар ва касб-хунар коллежлари ўқитувчилари малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш” факультетида 2012–2018 йилларда олиб борилди. Тадқиқотда худди мактаб ва академик лицейлардаги сингари тажриба-синов гуруҳлари танлаб олиниб, муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар “Замонавий физиканинг долзарб масалалари” модули ва “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари” танлов фанини ўқитиш жараёнида синовдан ўтказилди. Тадқиқот бошида тажриба-синов гуруҳларининг муқобил энергия манбалари физик-технологик асосларига доир билим даражалари аниқлаб олинди. Унга кўра тажриба-синов гуруҳлари билим савиялари кўрсаткичлари $40 \div 41,1\%$, тадқиқот сўнгида $78,2 \div 84,4\%$ нисбатда бўлганлиги аниқланди. Такқослаш шуни кўрсатадики, курс давомида муқобил энергия манбалари назарий-амалий асосларига доир билим, кўникма ва малакаларнинг ўсиши кузатилган. Бу

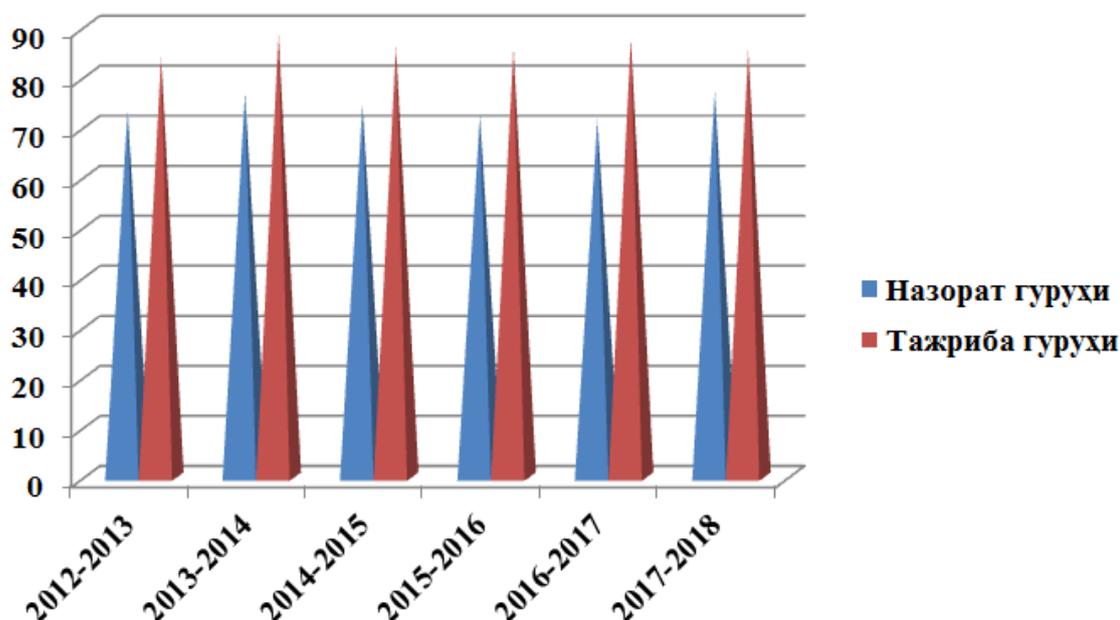
тадқиқот жараёнида муқобил энергия манбалари замонавий асослари ва бу маълумотларни физика таълимида ўқитиш имкониятларига доир методик тавсиялар ва кўрсатмаларни тингловчилар пухта ўзлаштириб олганликларидан далолат беради. Тадқиқот натижалари 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Малака ошириш курсида олиб борилган педагогик тажриба-синовлар

Ўқув йиллари	Назорат гуруҳи			Тажриба гуруҳи		
	Тинг. Сони	Курс бошидаги кўрсат., %	Курс охиридаги кўрсат., %	Тинг. сони	Курс бошидаги кўрсат., %	Курс охиридаги кўрсат., %
2012–2013 йй.	17	41,2	73,3	17	43,4	84,0
2013–2014 йй.	23	44,1	76,8	20	40,6	88,4
2014–2015 йй.	20	38,6	74,5	21	42,0	86,0
2015–2016 йй.	26	40,3	72,2	25	39,3	85,7
2016–2017 йй.	21	36,6	71,4	21	36,7	87,6
2017–2018 йй.	19	42,7	77,0	20	44,8	85,3
Жами	126	40,6	74,2	124	41,1	86,1

Олиб борилган тадқиқот натижаларини статистик таҳлил қилишда Вилькоксон-Мани-Уитни (ВМУ) мезонидан фойдаланилди. Тадқиқот сўнгида олинган назорат натижаларида эса бошланғич билим даражаларига нисбатан кескин фарқ борлиги аниқланди (7-расм).



7-расм. 2012–2018 йилларда олиб борилган тажриба-синов ишлари натижалари диаграммаси

Танлаб олинган тажриба-синов гуруҳлари тингловчиларининг бошлангич билим даражалари кўрсаткичлари бир-биридан деярли фарқ қилмаслиги аниқланди.

Диаграммада 2012–2018 ўқув йиллари мобайнида олиб борилган педагогик тажриба-синовлар натижалари келтирилган бўлиб, тажриба гуруҳи тингловчиларининг билим савияси назорат гуруҳи тингловчилари билим савияларига нисбатан фарқ қилганлиги аниқланди. Бу эса тажриба гуруҳи тингловчиларининг муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билим, кўникма ва малакалари самарадорлиги назорат гуруҳи тингловчиларига нисбатан 11,9 % юқори эканлигини кўрсатади.

ХУЛОСА

1. Узлуксиз таълим тизимида физика фанини ўқитиш жараёнида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид замонавий билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришнинг методик ва дидактик асосларига доир таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилди. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир материалларни узлуксиз таълимда босқима-босқич ўқитиш ёндашувлари аниқланди ва ушбу методик ишланмаларни ўқув жараёнига татбиқ этиш юзасидан тавсиялар ишлаб чиқилди.

2. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир фундаментал ва амалий тушунчаларни физика таълимида шакллантиришда ўқитишнинг дидактик вазифалари, тамойиллари асосида билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришнинг умумлашган модели ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

3. Узлуксиз таълим тизимида физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитишнинг педагогик тузилмаси ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид билимларни қамраб олган ўқув материаллари: ўқув ва электрон қўлланмалар, дидактик материаллар, методик ишланмалардан фойдаланиш асосида физика ўқитиш жараёни мазмуни такомиллаштирилган.

4. Узлуксиз таълим тизимида дарсдан ташқари машғулотлар: факультатив курслар, илмий семинарлар, ўқув ва илмий тўғаракларни муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материаллар асосида ташкил этиш методикаси ишлаб чиқилган. Ушбу методик ишланмалар татбиқи ўқувчи ва талабаларнинг илмий-ижодкорлик, ностандарт-манتيкий фикрлаш, конструкторлик, мустақил ишлаш қобилиятлари ҳамда мавжуд энергия манбаларидан оқилона, самарали ва тежамкор фойдаланиш маданиятларини ривожлантиришга хизмат қилган.

5. Физикада муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбалари элементар тушунчаларини шакллантиришда ўқитишнинг кўрғазмалилик тамойили

асосида кўргазмали воситалар, ишчи ҳолатидаги демонстрацион макетлардан фойдаланиш методикасига оид таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган.

6. Физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига доир билим, кўникма ва малакаларни шакллантиришда ўқитишнинг интегратив метод ва ёндашувларидан фойдаланишга оид методик таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид фундаментал ва амалий тушунчаларни аниқ ва табиий фанлар интеграциясидан фойдаланиб шакллантириш имкониятларига доир методик ишланмаларни ўқув жараёнига татбиқ этиш асосида физика ўқитиш мазмуни такомиллаштирилган.

7. Узлуксиз физика таълими тизимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни фанлараро (физика, кимё, экология, математика, иқтисод фанларидан мавзу мазмунига мос ўқув материалларини танлаш асосида) боғлиқлик асосида ўқитишнинг дидактик вазифалари аниқланди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

8. Мактаб физика таълимида муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитишда медиатаълим воситаларидан (виртуал лаборатория ишлари, анимациялар, макетлар) самарали фойдаланиш имкониятларига доир методик таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

9. Узлуксиз таълим тизимида физика фанини ўқитишда муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид хусусий ва таянч компетенцияларни шакллантириш асосида физика таълими мазмуни такомиллаштирилди.

10. Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларига оид материалларни ўқитишнинг ноанъанавий шакллари: ҳамкорликда ўқитиш, моделлаштириш, ўрганишнинг тадқиқот модели (маъруза, амалий семинар, тажриба, мустақил ишлар, факультатив курслар, илмий ва ўқув тўғарак машғулотларини ташкил этиш ва олиб бориш) ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

Диссертация мавзуси бўйича ўтказилган илмий тадқиқотлар асосида қуйидаги таклиф ва тавсиялар илгари сурилди:

1. Олий ўқув юртларининг 5140200 – Физика таълими йўналишига “Муқобил ва қайта тикланув энергия манбалари физикаси ва технологияси”, “Муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш ва уларга техник хизмат кўрсатиш” каби курсларнинг киритилиши таклиф этилади. Чунки келажак энергетикаси муқобил ва қайта тикланувчи энергетика ҳисобланиб, унинг манбаларига оид фундаментал ва амалий билимлар эса физик қонуниятлар асосида тушунтирилади. Бу борада ҳозирда 5140200 – Физика таълими йўналишига “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари” номли танлов фани киритилган бўлса-да, ўқув режада маъруза, амалий ва тажриба машғулотлари учун жуда кам соат ажратилган.

2. Мактаб физика таълимида “Ёш гелиотехниклар” илмий ва ўқув тўғаракларини ташкил этиш ва самарали ўтказишга оид методик ишланмалар, дастурлар, кўргазмали демонстрацион макетлар, ностандарт тест ва масалалар, виртуал лаборатория ишларидан ўқув жараёнларида фойдаланиш тавсия этилади.

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

ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АБДИЕВ УМИРБЕК БЕГМАТОВИЧ

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ПО
АЛЬТЕРНАТИВНЫМ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ ИСТОЧНИКАМ
ЭНЕРГИИ**

13.00.02 – Теория и методика образования и воспитания (физика)

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА (DSc)
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК**

ТАШКЕНТ – 2020

Тема диссертации доктора (DSc) педагогических наук зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2019.4.DSc/Ped95

Диссертация выполнена в Термезском государственном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.nuu.uz и на Информационно-образовательном портале “Ziynet” по адресу www.ziynet.uz.

Научный консультант: **Муминов Рамизулла Абдуллаевич**
доктор физико-математических наук, академик

Официальные оппоненты: **Мамадалимов Абдугафур Тешабаевич**
доктор физико-математических наук, академик

Абдуллаева Шахзода Абдуллаевна
доктор педагогических наук, профессор

Имамов Эркин Зуннунович
доктор физико-математических наук, профессор

Ведущая организация: **Ферганский государственный университет**

Защита диссертации состоится “___” _____ 2020 года в ___ часов на заседании Научного совета DSc.28.12.2017.Ped.01.09 по присуждению ученых степеней при Национальном университете Узбекистана, Ташкентском химико-технологическом институте, Ташкентском государственном педагогическом университете. (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4. Тел.: (+998) 71-246-67-35; факс: (+998) 71-246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека (зарегистрирована за № ____). Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4. Тел.: (+998) 71-246-67-71.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2020 года.

(реестр протокола рассылки № _____ от _____ 2020 года).

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

Д.М. Махмудова
ученый секретарь Научного совета по
присуждению учёных степеней, д. ф. п. н. (PhD)

М. Тухтасинов
председатель научного семинара
при Научном совете по присуждению
ученых степеней, д. ф.-м. н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Востребованность и актуальность темы диссертации. На сегодняшний день во всем мире наблюдается развитие процесса образования и воспитания на основе современных требований, в частности, интеграция знаний в дисциплины по источникам энергии, основанных на защите окружающей среды и экономичности в развитии экономики, уделяется особое внимание широкому использованию учебных материалов, связанных с источниками альтернативных и возобновляемых энергий в физике посредством эффективного использования современных информационных технологий и передового опыта ведущих стран в системе образования, введение в содержание предмета «Физика» технологических маршрутов получения источников энергии и состава непрерывных компетенций, связанных со сложными процессами получения энергии.

В научно-исследовательских учреждениях и центрах мира осуществляются научные исследования по усовершенствованию фундаментальных и прикладных аспектов методов совместного обучения, моделирования физических явлений, дидактических подходов к формированию умений, связанных с энергосберегающими технологиями, педагогических особенностей трансформации знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Настоящее научное исследование служит повышению культуры рационального, эффективного и экономичного использования современных источников энергии, формированию у обучающихся опорных и частных компетенций по физическим процессам получения современных видов энергии.

В ходе реформирования системы непрерывного образования в нашей стране появились новые возможности повышения эффективности обучения, обеспечения непрерывности обучения физике на основе передового опыта зарубежных стран в результате проведенных работ по коренному улучшению системы подготовки кадров, усовершенствованию содержания процесса обучения на основе международных образовательных стандартов, укреплению материально-технической базы образовательных учреждений. В мерах по повышению качества образования в высших учебных заведениях Узбекистана определены такие приоритетные задачи, как «организация учебных занятий на основе внедрения интерактивных методов и технологий обучения, направляющих студентов на инновационное мышление, уделение особого внимания реализации механизмов самостоятельной подготовки студентов»¹. В связи с этим особое внимание уделяется повышению качества и уровня внеурочных занятий, усовершенствованию методики обеспечения непрерывности обучения, разработке методических указаний и рекомендаций по формированию современных знаний, умений и навыков по энергосберегаю-

¹ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-3775 от 5 июня 2018 года «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах». – Ташкент, 5 июня 2018 года.

щим технологиям, а также альтернативным источникам энергии в непрерывном образовании по физике. Настоящая диссертация в определенной степени послужит реализации задач, поставленных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», №УП-2909 от 20 апреля 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования», №УП-3151 от 20 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему расширению участия отраслей и сфер экономики в качестве подготовки специалистов с высшим образованием» и в Постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан № 234 от 15 августа 2014 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы переподготовки и повышения квалификации работников народного образования», №187 от 6 апреля 2017 года «Об утверждении государственных образовательных стандартов среднего и среднего специального, профессионального образования», а также в других нормативно-правовых документах, касающихся деятельности образовательных учреждений.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики – I. «Духовно-нравственное и культурное развитие демократического и правового общества, формирование инновационной экономики».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации². Научные исследования в области формирования современных знаний, умений и навыков по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике проводятся в ведущих научных центрах и высших учебных заведениях мира, в частности в Technische Universitet Berlin-TUB (Германия), Institute of Physics (Англия), Oxford Universite (США), University of L'aquila-Univaq (Италия), Chimiko Technologichen I Metallurgichen Universitete-UCTM (Болгария), Kungliga Tekniska Hoegskolan-KTH (Швеция), Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова (Россия).

В мировом масштабе в результате проведенных научно-исследовательских работ по внедрению в процесс обучения научно-технических новшеств по физическим основам альтернативных источников энергии достигнуты весомые научные результаты, в частности усовершенствованы этапы формирования знаний, умений и навыков по современным основам получения различных видов альтернативных источников энергии в физике, разработаны интерактивные образовательные технологии обучения учебным материалам по альтернативным источникам энергии (Techniche Universitet Berlin-TUB), проводились научные

² Wolf E.L. Physics and Technology of Sustainable Energy. ISBN 9780198769804. USA. 2018. Oxford University Press. 432 pp.; Турбина Е.П., Адамберг Т.П. Проектная деятельность на уроках физики на примере создания комплекса по получению энергии альтернативными способами // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. Педагогические науки. Россия. 2018. – С. 80–86; Гафуров Н.М., Хакимуллин Б.Р., Багаутдинов И.З. Основные направления альтернативной энергетики // Инновационная наука. Россия. – 2016. – С. 74–75.

исследования по формированию фундаментальных и прикладных понятий по физике и технологиям нетрадиционных источников энергии.

В мировой практике по усовершенствованию непрерывного образования по физике проводятся исследовательские работы по приоритетным направлениям на основе материалов по альтернативным источникам энергии, в частности формирование частных и опорных компетенций по альтернативным источникам энергии, совершенствуется процесс обучения физике на основе разработки виртуальных лабораторных работ и мультимедиаальных программ по альтернативным источникам энергии.

Степень изученности проблемы. В Узбекистане научные исследования по развитию, усовершенствованию и внедрению в практику альтернативных источников энергии проводились такими учеными, как С.Азимов, У.Арифов, Р.Захидов, Р.Муминов, М.Бахадирханов, А.Мамадолимов, М.Турсунов³, А.Абдурахмонов, С.Власов, М.Саидов, Х.Арипов, Э.Имомов, Н.Зикриллаев и др., исследования по возможностям обучения фундаментальным и прикладным понятиям по альтернативным источникам энергии отражены в работах таких отечественных ученых, как С.Каххарова, Х.Жураева⁴, в странах СНГ – в работах А.Тлеуова, В.Германовича, Ю.Сибикина⁵, в зарубежных странах – Дж.Твайделл, Д.Бойлс, В.Sorensen, N.Tiwari, С.Танака и др.⁶. Исследования по усовершенствованию системы процесса общего образования в непрерывном обучении физике в Республике Узбекистан проведены такими учеными, как К.Турсунметов, Н.Турдиев, З.Сангирова, К.Суяров, Ж.Усаров, М.Юлдашев, А.Бахромов. В странах СНГ исследованиями этой же проблемы занимались В.Адольф, И.Фруммин, М.Кларин и др. Исследования в области проблем методики преподавания физики проводили Э. Назиров, М.Курбонов, М.Джораев, М.Мамадазимов, Ю.Махмудов и К.Насриддинов, проблемы применения новых информационных и педагогических технологий в изучении физики рассматривали Д.Бегматова, Х.Махмудова, Б.Саттарова, И.Билолов, М.Даминов, в странах СНГ исследования по методике изучения физики и астрономии проводили Е.Веденева, Н.Гомулина, О. Мирзабекова, А.Назаров, А.Чефранова, в

³ А.Т.Мамадолимов, М.Н. Турсунов. Яримўтказгичли куёш элементлари физикаси ва технологияси. – Тошкент, 2003. – 104 б.; М.К.Бахадирханов, Г.О.Кобылин, С.А.Тачилин. Физика и технология солнечных элементов. Част 1. – ТГТУ, 2007. – 149 с.

⁴ С.Қ.Қаххаров, Ҳ.О.Жўраев. Муқобил энергия манбалари. Дарслик. – Тошкент: “NisoPoligraf”, 2016. – 240 б.; Қаххаров С.Қ., Жўраев Ҳ.О. Муқобил энергия манбалари йўналишида педагог кадрлар тайёрлаш // “Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълимида аниқ ва табиий фанларнинг ўзaro алоқадорлиги ва узвийлиги масалалари” Республика илмий-назарий анжумани материаллари, 28–29 март, 2014 йил, 111–113 б.; Жўраев Ҳ.О. Муқобил энергия манбаларига оид маълумотлар беришда дидактик принциплардан фойдаланиш // Бухоро давлат университети №1(67). – Бухоро, 2017. – 188–193 б.

⁵ Тлеуов А. Нетрадиционные источники энергии / Учебное пособие. – Астана: Фолиант, 2009. – С. 243; Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы. – СПб.: Наука и техника, 2014. – С. 320; Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Москва: КноРус, 2010. – 228 с.: ил. Библиогр. – С. 228.

⁶ Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии / Пер. с англ. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.; Tiwari G.N. Solar Energy, Fundamentals, Design, Modelling and Applications. – Narosa Publishing House, 2001. – 519 p.

зарубежных странах – Д.Мамонтов, Т.Хинтон, М.Шефред и др. Вопросами использования теоретических и практических основ применения современных дидактических средств обучения и информационных технологий в образовании занимались такие учёные, как А.Абдукодиров, У.Бегимкулов, М.Арипов, У.Юлдашев, Н.Тайлоков, Ш. Шарипов и другие, в странах СНГ – Н.Гаврилов, А.Андреев, О.Осипова, А. Корякина, В.Парамзина и Е.Полат.

Научные исследования по видам альтернативных источников энергии, по возможностям применения в качестве источников тепло- и электроэнергии во всех жизненно важных сферах человеческой жизни, устройств на их основе, изучению и анализу экономической эффективности альтернативных и возобновляемых источников энергии проводили такие отечественные ученые, как Р.Авезов, М.Муродов, И.Йулдошев, А.Ярбеков, Д.Мирзарайимов, Б.Аликулов⁷, из стран СНГ – Р.Городов, В.Каргиев, Н.Баранов, С. Удалов, Г.Рязанова⁸, из зарубежных стран – Stephen S.Fonash, G.Boyle и др.⁹

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках проекта ФА-ФЗ-004 «Изучение фундаментальных новых физических моделей, механизмов, способов для формирования высокоэффективных, дешевых фотопреобразователей, а также долговечных фотоэнергетических установок на их основе» (2017–2019 гг.) плана научно-исследовательских работ Физико-технического института Академии наук Республики Узбекистан.

Цель исследования – усовершенствование содержания преподавания физики на основе формирования современных знаний, умений и навыков об альтернативных и возобновляемых источниках энергии в процессе непрерывного образования.

Задачи исследования:

разработка методических рекомендаций и указаний для формирования современных знаний, умений и навыков по альтернативным источникам

⁷ Д.У.Мирзарайимов. Иқтисодий ўсишнинг омили сифатида энергия тежовчи технологиялардан фойдаланишнинг хориж тажрибалари ва уларни Ўзбекистонда қўллаш имкониятлари // “Халқаро молия ва ҳисоб” илмий электрон журнали. – № 5, октябрь, 2017 йил. – 1–11 б.; Б.С.Аликулов. Ўзбекистондаги айрим галофит ўсимликлар биомассаларининг биоэнергетик потенциали. Биология фанлари бўйича фалсафа доктори илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация автореферати. – Тошкент, 2018. – 45 б.

⁸ Городов Р.В., Губин В.Е., Матвеев А.С. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 294 с.; Лабеиш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Учебное пособие. – Санкт-Петербург, 2003. СЗТУ, 79 с.; Каргиев В.М. и др. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности. – Москва: «Интерсоларцентр», 2001. – С. 62; Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии. – Москва: Изд-во МЭИ, 2011. – 216 с.: ил.– Библиогр.: с. 214–216; Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии: учебник. –Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 432 с.: ил. – Учебники НГТУ. – Библиогр. – С. 422–424; Рязанова Г.Н. Институциональные аспекты альтернативного энергообеспечения предприятий в народном хозяйстве. Дис. ... канд эконом. наук. – Москва, 2015. – 207 с.

⁹ Stephen J.Fonash. Solar Cell Device Physics. Academic Press is an imprint of Elsevier.30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USAThe Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. 2010. – p. 349; G. Boyle Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. – Oxford University Press, 2010. – 565 pp.

энергии и энергосберегающим технологиям на основе дидактических принципов в процессе непрерывного обучения физике;

совершенствование методики обеспечения непрерывности обучения в формировании фундаментальных и прикладных основ по материалам об альтернативных и возобновляемых источниках энергии на этапах обучения по физике: в общеобразовательных школах, академических лицеях и колледжах, в высших учебных заведениях;

совершенствование процесса обучения физике на основе определения метода выбора учебных материалов и межпредметных связей, использование интегративных методов обучения для формирования знаний и умений о содержании альтернативных источников энергии в физике;

разработка методических рекомендаций и указаний, а также эффективных методов подхода к развитию у учащихся и студентов логического творческого мышления, самостоятельной работы и конструкторских способностей в обучении физике по видам альтернативных источников энергии и их современным конструкциям во внеурочное время (семинар, дискуссия, самостоятельная работа, научный и учебный кружок).

Объектом исследования определен процесс обучения предмету «Физика» в общеобразовательных школах, академических лицеях, профессиональных колледжах, высших учебных заведениях и на курсах повышения квалификации и переподготовки кадров. В экспериментальные опыты вовлечено 405 студентов Термезского государственного университета, Ташкентского государственного технического университета, Наманганского инженерно-строительного института, 260 слушателей с курсов переподготовки и повышения квалификации учителей академических лицеев и профессиональных колледжей при Термезском государственном университете, 180 учеников академических лицеев и профессиональных колледжей, 660 учеников 4 общеобразовательных школ Сурхандарьинской области.

Предмет исследования – формы, методы, средства, технологии и содержание обучения фундаментальных и прикладных основ альтернативных и возобновляемых источников энергии в процессе непрерывного образования по физике.

Методы исследования: в процессе исследования применены методы педагогического наблюдения, сравнительного анализа результатов экспериментов, проведение опросов, моделирование, тестирование, математический статистический анализ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствовано содержание преподавания физики на основе внедрения в учебный процесс разработанных систем наглядных демонстрационных макетов по изучению физических основ альтернативных и возобновляемых источников энергии;

на основе уточнения принципов по фундаментальным и прикладным знаниям, обеспечивающим непрерывность учебных материалов, усовершенствованы этапы формирования современных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии;

на основе придания приоритетности выбору материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии при применении интегративных методов и методик, направленных на взаимосвязь точных и естественных наук, усовершенствован процесс обучения физике;

на основе введения технологий обучения (устройство, принцип работы, современные конструкции) методическим основам альтернативных и возобновляемых источников энергии с использованием медиаобразовательных средств в высших учебных заведениях усовершенствован процесс образования;

обосновано влияние на развитие у студентов конструкторских и созидательных способностей, научного мировоззрения, логического мышления, самостоятельной работы, формирования культуры (эффективно, рационально и экономично) использования альтернативных и возобновляемых источников энергии при организации факультативных курсов и занятий в научно-учебных кружках по физике.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

внедрены в практику возможности формирования у учащихся и студентов при обучении физике культуры рационального, эффективного и экономичного использования альтернативных и возобновляемых источников энергии, а также энергосберегающих технологий;

внедрены в практику разработанные в процессе исследования методические и дидактические разработки с использованием действующих наглядных демонстрационных материалов при формировании знаний, умений и навыков о содержании альтернативных и возобновляемых источников энергии;

внедрены в практику непрерывного образования по физике возможности развития конструкторских способностей и творческого логического мышления, а также самостоятельной работы у студентов и учащихся на организованных факультативных курсах, в учебных и учебно-научных кружках по изучению альтернативных и возобновляемых источников энергии во внеурочное время;

внедрены в процесс обучения методические разработки и рекомендации по использованию интеграции точных и естественных наук при формировании знаний, умений и навыков о содержании альтернативных и возобновляемых источников энергии в непрерывном обучении физике.

Достоверность результатов исследования определяется применением подходов, методов и теоретических данных, полученных из официальных источников, обоснованностью математическими статистическими методами определения эффективности педагогических экспериментов и приведенных результатов анализов, внедрением в практику выводов, предложений и рекомендаций по проделанной работе, подтверждением полученных результатов компетентными органами.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научно-практическая значимость результатов проведенного педагогического исследования заключается в создании методических указаний и рекомендаций по формированию достаточных новых современных знаний, умений и навыков о содержании альтернативных и возобновляемых источниках энер-

гии как экологически чистого и высоко эффективного вида энергии с точки зрения энергетики. Обучение учащихся и студентов на основе интеграции точных и естественных наук и интегративных методов в процессе непрерывного обучения физике.

Внедрение результатов исследования. на основе результатов исследований по усовершенствованию содержания непрерывного образования физике на основе материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии достигнуты следующие:

усовершенствование содержания обучения физике в непрерывном образовании, разработана структура наглядных демонстрационных макетов по изучению физических основ альтернативных и возобновляемых источников энергии, определены этапы формирования современных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии, предложения основанные на принципах направленности фундаментальным и прикладным знаниям в обеспечении непрерывности учебных материалов использованы в реализации фундаментального проекта за номером ФЗ-ФА-0-28475 по теме “Новые физические основы методов повышения эффективности в фотопреобразователях на основе солнечного излучения” (2013-2016 гг), (Справка министерства высшего и среднего специального образования №89-03-2524 от 22 июня 2019 года). В рамках проекта усовершенствованы учебные содержание специальных и выборочных предметов “Физика”, “Гелиотехника и нетрадиционные источники энергии”, “Основы энергосбережений”.

разработаны и внедрены в процесс изучения предмета физика на занятиях и внеурочных кружковых занятиях наглядные демонстрационные макеты и виртуальные лаборатории по изучению современных конструкций альтернативных и возобновляемых источниках энергии в школах, акдмических лицеях и профессиональных колледжах по развитию творческих и конструкторских способностей, научного мировоззрения, логического мышления, самостоятельной работы и культуры использования (эффективность, рациональность, экономичность) альтернативных и возобновляемых источников энергии у студентов и учащихся при организации факультативных курсов и научных и учебных кружковых занятий по физике (Справка министерства высшего и среднего специального образования №89-03-4112 от 28 ноября 2018 года). В результате повысилась эффективность процесса изучения предмета физика и учебно кружковых занятий;

рекомендации по критериям выбора материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии, применение интегративных методов и методик направленных на взаимосвязь точных и естественных наук обучения, усовершенствование процессов обучения физике использованы в разработке приложений 1 и 2 Указа Кабинета Министров Республики Узбекистан №187 от 6 апреля 2017 года «Об утверждении государственных образовательных стандартов среднего и среднего специального, профессионального образования»(Справка центра развития высшего и

среднего специального и профессионального образования №02/03-02-1 от 11 января 2019 года);

Настоящий нормативный документ послужило усовершенствованию содержания предмета физика общеобразовательных школ, средне специальных и профессиональных образовательных учреждений;

на основе разработанных рекомендаций по использованию медиаобразовательных средств в обучении физике в высших учебных заведениях, усовершенствование методических основ обучения и учебно дидактическое обеспечение по альтернативным и возобновляемым источникам энергии разработанные рекомендации использованы в реализации проекта ФА-ФЗ-004 по теме “Изучение методов формирования и новых физических фундаментальных механизмов высоко эффективных, низкосебестоимостных и долговечно работающих фотопреобразователей и фотоэнергетических модулей на их основе” (2017-2019 гг), (Справка министерства высшего и среднего специального образования №89-03-2524 от 22 июня 2019 года).

В результате в рамках проекта усовершенствовано содержание специальных и выборочных дисциплин “Альтернативные источники энергии (введение в специальность), “Технологии фотоэлектрических батарей и устройств”, “Энергетика солнца”.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждены на 6 международных и 15 республиканских научно-практических конференциях, 2 научных семинарах, а также на расширенном заседании кафедры «Физика» Термезского госуниверситета.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 63 научных работы, в том числе 2 монографии, 2 методических пособия, 32 статьи в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов научных исследований, из них 12 в зарубежных и 20 в отечественных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 220 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, охарактеризованы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан, представлены обзор зарубежных и отечественных научных исследований по теме диссертации и степень изученности проблемы, приведены сведения о научной новизне, достоверности результатов исследования, научной и практической значимости, внедрении результатов в практику, опубликованности результатов исследования, структуре работы.

В первой главе диссертации **«Актуальные задачи изучения фундаментальных и практических понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике»** дан обзор литературы с широким освещением и анализом научных трудов отечественных и зарубежных ученых, показаны возможности использования энергосберегающих технологий, приведены статистические сведения о приоритетных направлениях развития видов альтернативных источников энергии в Узбекистане. Также изучены и проанализированы проблемы по обучению физике в непрерывном образовании, формированию знаний в области традиционных и альтернативных источников энергии, их современных конструкциях, перспективах их эффективного, экономного и рационального использования.

В этой главе приведены статистические анализы проводимых научно-исследовательских исследований в физике посвящённых изучению состоянию темпов производства на сегодняшний день энергии в мире и в нашей Республике, о видах традиционных источников энергии (АЭС, ГЭС, ТЭС), о достижениях, проблемах и недостатках в этой сфере, о запасах энергетических ресурсов, о возможностях и мощностях, о современных конструкциях энерго устройств. Проанализированы и приведены последние научно-технические новости по альтернативным источникам энергии (фотоэнергетика солнца, энергетика ветра, геотермальная энергетика, биоэнергетика мини и микро ГЭС) по современным конструкциям, по устройству и принципу работы а также методов контроля над параметрами и по возможностям технического использования альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Во второй главе диссертации **«Дидактические и методические основы формирования частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике»** приведены методические указания и рекомендации по технологиям поэтапного обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике. Освещены методические подходы и дидактические задачи эффективной организации деятельности учитель–ученик по каждому из этапов обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Освещены вопросы целесообразности доведения до учащихся общеобразовательных школ сведений об элементарных понятиях и общих справках об альтернативных и возобновляемых источниках энергии, для учащихся академических лицеев и профессиональных колледжей – о механизмах получения этих видов энергии, теоретических и физико-технологических основах процесса, технологических маршрутах, этапах, а также технических возможностях устройств получения энергии, ознакомление их с принципом работы и особенностями процессов получения нетрадиционных видов энергии, в системе высшего образования – о проблемах создания альтернативных и возобновляемых источников энергии, о сложных процессах и системах

получения энергии, о станциях и мощностях и повышении коэффициента полезного действия. В табл. 1 показаны возможности усовершенствования содержания обучения предмета «Физика» на основе частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

В таблице приведены предложения по развитию частных компетенций в формировании материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии при обучении физике.

Таблица 1

Возможности усовершенствования учебного процесса посредством формирования частных компетенций по физике на основе материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии (А и ВИЭ)

№	Физическая компетенция	Суть и содержание	Возможности усовершенствования содержания обучения по физике на основе учебных материалов по А и ВИЭ
1	Компетенции по определению, пониманию и изложению физических процессов и событий по А и ВИЭ	Уметь подробно описать физические законы и закономерности, соответствующие процессу возникновения А и ВИЭ, провести глубокий анализ физических событий и процессов и взаимосвязи их основных параметров	На основе физических процессов уметь объяснить методы и механизмы возникновения А и ВИЭ электро- и тепловой энергии, фотоэнергетики Солнца, энергетики ветра, геотермальной энергетики, энергетики биогаза, энергетики водорода, энергетики океанических и морских волн и мини-гидроэнергетике, уметь подробно описать технические возможности А и ВИЭ, их превосходство и проблемы, перспективы их применения во всех сферах
2	Компетенции по проведению практических опытов и наблюдений по А и ВИЭ	Наблюдение физических процессов, проведение лабораторных работ, исследований и практических опытов, получение результатов по возникновению тепло- и электроэнергии в А и ВИЭ, обобщение результатов, разработка выводов и заключений	Обоснование эффективности и превосходства А и ВИЭ по сравнению с другими видами энергии, проведение экспериментов на основе применения современных методов и методик получения энергии. Возможности использования А и ВИЭ в качестве дополнительных источников энергии в повседневном быту, отраслях народного хозяйства как экологически чистого и эффективного вида энергии

На рис. 1 представлена педагогическая структура обучения физике на основе материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

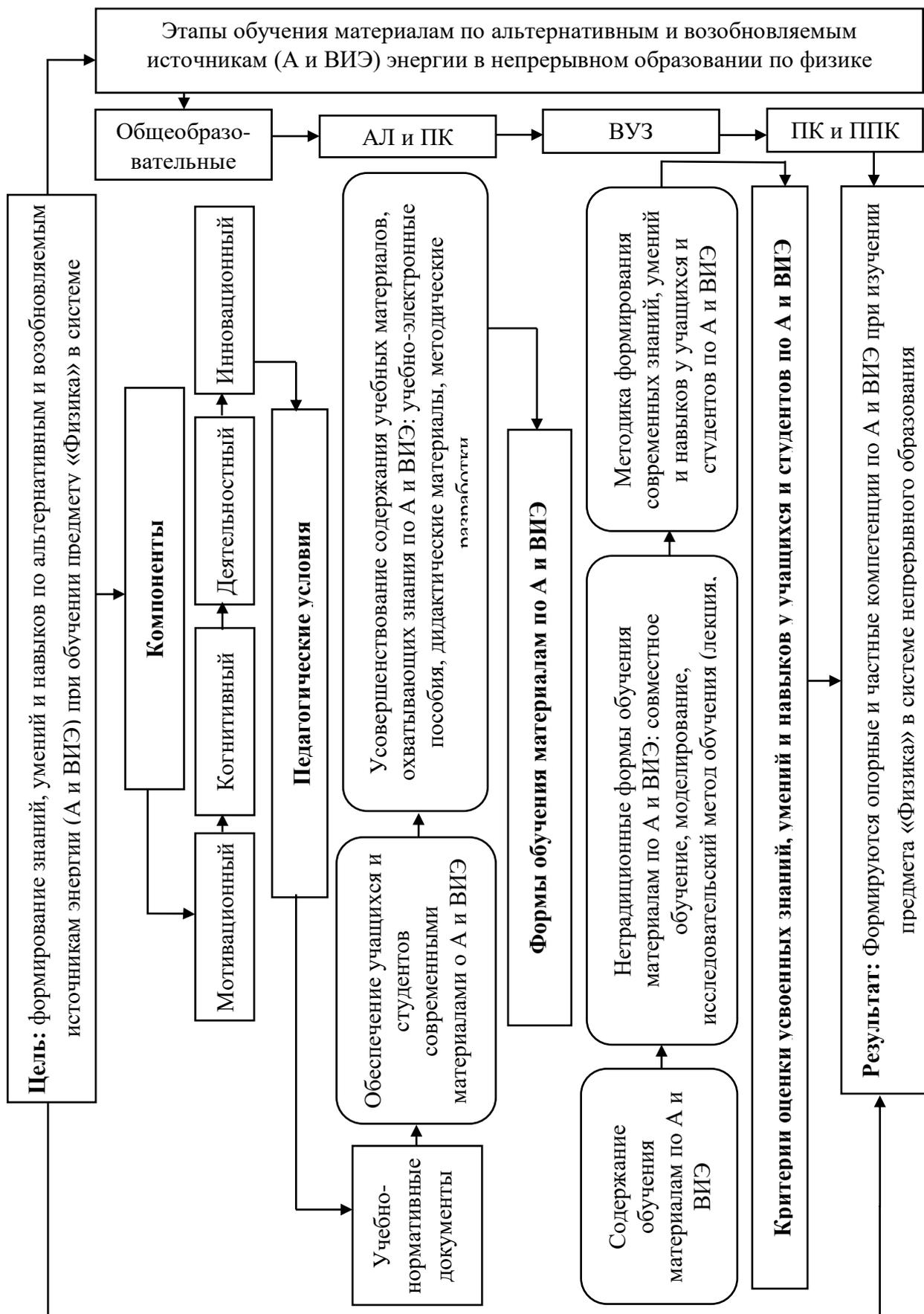


Рис. 1. Педагогическая структура обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в системе непрерывного образования по физике

На основе этой педагогической системы были разработаны методические основы внедрения в учебный процесс возможностей формирования фундаментальных и практических понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии при обучении физике. Эффективно использованы нетрадиционные формы обучения: совместное обучение, моделирование, исследовательские модели изучения (на лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятиях) в формировании материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике.

В третьей главе диссертации **«Методика изучения материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике»** изложены методические рекомендации и указания по формированию знаний и навыков об альтернативных и возобновляемых источниках энергии и их современных основах в непрерывном образовании. Освещены интересные сведения о возможностях использования, физических закономерностях, традиционных методах использования и получения энергии в учебных пособиях и учебной литературе (учебники и пособия) в непрерывном образовании по курсу «Физика». В соответствии с результатами проведенных педагогических экспериментов глубоко проанализированы эффективные решения проблем в учебном процессе по фундаментальным и практическим основам альтернативных и возобновляемых источников энергии. Изложены сведения о существующих недостатках в изучении материалов о современных научно-технических новостях по фундаментальным и практическим основам и о достаточности необходимого уровня знаний и умений по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Приведены методические рекомендации и указания по вопросам обеспечения непрерывности обучения по выбору материала с учетом несравнимой доли альтернативных источников энергии в отрасли энергетики будущего и сведений по эффективному, рациональному и экономичному использованию этих видов энергии в соответствии с процессом обучения, о необходимости переработки программ в методическом и дидактическом плане. В этой главе диссертационного исследования подробно изучено и исследовано несколько методических разработок по технологиям обучения основным и элементарным понятиям альтернативных и возобновляемых источников энергии в физике. Освещена методика организации педагогических экспериментов на основе новых педагогических и информационных технологий по формированию знаний и умений по современным конструкциям, по принципу работы и устройству и эффективному использованию альтернативных источников энергии в физике. С учетом возраста учащихся изложены методы и методики возможностей эффективного применения в процессе образования разработанных в соответствии с Государственными образовательными программами методических рекомендаций и указаний.

В качестве основы формирования частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в процессе обучения физике использована приведённая ниже обобщённая модель (рис. 2).

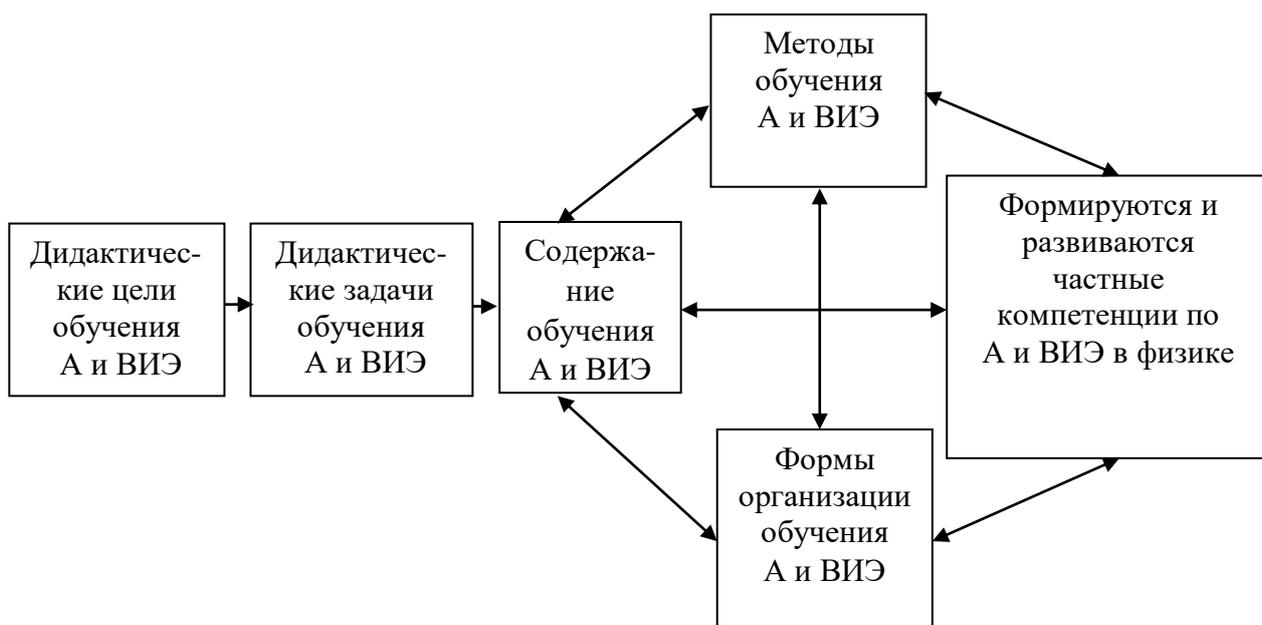


Рис. 2. Обобщенная модель формирования частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии (А и ВИЭ) в физике

В ходе исследования были разработаны рекомендации и указания по методике использования рабочих наглядных демонстрационных макетов на основе принципа наглядности для формирования элементарных понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике. Определено, что применение наглядных демонстрационных макетов по альтернативным источникам энергии в процессе занятий послужило развитию у учащихся конструкторских способностей и нестандартного мышления.



Рис. 3. Наглядные демонстрационные макеты, используемые при изучении основ преобразования энергии солнечного излучения в электрическую на внеурочных занятиях

Разработана и внедрена в учебный процесс обучения физике технология формирования фундаментальных и практических понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.



Рис. 4. Технология формирования понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике

В этой главе приведены методические рекомендации и указания по использованию принципов систематичности, последовательности и наглядности для формирования достаточного уровня знаний, умений и навыков по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в процессе занятий по физике. Также в этой главе разработаны технологические карты занятий по формированию у студентов знаний и навыков о методах и методиках технологии изготовления солнечных элементов, о материальном сырье для их изготовления, о их видах, технологии их получения, о механической, химической и оптической обработке солнечных элементов. Приведены методические рекомендации и указания, а также технологии обучения по фундаментальным и практическим понятиям конструкций современных энергетических устройств, фотобатарей и фотоэлектрическим устройствам на их основе, по принципу работы и коэффициенту полезного действия.

В четвертой главе диссертации **«Методика обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии на основе межпредметной интеграции»** изложены вопросы обучения методическим и дидактическим основам обучения с использованием интеграции точных и естественных наук в материалах по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Здесь приведены методические разработки по углублению знаний у учащихся и студентов на основе методов использования интегрированных знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в предметах «Физика–Экология–Экономия», принципы интегрирования содержания интегративных знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике. Также в этой главе объяснены предложения по обобщению интегративных знаний по предметам на основе выбранных материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. В частности, обосновано соответствие каждого из выбранных интегративных знаний темам, сути, содержанию и свойствам при изучении материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Также речь идет о методических рекомендациях и указаниях по оказанию помощи в повышении интересов и развития научного мировоззрения у учащихся и студентов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. При изучении материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике необходимо формировать интеграцию знаний на основе близких друг другу предметов, изучаемые в рамках этих предметов понятия о процессах возникновения энергии должны дополнять друг друга и не должны отрицать друг друга. Исходя из этого в диссертационном исследовании изучены вопросы правильного выбора материала на основе интегрированных знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии как целостного и интегративно дополняющего друг друга. В частности, приведены рекомендации по возможностям использования интеграции точных и естественных наук в формировании фундаментальных и практических понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии при обучении физике.

Таблица 2

Возможности использования интеграции точных и естественных наук в формировании фундаментальных и практических понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии (А и ВИЭ)

№	Тема по А и ВИЭ	Физическое основание	Экологическое основание	Экономическое основание
1	Виды традиционных и альтернативных источников энергии	Физические процессы, механизмы возникновения видов энергии, физические величины и их взаимосвязь	Влияние на экосистему окружающей среды видов традиционных, А и ВИЭ, экологические условия получения энергии	Производство энергии и ее себестоимость, годовой объём и расход производимых видов энергии, основы энергосбережения
2	Физические основания солнечной фотоэнергетики	Механизмы возникновения фото ЭДС на солнечных элементах на основе закона внутреннего фотоэффекта	Влияние на экологию уровней опыленности и температуры при использовании солнечных фотоэлектрических устройств	Экономическая эффективность солнечной фотоэнергетики, сырьевые материалы, используемые в солнечной энергетике, и их себестоимость
3	Возможности использования энергетики ветра	Физические процессы преобразования кинетической энергии ветра в электрическую. Скорость ветра, ветрогенераторы	Влияние на экологию использования энергетики ветра, экологические условия создания ветропарков	Энергетика ветра – самый дешёвый и удобный вид энергии, экономическая эффективность, причины изменения себестоимости энергии ветра в зависимости от географического расположения местности
4	Энергетика биогаза	Физические процессы выделения газа из различных видов отходов и гумусов, давление и виды газов, технические возможности их использования	Виды растений, выделяющие большое количество газа в результате разложения, используемые в энергетике биогаза, экология их роста и развития	Эффективное и рациональное использование энергетики биогаза в быту и народном хозяйстве, экономические пути увеличения энергетических мощностей устройств биогаза

В процессе освоения из приведенных выше тем, исходя из доли предметов в зависимости от свойств и характеристик изучаемого объекта и процесса, педагог выбирает необходимые на основе своего педагогического

мастерства и методов интегрированного обучения. В этой главе приведены исследования методических указаний и рекомендаций по возможностям использования интеграции точных и естественных наук при изучении современных понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Это в свою очередь создаёт возможность всестороннего изучения влияния на всю систему физических процессов и событий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

Этапы дидактических задач обучения на основе межпредметной связи материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике приведены на рис. 5.

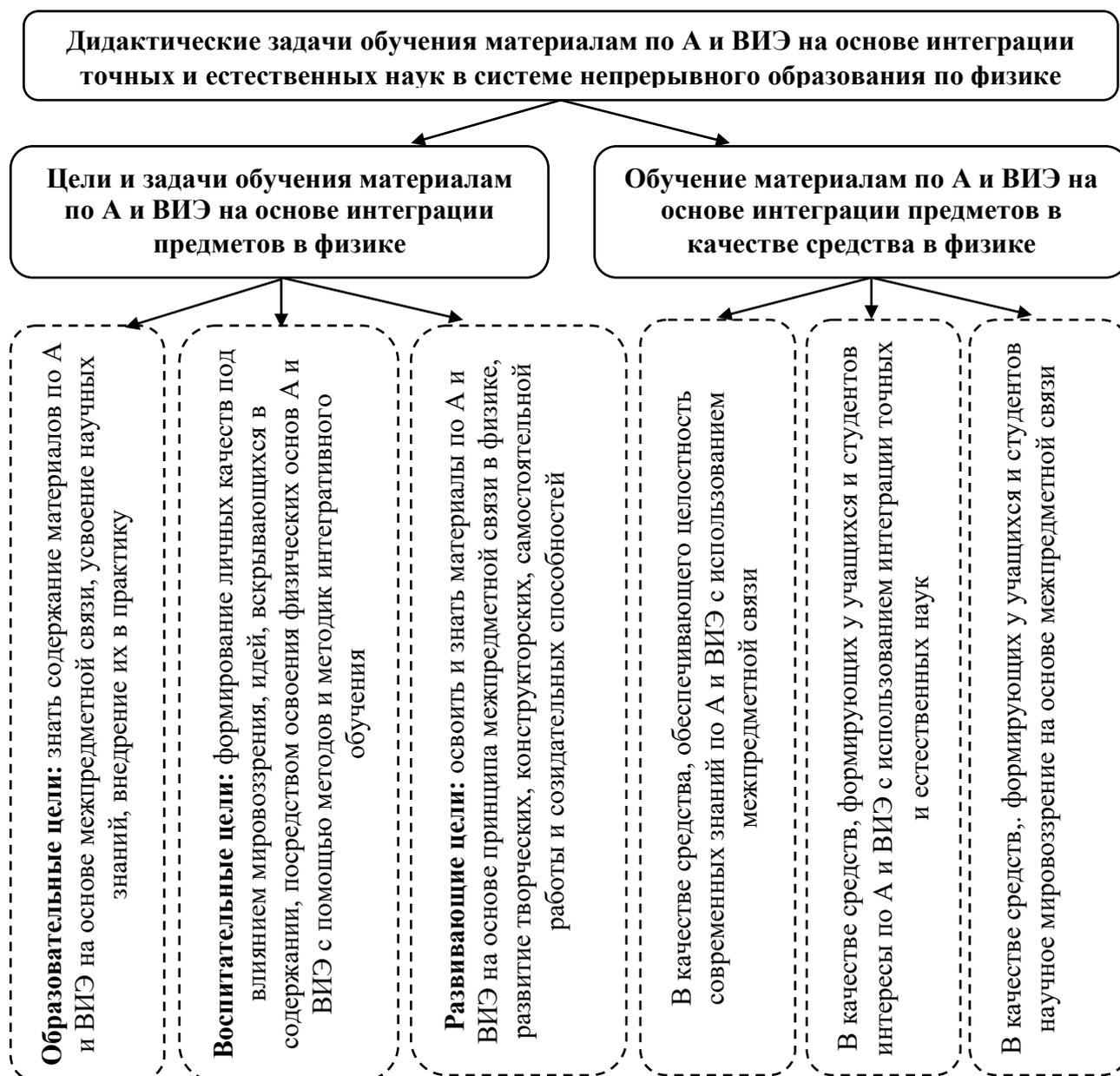


Рис. 5. Дидактические задачи обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии на основе интеграции точных и естественных наук при обучении физике

Были разработаны методические указания и рекомендации по возможностям использования содержания интегративных знаний, системе интегрированных знаний, интегративных дидактических материалов по альтернативным источникам энергии и их применения в учебном процессе. Приведены методические рекомендации по формированию навыков по практическому применению в быту альтернативных источников энергии и развитию у учащихся и студентов способностей к самостоятельной работе и нестандартному мышлению на основе использования интегративных знаний в повышении эффективности обучения физике.

В пятой главе диссертации **«Эксперименты, направленные на формирование материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике и их эффективность»** освещены содержание и результаты экспериментов по усовершенствованию методики формирования материалов по альтернативным источникам энергии при изучении физики в системе непрерывного образования.

В рамках выбранной проблемы исследования научные изыскания проводились на основе ознакомления с содержанием имеющейся методической литературы по методике преподавания физики, педагогические эксперименты по определению эффективности работ проводились в соответствии с разработанными программами по проведению экспериментов, обеспечены географическое расположение объектов и педагогические условия для проведения экспериментов.

Экспериментальные опыты по исследованию проводились в 2010–2018 гг. в четыре этапа: поисково-определяющий (2010–2012), констатирующий (2012–2014), подтверждающий (2014–2016), формирующий (2016–2018).

В начале организации проведения экспериментов определены необходимые образовательные учреждения, то есть общеобразовательные школы, академические лицеи и профессиональные колледжи и высшие учебные заведения. Уровень знаний, умений и навыков по физике участвующих в экспериментах учащихся и студентов изучен и проанализирован с помощью анкетирования, тестирования, письменных работ и беседы. Для обеспечения высокой точности результатов экспериментов были выбраны учащиеся классов и студенты образовательных учреждений с равным уровнем знаний по физике. Для проведения экспериментов из общеобразовательных школ №5 и №9 Термезского района выбрано 480 учащихся, из академических лицеев и профессиональных колледжей 180, из Термезского государственного университета 163 студента, из Наманганского инженерно-строительного института 124, из Ташкентского государственного технического университета 118, с факультета повышения квалификации и переподготовки учителей академических лицеев и профессиональных колледжей при Термезском государственном университете 126, всего в экспериментах приняли участие 660 учеников, 405 студентов и 260 слушателей курсов повышения квалификации. Кроме этого в проведенных экспериментах приняли участие 183 ученика и 210 студентов – членов научно-учебных кружков, организованных в приведенных выше образовательных учреждениях.

Обучение физике в общеобразовательных школах: с целью показа эффективности предложенной методики и определения достоверности полученных результатов проведенных педагогических опытов эти результаты проанализированы с помощью статистического критерия χ^2 , предложенного К. Пирсоном, где значение статистического критерия рассчитано по формуле

$$\chi_{набл.}^2 = \frac{1}{n \cdot m} \sum_{i=1}^C \frac{(n \cdot O_{2i} - m \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}, \quad (1)$$

здесь n – количество учащихся в опытной группе, m – количество учащихся в контрольной группе, O_{1i} и O_{2i} – соответственно выбранное число оценок относительно видов оценок в опытных и контрольных группах. Так как результаты опытов в опытных и контрольных группах проводились посредством критерия χ^2 и по 4 видам оценок, то число категорий $C=4$. Степень свободы определяется из выражения $K=C-1$. Если уровень значимости равен 0,05, степень свободы $K=C-1=3$, тогда приведенное в статистических таблицах значение критерия χ^2 будет равно $\chi_{критик}^2(0,05;3)=7,8$.

Разработанная в исследовательских работах в качестве методики формирования частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике H_0 -нулевая (основная) гипотеза не влияет на знания, умения и навыки у учащихся и студентов и является случайной.

В гипотезе H_1 -методика формирования частных компетенций по альтернативным и возобновляемым источникам энергии оказывает положительное влияние на знания, умения и навыки у учащихся и студентов и считается статистически значимой и принятой не случайно. Приведем факты для отклонения гипотезы H_0 . Так как в нашем случае $C=4$, формулу (1) распишем для 4 видов оценок.

$$\chi_{набл.}^2 = \frac{1}{n \cdot m} \left\{ \frac{(n \cdot O_{21} - m \cdot O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n \cdot O_{22} - m \cdot O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n \cdot O_{23} - m \cdot O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} + \frac{(n \cdot O_{24} - m \cdot O_{14})^2}{O_{14} + O_{24}} \right\} \quad (2)$$

Статистическое распределение результатов по завершении проведенных опытов в опытных полях приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты экспериментов

Оценка \ Группа	5 (отл.)	4 (хор.)	3 (удовл.)	2 (неудовл.)	Кол-во учащихся
Опытная	$O_{11}=30$	$O_{12}=56$	$O_{13}=27$	$O_{14}=7$	$n=120$
Контрольная	$O_{21}=14$	$O_{22}=50$	$O_{23}=43$	$O_{24}=13$	$m=120$

Так как количество учащихся в опытных и контрольных группах соответственно равны, то есть $n=m=120$, значение $\chi_{набл.}^2$ определяем из приведенных значений в табл. 3: $\chi_{набл.}^2=11,6$. По результатам проведенного контроля по завершении опытных работ исследований $\chi_{набл.}^2=11,6 > \chi_{критик}^2=7,8$,

гипотеза H_0 отклоняется. На основе полученных результатов достоверно доказано, что уровень знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии у учащихся опытных групп на 95% выше, чем у учащихся контрольных групп.

Обучение физике в академических лицеях и профессиональных колледжах: как и в общеобразовательных школах, определение достоверности полученных результатов педагогических опытов проводили по критерию χ^2 К.Пирсона. Результаты проведенных аналитических исследований приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты педагогических экспериментов

Оценка \ Группа	5 (отл.)	4 (хор.)	3 (удовл.)	2 (неудовл.)	Кол-во учащихся
Опытная	O ₁₁ =63	O ₁₂ =91	O ₁₃ =27	O ₁₄ =9	n=180
Контрольная	O ₂₁ =36	O ₂₂ =66	O ₂₃ =31	O ₂₄ =22	n=180

Используя количество оценок опытов в академических лицеях и профессиональных колледжах, приведенных в табл. 4, определили значение $\chi^2_{\text{набл.}}$, значение $\chi^2_{\text{набл.}}=9,8$. Посредством обобщения результатов, полученных при проведении опытов, и статистической обработки данные изобразили на приведенной ниже диаграмме.

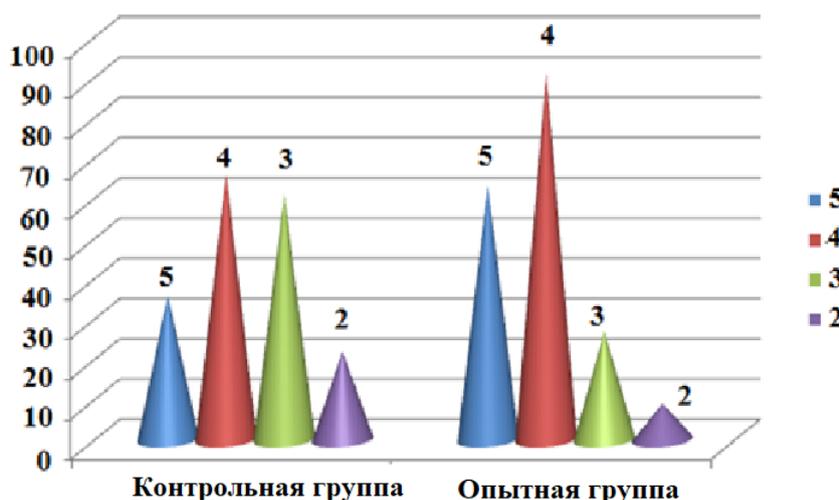


Рис. 6. Диаграмма результатов опытно-экспериментальных работ, проведенных в академических лицеях и профессиональных колледжах

Обучение физике в системе высшего образования: исследования в основном проводились в Термезском государственном университете, Наманганском институте инженеров строительства и в Термезском филиале Ташкентского государственного аграрного университета. Показатели их уровня знаний, как и в общеобразовательных школах, академических лицеях и профессиональных колледжах, проанализировали с помощью статистического критерия χ^2 К.Пирсона. Поскольку в высших учебных заведениях сис-

тема оценок регулируется по 100-балльной системе, мы соответственно привели 4 вида оценок к следующей форме: 5 “Отлично” (86–100 баллов), 4 “Хорошо” (71–85 баллов), 3 “Удовлетворительно” (55–70 баллов) и 2 “Неудовлетворительно” (0–54 балла). После проведения исследований вопросы для контроля и тестов составили снова и на основе этого провели проверку уровня их знаний. Результаты показаны в табл. 5.

Таблица 5

Результаты экспериментов, проведенных в высших учебных заведениях

Учебный год	ВУЗ	Число студентов, О (опытная), К (контроль- ная)		Результаты по системе 100 баллов, опытные и контрольные группы							
				(86–100)		(71–85)		(55–70)		(0–54)	
		О	К	О	К	О	К	О	К	О	К
2015–2016	ТерГУ	26	26	5	2	14	8	6	13	1	3
	НамИИС	20	20	7	3	9	6	2	9	0	2
	ТГТУ	18	18	4	1	10	7	3	9	1	1
2016–2017	ТерГУ	24	24	6	2	12	6	8	12	0	4
	НамИИС	20	20	8	3	9	5	3	10	0	2
	ТГТУ	28	28	7	1	11	9	9	16	1	2
	ТФ ТашГАУ	24	24	3	1	15	6	5	14	1	3
2017–2018	ТерГУ	25	25	5	2	17	5	3	15	0	3
	НамИИС	20	20	9	3	9	6	2	9	0	2
	ТГТУ	22	22	6	2	11	4	4	13	1	3
	ТФ ТашГАУ	24	24	4	1	16	6	3	15	1	2
	Всего	255	251	64	21	133	68	48	135	6	27

Результаты проведенных экспериментов в рамках исследования показывают, что наличие у студентов знаний, умений и навыков по альтернативным и возобновляемым источникам энергии послужит дальнейшему усовершенствованию процесса образования по физике. Это в свою очередь с точки зрения педагогики подтверждает достоверность эффективности исследования и методических рекомендаций. После обработки проведенных педагогических экспериментов для каждого учреждения высшего образования результаты исследования были рассчитаны и проанализированы по отдельности с помощью статистического критерия χ^2 К.Пирсона (табл. 6).

Таблица 6

Результаты педагогических экспериментов

Термезский государственный университет					
Оценка, балл Группа	5 (отл.) 86–100	4 (хор.) 71–85	3 (удовл.) 55–70	2 (неудовл.) 0–54	Кол-во студентов
Опытная	O ₁₁ =5	O ₁₂ =13	O ₁₃ =7	O ₁₄ =0	n=25
Контрольная	O ₂₁ =2	O ₂₂ =4	O ₂₃ =16	O ₂₄ =3	n=25
Наманганский институт инженеров строительства					
Опытная	O ₁₁ =9	O ₁₂ =9	O ₁₃ =2	O ₁₄ =0	n=20
Контрольная	O ₂₁ =3	O ₂₂ =6	O ₂₃ =9	O ₂₄ =2	n=20
Ташкентский государственный технический университет					
Опытная	O ₁₁ =6	O ₁₂ =11	O ₁₃ =4	O ₁₄ =1	n=22
Контрольная	O ₂₁ =2	O ₂₂ =4	O ₂₃ =13	O ₂₄ =3	n=22
Термезский филиал Ташкентского государственного аграрного университета					
Опытная	O ₁₁ =4	O ₁₂ =16	O ₁₃ =3	O ₁₄ =1	n=24
Контрольная	O ₂₁ =1	O ₂₂ =6	O ₂₃ =15	O ₂₄ =2	n=24

По результатам проведенных экспериментальных работ получены следующие показатели: в Термезском государственном университете $\chi^2_{\text{набл}}=12,57 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; в Наманганском институте инженеров строительства $\chi^2_{\text{набл}}=10,05 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; в Ташкентском государственном университете $\chi^2_{\text{набл}}=11,03 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$; в Термезском филиале Ташкентского аграрного университета $\chi^2_{\text{набл}}=14,6 > \chi^2_{\text{критик}}=7,8$. Из-за полученных результатов научная нулевая гипотеза H_0 отклоняется. На основе полученных результатов достоверно доказано, что уровень знаний по альтернативным и возобновляемым источникам энергии у студентов опытных групп на 95% выше, чем у учащихся контрольных групп.

Исследования на курсах повышения квалификации непрерывного образования по физике проводились в 2012–2018 годах на факультете «Повышения квалификации и переподготовки учителей академических лицеев и профессиональных колледжей» при Термезском государственном университете. В ходе исследования, как и в общеобразовательных школах, академических лицеев и профессиональных колледжах, были выбраны экспериментальные опытные и контрольные группы; эксперименты проводились на основе материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в процессе изучения модуля «Актуальные проблемы современной физики» и выборочного предмета «Гелиотехника и нетрадиционные источники энергии». В начале исследования определили уровни знаний по альтернативным

и возобновляемым источникам энергии в выбранных опытных и контрольных группах. Показатели уровня знаний выбранных опытных и контрольных групп находились в соотношении 40–41,1% и 78,2–84,4%. Сопоставление результатов показывает, что на протяжении курсов повышения квалификации наблюдался рост уровня знаний, умений и навыков по теоретико-практическим основам альтернативных источников энергии. Это доказывает, что в процессе исследования слушатели хорошо усвоили методические рекомендации и указания по возможностям использования их в обучении современным основам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии. Результаты исследования приведены в табл. 7.

Таблица 7

Эксперименты, проведенных в курсах повышения квалификации

Учебный год (2012–2018)	Контрольная группа			Опытная группа		
	Кол-во слушат.	Показат. в начале курса, %	Показат. в конце курса, %	Кол-во слушат.	Показат. в начале курса, %	Показат. в конце курса, %
2012–2013 гг.	17	41,2	73,3	17	43,4	84,0
2013–2014 гг.	23	44,1	76,8	20	40,6	88,4
2014–2015 гг.	20	38,6	74,5	21	42,0	86,0
2015–2016 гг.	26	40,3	72,2	25	39,3	85,7
2016–2017 гг.	21	36,6	71,4	21	36,7	87,6
2017–2018 гг.	19	42,7	77,0	20	44,8	85,3
Всего	126	40,6	74,2	124	41,1	86,1

Статистический анализ результатов экспериментов проводили с использованием критерия Вильконсона–Мани–Уитни (ВМУ). Определено, что начальный уровень знаний слушателей выбранных опытных и контрольных групп не имеет большой разницы. Результаты проведенных в конце исследования контрольных работ показывают, что уровень знаний слушателей имеет определенную разницу. Результаты экспериментов приведены на диаграмме (рис. 7).

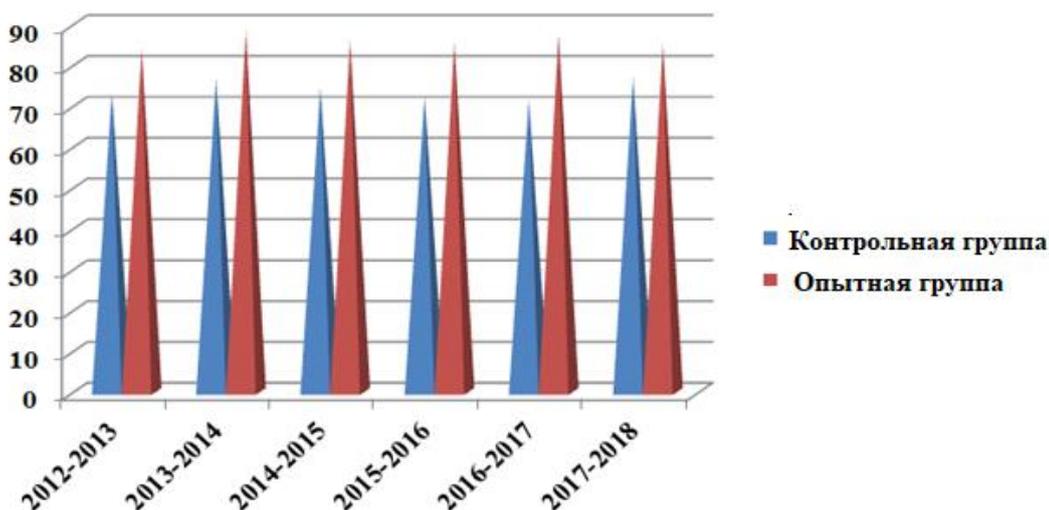


Рис. 7. Диаграмма результатов проведенного исследования за 2012–2018 гг.

Из данных диаграммы видно, что уровень знаний опытной группы имеет определенную разницу по сравнению с уровнем знаний слушателей контрольной группы. Эффективность уровня знаний представителей опытной группы по сравнению с представителями контрольной группы по альтернативным и возобновляемым источникам энергии выше на 11,9%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны методические указания и рекомендации по методическим и дидактическим основам формирования современных знаний, умений и навыков по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в системе непрерывного образования в процессе изучения предмета «Физика». Определены подходы к поэтапному изучению материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании, разработаны методические рекомендации по внедрению в процесс образования.

2. Разработана и внедрена в процесс образования обобщенная модель формирования знаний, умений и навыков на основе дидактических задач и принципов обучения при формировании фундаментальных и практических понятий в физике по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

3. Разработана и внедрена в процесс образования педагогическая структура обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в непрерывном образовании по физике. На основе использования разработанных учебно-электронных пособий, дидактических материалов и методических разработок учебных материалов, охвативших знания по альтернативным и возобновляемым источникам энергии, усовершенствовано содержание процесса обучения физике.

4. Разработана методика организации внеурочных занятий в непрерывном образовании по физике на основе материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии: факультативные курсы, научные семинары, учебно-научные кружки. Внедрение в процесс образования этих методических разработок послужило развитию у учащихся и студентов научно-творческого, нестандартно-логического мышления, конструкторских способностей, интереса к самостоятельной работе, а также культуре эффективного, рационального и экономического использования имеющихся источников энергии.

5. На основе принципа наглядности обучения разработаны методические рекомендации и указания по методике использования рабочих демонстрационных макетов в формировании элементарных понятий по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в физике.

6. Разработаны методические рекомендации и указания по применению интегративных методов и подходов обучения в

формировании знаний, умений и навыков по альтернативным источникам энергии в физике. На основе внедрения в процесс образования методических разработок по возможностям формирования фундаментальных и практических понятий по альтернативным источникам энергии с использованием интеграции точных и естественных наук усовершенствовано содержание обучения физике.

7. Определены и внедрены в процесс обучения дидактические задачи обучения материалам по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в системе непрерывного образования при обучении физике на основе межпредметной связи (физика, химия, экология, математика, экономика в соответствии с содержанием изучаемого материала).

8. Разработаны и внедрены в процесс обучения методические рекомендации и указания по возможностям эффективного использования медиаобразовательных средств (виртуальные лабораторные работы, анимации, макеты) в изучении материалов по альтернативным и возобновляемым источникам энергии в школьных курсах физики.

9. На основе формирования частных и опорных компетенций по альтернативным источникам энергии в системе непрерывного образования при обучении физике усовершенствовано содержание обучения физике.

10. Разработаны и внедрены в процесс образования нетрадиционные формы обучения: совместное обучение, моделирование, исследовательская модель изучения (организация и проведение лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий, самостоятельной работы, факультативных курсов, научных и учебных кружков) материала по альтернативным и возобновляемым источникам энергии.

На основании научных исследований по теме диссертации были выдвинуты следующие предложения и рекомендации:

1. Так как альтернативным источником энергии является энергетика будущего, фундаментальные и практические знания по альтернативным источникам энергии объясняются на основе физических закономерностей; разработано предложение по внесению в учебную программу высших учебных заведений направления 5140200–Физика курсов «Физика и технология альтернативных и возобновляемых источников энергии», «Эксплуатация и техническое обслуживание альтернативных и возобновляемых источников энергии». На сегодняшний день в учебный план направления 5140200–Физика для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по курсу «Гелиотехника и нетрадиционные источники энергии» выделено небольшое количество часов, а сам курс является выборочным.

2. Разработанные в ходе исследования методические разработки, программы, демонстрационные макеты, нестандартные тесты и задачи, виртуальные лабораторные работы рекомендуются к применению в процессе образования, эффективной организации и проведению научных и учебных кружков «Юные гелиотехники» в общеобразовательных школах при изучении предмета «Физика».

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

TERMEZ STATE UNIVERSITY

ABDIEV UMIRBEK BEGMATOVICH

**IMPROVING THE CONTENT OF CONTINUOUS PHYSICS EDUCATION
BASED ON MATERIALS ON ALTERNATIVE AND RENEWABLE
ENERGY SOURCES**

13.00.02 – The theory and methodology of teaching and upbringing (physics)

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR (DSc)
OF PEDAGOGICAL SCIENCES**

TASHKENT – 2020

The theme of the doctoral (DSc) dissertation was registered by the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under № B2019.4.DSc/Ped95

The doctoral (DSc) dissertation was carried out at Termez State University.

The abstract of the doctoral (DSc) dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council at www.nuu.uz and on the website of “ZiyoNet” Information and Educational Portal at www.ziynet.uz.

Scientific consultant: **Muminov Ramizulla Abdullaevich**
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician

Official opponents: **Mamadolimov Abdugofur Teshaboevich**
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician

Abdullaeva Shakhzoda Abdullaevna
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Imamov Erkin Zunnunovich
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

Lead organization: **Fergana State University**

The defence of the dissertation will be held on « ___ » _____ 2020, at ___ at the meeting of the Scientific Council No.DSc.28.12.2017.Ped.01.09 of the National University of Uzbekistan, Tashkent Chemical-Technological Institute and Tashkent State Pedagogical University (Address: 4 University str., Almazar district, 100174, Tashkent city. Tel.: (+998) 71-246-67-35; fax: (+998) 71-246-02-24; e-mail: nauka@nuu.uz).

The dissertation can be looked through in the Information Resource Centre of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (registered under No. ___). Address: 4 University str., Almazar district, 100174, Tashkent city. Tel.: (+998) 71-246-67-71.

The abstract of the dissertation was distributed on « ___ » _____ 2020.

(Registry record No. _____ dated « ___ » _____ 2020)

M. Aripov

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

D.M. Makhmudova

Scientific Secretary of the Scientific Council on Award
of Scientific Degree, PhD in pedagogical sciences

M. Tukhtasinov

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

INTRODUCTION (abstract of the DSc dissertation)

The aim of the research is to improve the content of the physics education process in continuous education based on the formation of modern knowledge, skills and abilities in alternative and renewable energy sources.

The tasks of the research are:

developing methodological proposals and recommendations on formation of modern knowledge, skills and abilities in alternative and renewable energy sources as well as energy-saving technologies based on didactic principles of continuous physics education;

improving the methodology of provision of the continuity of teaching materials on the fundamental and practical bases of alternative and renewable energy sources in the process of physics education at the stages of continuous physics education: secondary schools, academic lyceums, vocational colleges and higher education institutions;

improving the process of physics education through the use of integrative teaching methods in the formation of knowledge and skills in alternative and renewable energy sources in physics, and by determining the criteria for the selection of teaching materials through interdisciplinary relationships;

drawing up proposals, recommendations and effective approaches on developing logical and creative thinking, self-study and design abilities, teaching pupils and students materials about types of alternative energy sources and their modern designs in extracurricular (scientific seminar, discussion, self-study, scientific and learning clubs, optional courses) lessons in physics education.

The object of the research was the process of teaching physics in secondary schools, academic lyceums, vocational colleges, higher education institutions, as well as in teacher training and retraining courses, which involved in experiments 405 students of Termez State University, Tashkent State Technical University, Namangan Engineering and Construction Institute, Termez branch of Tashkent State Agrarian University, 260 students of teacher training and retraining courses of academic lyceums and vocational colleges at Termez State University, 180 pupils of academic lyceums and vocational colleges in Surkhandarya region, and 660 pupils of 4 schools in Surkhandarya region.

Scientific novelty of the research is as following:

The content of teaching physics in continuous education has been improved by introducing the structure of visual demonstration models for studying the physical foundations of alternative and renewable energy sources;

The stages of formation of modern competences in alternative and renewable energy sources have been improved by defining the principles focused on fundamental and practical knowledge in providing the continuity of learning materials;

Physics education processes have been improved by giving priority to criteria for the selection of materials on alternative and renewable energy sources, and integrative methods of teaching exact and natural sciences;

The methodological foundations of teaching physics in higher education institutions using media education tools have been improved by introducing (the structure, working principles, modern designs of) devices producing alternative and renewable energy sources into teaching technologies;

In organizing scientific and learning club activities and elective courses in physics, the influence of pupil and student culture of use of energy sources (efficiency, rationality, economy) on the development of self-study, logical thinking, scientific outlook, design and creative abilities has been substantiated.

Implementation of the research results. Based on the research results on improvement of the content of continuous physics education through materials related to alternative and renewable energy sources:

the proposals on improving the content of teaching physics in continuous education, the structure of visual demonstrative models for studying the physical foundations of alternative and renewable energy sources, the stages of formation of modern competences in alternative and renewable energy sources, and the principles focused on fundamental and practical knowledge in providing the continuity of learning materials were used in the implementation of the fundamental project No.F3-FA-0-28475 entitled “New physical foundations of methods of increasing efficiency in solar-based photoconverters” (2013-2016) (Certificate No.89-03-2524 of the Ministry of Higher and Secondary Special Education as of 22 June 2019). Within the framework of the project the content of such special and optional disciplines as “Physics”, “Solar technology and non-traditional energy sources” and “Basics of power economy” has been improved;

the methodological developments in organizing scientific and learning club activities and elective courses in physics, the influence of pupil and student culture of use of energy sources (efficiency, rationality, economy) on the development of self-study, logical thinking, scientific outlook, design and creative abilities, visual demonstrative models and virtual laboratory work for the study of alternative energy source types and their modern designs in teaching physics at schools, academic lyceums and vocational colleges of continuous education have been worked out and introduced into physics lessons and extracurricular learning club activities (Certificate No.89-03-4112 of the Ministry of Higher and Secondary Special Education as of 28 November 2018). As a result, there has been an increase in the effectiveness of physics lesson process and learning club activities;

the recommendations on improving physics education processes, using integrative methods of teaching exact and natural sciences, and criteria for the selection of materials on alternative and renewable energy sources were used in developing Annexes 1 and 2 to the Resolution No.187 of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan as of 6 April 2017 “On approval of State Education Standards of general secondary, secondary special and vocational education” (Certificate No.02/03-02-1 of the Centre for Development of Higher and Secondary Specialized Vocational Education as of 11 January 2019). This normative document has contributed to the improvement of the content of physics for secondary schools and secondary specialized vocational education institutions;

the proposals on using media education tools in physics education in higher education institutions, improving the methodological foundations of teaching and teaching and didactic support in alternative and renewable energy sources were used for the implementation of the fundamental project No.FA-F3-004 entitled “Studying highly efficient, low-cost, long-lasting photoconverters and new fundamental physical mechanisms and formation methods of photovoltaic modules based on them” (2017-2019) (Certificate No.89-03-2524of the Ministry of Higher and Secondary Special Education as of 22June 2019). As a result, within the framework of the project, the content of such special and optional disciplines as “Alternative energy sources (introduction)”, “Technologies of photovoltaic batteries and devices” and “Solar energy”has been improved.

Publication of the research results. On the theme of the dissertation a total of 63 scientific works, including 2 monographs and 2 methodological guides were published. Of these 32 articles were published in the scientific journals recommended by the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of doctoral dissertations, including 20 articles in republican and 12 articles in foreign journals.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation was presented on 220 pages consisting of an introduction, five chapters, conclusions, a list of used literature and appendixes.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (Часть I; Part I)

1. Абдиев У.Б. Физикада муқобил энергия манбалари мазмунидаги билимларни ўқитишнинг методик асослари. Монография. ISBN-978-9943-14-616-7. – Тошкент: «ТУРОН-ИҚБОЛ», 2019. – 197 б.

2. Абдиев У.Б. Солнечные элементы на основе кремния и арсенида галлия. Монография. ISBN-978-9943-14-440-8. – Ташкент: «ТУРОН-ИҚБОЛ», 2016. – 123 с.

3. Abdiev U.B. Didactic and methodological foundations for teaching the knowledge of alternative energy sources in continuous physics education // Eastern European Scientific Journal. – Germany, 2018. – №4. – pp.278–286. (13.00.00; №1).

4. Abdiev U.B. Pedagogical and psychological basics of teaching of the content of alternative energy sources using the integration of natural sciences (on the example of school physics education) // European Journal of Research. – Austria, 2018. – № (7–8). – pp. 43–47. (Impact Factor: 5.088 IFS 3,8/ UIF 2,7).

5. Abdiev U.B. Pedagogical researches and their results in the formation of the sense of knowledge on the alternative energy sources in school physics education // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britain, 2019. Vol. 7, – №7. – pp. 1–6. (13.00.00; №3).

6. Abdiev U.B. Pedagogical researches and their statistical analysis in the formation of the context of knowledge on the alternative energy sources in physics education in higher educational institutions // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – Москва, 2019. – №6 (63). – С. 4–7. (Global Impact Factor: 0.388).

7. Abdiev U.B. Improvement of the content of physical education in secondary schools using teaching materials on alternative and renewable energy sources // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. – Great Britain, 2019. Vol.7, – №10. – pp. 77–81. (13.00.00; №3).

8. Абдиев У.Б. Использование современных методов на уроках физики в процессе изучения проблем альтернативных источников энергии // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – Москва, 2019. – №7 (64). – С. 9–11. (Global Impact Factor: 0.388).

9. Абдиев У.Б. Физика таълимида ноанъанавий энергия манбаларига доир билим, кўникма ва малакаларни шакллантириш имкониятлари (академик лицей ва касб-хунар коллежлари физика таълими мисолида) // Замонавий таълим. – Тошкент, 2016. – №12. – Б. 31–38. (13.00.00; №10).

10. Абдиев У.Б. Физика фани тўғарак машғулотларида қуёш энергетикасига доир қизиқарли маълумотларни ўрганиш // Халқ таълими. – Тошкент, 2016. – №3. – Б. 32–36. (13.00.00; №17).

11. Абдиев У.Б. Замонавий интегратив таълим методларидан фойдаланиб физика фанини ўқитиш жараёнини такомиллаштиришнинг педагогик

ва психологик асослари (умумтаълим мактаблари физика таълими мисолида) // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2019. – №6. – Б. 50–56. (13.00.00; №10).

12. Абдиев У.Б. Мактабда қуёш энергетикасига доир тўғарак машғулотларини ташкил этиш методикаси // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2019. – №7. – Б. 51–57. (13.00.00; №10)

13. Абдиев У.Б. Физика фани тўғарак машғулотларида муқобил энергия манбалари мазмунидаги билимларни ўқитишда дидактик тамойилларнинг узвийлиги (академик лицей ва касб-хунар коллежлари физика фани тўғарак машғулотлари мисолида) // *Касб-хунар таълими*. – Тошкент, 2019. – №3. – Б. 65–71. (13.00.00; №19).

14. Абдиев У.Б. Инновацион ёндашув асосида узлуксиз физика таълимида муқобил энергия манбалари мазмунидаги билимларни ўқитишнинг амалий аҳамияти // *Таълим, фан ва инновация*. – Тошкент, 2019. – №4. – Б. 48–52. (13.00.00; №18).

15. Abdiev U.B. Study of actual problems and prospects of using solar photovoltaic energy in climatic conditions of Uzbekistan in teaching physics // *International Conference “Science, Research, Development”*. – Poznan. 29.09.2018-30.09.2018. – pp. 44–46.

16. Abdiev U.B. Study of application of solar photo-energy in physics // *International Conference “Scientific researches for development future”*. – USA, New York, October 25, 2018. – pp. 122–124.

17. Абдиев У.Б. Физика таълимида энергия манбалари: муаммо ва ечимлар // “Муқобил энергия манбалари ва улардан фойдаланишнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-техник анжумани. – Бухоро, 2015. – Б. 89 – 91.

18. Абдиев У.Б. Замонавий методлар ёрдамида муқобил энергия манбаларига доир билимларни ўқитиш имкониятлари // “Муқобил энергия турлари ва улардан фойдаланиш истиқболлари”. Республика илмий-техникавий анжумани материаллари. – Фарғона, 2017. – Б. 157–158.

II бўлим (Часть II; Part II)

19. Abdiev U.B. Didactic basics of teaching knowledge on alternative energy sources in continuous physics education // *7th International Conference “Science and practice: a new level of integration in the modern world”*. – Sheffield, UK, October 28, 2018. – pp. 103–104.

20. Абдиев У.Б. Физика таълимида қуёш энергетикаси // *Ўзбекистоннинг инновацион тараққиёти – ёшлар нигоҳида* // “Физика фанининг бугунги ривожига истеъдодли ёшларнинг ўрни” Республика ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий анжумани. – Тошкент, 2010. – Б. 76 – 77.

21. Абдиев У.Б., Пардаева К.З. Мактаб физика таълимида қуёш фотоэнергетикаси элементар тушунчалари ва уларни ўқитиш технологияси. Услубий қўлланма. ISBN-978-9943-14-439-2. – Тошкент: “ТУРОН-ИҚБОЛ”, 2017. – 35 б.

22. Абдиев У.Б. Физика таълимида ноанъанавий энергия манбалари. Услубий кўлланма. – Термиз: “Полиграф-Нашр”, 2013. – 37 б.

23. Abdiev U.B., Abdurahmonov D. Formation of culture of effective energy saving technologies use among students through school and family cooperation // European Journal of Research. – Austria, 2018. – № (9-10). – pp. 48–52. (Impact Factor: 5.088 IFS 3,8 / UIF 2,7).

24. Abdiev U.B., Yuldashev B.A. Study of actual problems and prospects of using solar photovoltaic energy in climatic conditions of Uzbekistan // International Journal of Research (IJR). – India, 2018. Vol.05, Issue.23. – p. 540–549. (Impact Factor 5.60).

25. Abdiev U.B., Yuldashev B.A. Abilfayziev Sh.N. Improving the methodological foundations for the formation of fundamental and applied concepts of alternative energy sources in continuous physics education // European Journal of Research. – Austria, 2019. – № 5. – pp. 50–54. (Impact Factor: 5.088 IFS 3,8 // UIF 2,7).

26. Abdiev U.B., Abilfayziev Sh.N. Opportunities to use elementary concepts of alternative energy sources in teaching physics // European Journal of Research. – Austria, 2019. – № 5. – pp. 68–73. (Impact Factor: 5.088 IFS 3,8 // UIF 2,7).

27. Абдиев У.Б. Чариев М.М. Возможности формирования у учащихся современных знаний, умений и навыков об альтернативной источниках энергии на занятиях кружка по физике // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – Москва, 2019. – №2 (59). – С. 4–6. (Global Impact Factor: 0.388).

28. Абдиев У.Б. Туропов И.Х. Технология формирования элементарных понятий об источниках альтернативной энергии на курсах повышения квалификации учителей физики учреждений среднего специального образования // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – Москва, 2019. – №3 (60). – С. 4–7. (Global Impact Factor: 0.388).

29. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида ноанъанавий энергия манбалари тушунчаларини шакллантиришда фанлар интеграциясидан фойдаланиш // Физика, математика ва информатика. – Тошкент, 2015. – №1. – Б. 59–62. (13.00.00; №2).

30. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида кўёш фотоэлементларини тайёрлаш ва уларнинг самарадорлигини ошириш имкониятларини ўрганиш // Физика, математика ва информатика. – Тошкент, 2015. – №5. – Б. 32–36. (13.00.00; №2).

31. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Узлуксиз физика таълимида кўёш фотоэнергетикасига оид билимларни шакллантириш технологияси // Узлуксиз таълим. – Тошкент, 2015. – №4. – Б. 20–25. (13.00.00; №9).

32. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида фанлар интеграциясидан фойдаланиб ноанъанавий энергия манбалари орқали фундаментал тушунчаларни шакллантириш // Халқ таълими. – Тошкент, 2014. – №6. – Б. 20–23. (13.00.00; №17).

33. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Умумтаълим мактаблари физика таълимида кўёш фотоэнергетикаси фундаментал тушунчаларини шакллантириш // Замонавий таълим. – Тошкент, 2014. – №1. – Б. 52–54. (13.00.00; №10).

34. Абдиев У.Б., Исмоилов Э., Мухаммадиева Г. Олий таълим муассасалари физика таълимида “Гелиотехника ва ноанъанавий энергия манбалари” талаба танлов фанини ўқитишда янги педагогик технологиялардан фойдаланиш // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2014. – №2. – Б.45–48. (13.00.00; №10).
35. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида яримўтказгичли фотоэлектрик қурилмалар ва улардан фойдаланишнинг имкониятлари // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2014. – №8. – Б. 49–52. (13.00.00; №10).
36. Абдиев У.Б., Исмоилов Э.О. Физика таълими дастурларида ноанъанавий энергия манбалари физик-технологик асосларини шакллантириш // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2014. – №9. – Б. 38–42. (13.00.00; №10).
37. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида “Қуёш фотоэлементларининг фойдали иш коэффициентлари”ни оширишнинг замонавий имкониятларини ўрганиш // *Физика, математика ва информатика*. – Тошкент, 2016. – №1. – Б. 24–28. (13.00.00; №2).
38. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Ноанъанавий энергия манбаларининг фундаментал ва амалий асосларини ўқитишда фанлар интеграцияси (олий таълим муассасалари физика таълими мисолида) // *Замонавий таълим*. – Тошкент, 2016. – №8. – Б. 9–14. (13.00.00; №10).
39. Абдиев У.Б., Исмоилов Э. Физика таълимида муқобил энергия манбалари: муаммо ва ечимлар, фойдаланиш имкониятлари // *ЎЗМУ хабарлари*. – Тошкент, 2016. – №2/1. – Б. 240–243. (13.00.00; №15).
40. Абдиев У.Б. Ниёзов Б. Физика фанини ўқитишда қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш жараёнининг физик ва технологик тушунчаларини шакллантириш // *Физика, математика ва информатика*. – Тошкент, 2010. – №1. – Б. 54–57. (13.00.00; №2).
41. Муминов Р.А., Абдиев У.Б., Юлдошов Б.А. Фан, таълим ва ишлаб чиқариш узвийлиги асосида физика таълимида қуёш фотоэнергетикаси фундаментал ва амалий тушунчаларини шакллантириш // *Таълим, фан ва инновация*. – Тошкент, 2019. – №1. – Б. 11–13. (13.00.00; №18).
42. Муминов Р.А., Абдиев У.Б., Юлдошов Б.А. Физикада муқобил энергия манбаларига доир билим, қўникма ва малакаларни шакллантириш имкониятларига доир педагогик тадқиқотлар (академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари физика фани ўқитувчилари малака ошириш курси мисолида) // *Касб-ҳунар таълими*. – Тошкент, 2019. – №1. – Б. 34–37. (13.00.00; №19).
43. Мўминов Р.А., Абдиев У.Б. Узлуксиз физика таълимида ноанъанавий энергия манбалари // *Таълим технологиялари. Махсус сон*. – Тошкент, 2013. – Б. 24–26.
44. Абдиев У.Б., Исмоилов Э., Шопўлатов А.Б. Шамолдан ҳам энергия олса бўладими? (Мактаб физика тўғарагида шамол энергетикаси элементар тушунчаларини шакллантириш технологияси) // *Умумтаълим фанлар методикаси*. – Тошкент, 2014. – №3(39). – Б. 28–30.
45. Абдиев У.Б., Исмоилов Э.О., Шопўлатов А.Б. Олий ўқув юртлари физика таълимида қуёш энергетикаси фундаментал тушунчаларини шакллантириш имкониятлари // *Таълим технологиялари*. – Тошкент, 2014. – №2. – Б. 7–11.

46. Абдиев У.Б., Абилфайзиев Ш. Физикада шамол энергетикаси элементар тушунчалари // Таълим технологиялари. – Тошкент, 2015. – №2. – Б. 22–26.

47. Муродов М.М., Махмудов М.Н., Абдиев У.Б. Фотоэлектрическая станция с автоматическим управлением мощностью 20 кВт для учебного заведения // Научно-технический журнал ФерПИ. – Фергана, 2016. – №1. Том. 20. – С.154–157.

48. Abdiev U.B., Turaeva N. Formation of modern knowledge and skills about alternative sources of energy in the physics lessons // Science, Research, Development. – Berlin. 30.01.2019 - 31.01.2019. – pp. 132–134.

49. Abdiev U.B., Khudaiberdieva F. The technology of formation of elementary concepts about alternative energy sources in physics courses // Science, Research, Development. – Berlin. 30.01.2019 - 31.01.2019. – pp. 141–143.

50. Abdiev U.B., Buronova N. Formation of elementary concepts about alternative energy sources in physics lessons using natural and exact science integration // – London. 27.02.2019 - 28.02.2019. – pp. 169–171.

51. Абдиев У.Б., Хидиров Б., Бобониёзова Н., Исмоилов Э.О. Физика таълимида қуёш фотоэнергетикаси элементар тушунчалари // “Физика фанининг ривожиди истеъдодли ёшларнинг ўрни” Республика илмий-амалий конференцияси материаллари («РИАК-VII»). – Тошкент, ЎзМУ, 2014 йил, 16 май. – Б. 52–54.

52. Абдиев У.Б., Исмоилов Э., Бобониёзова Н. Мактаб физика курсида шамол энергетикаси (физика фани ўқув тўғараги мисолида) // “Физика фанининг ривожиди истеъдодли ёшларнинг ўрни” Республика илмий-амалий конференцияси материаллари («РИАК-VII»). – Тошкент, ЎзМУ, 2014 йил, 16 май. – Б. 242–244.

53. Абдиев У.Б., Сапарниязова З. Қуёш фотоэнергетикаси физикавий асосларини ўқитиш технологияси (касб-хунар коллежлари физика фани ўқитувчиларининг малака ошириш курслари тингловчиларига «Физика фанининг долзарб муаммолари» модулини ўқитиш мисолида) // Материалы Республиканской конференции «Современные проблемы физики полупроводников» СПФП-2015. Посвященной 24-летию независимости Республики Узбекистан и 80-летию заслуженного деятеля науки Республики Каракалпакстан, доцента Ережепова Мадрейма. – Нукус, 2015, 26–27 октября. – С. 119–122.

54. Абдиев У.Б. Қуёш энергетикасининг фундаментал ва амалий асослари // “Муқобил энергия манбалари ва улардан фойдаланишнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-техник анжумани. – Бухоро, 2015, 25–26 ноябрь. – Б. 400–402.

55. Абдиев У.Б., Чориев М. Муқобил энергия манбалари ва уларни ўқитиш имкониятлари // “Микроэлектроника, нанозарралар физикаси ва технологиялари” Республика илмий-амалий анжумани. – Андижон, 2015. – Б. 233–234.

56. Абдиев У.Б., Бобониёзова Н. Физика таълимида қуёш электростанциялари замонавий конструкцияларини ўрганиш // “Ёш олимлар” Республика илмий-амалий конференцияси. – Термиз, 2016 йил, 29–30 январь. – Б. 51–52.

57. Абдиев У.Б. Абилфайзиев Ш. Муқобил энергия манбалари мазмунидаги билимларни ўқитишда таққослаш ва таҳлил қилиш органайзерларидан фойдаланиш (мактаб физика таълими мисолида) // “Ёш олимлар” Республика илмий-амалий конференцияси. – Термиз, 2016 йил, 29–30 январь. – Б. 57–58.

58. Абдиев У.Б., Пардаева К.З. Академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари физика таълимида геотермал энергетика ва ундан фойдаланиш имкониятларини ўрганиш // “Касб таълимнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-амалий анжумани. – Термиз, 2016 йил, 17–18 май. – Б. 82.

59. Абдиев У.Б., Буриев Х., Алирова Н. Фанлар интеграцияси асосида табиий ва аниқ фанларни ўқитиш технологияси // “Касб таълимнинг долзарб муаммолари” Республика илмий-амалий анжумани. – Термиз, 2016 йил, 17–18 май. – Б. 594–595.

60. Абдиев У.Б., Пардаева К.З. Академик лицей ва касб-ҳунар коллежлари физика таълимида қуёш энергетикасига доир назарий ва амалий тушунчалар // “Таълимни модернизациялашда педагогик технологияларни қўллашнинг педагогик-психологик асослари” Республика илмий-амалий анжумани. – Термиз, 2016 йил, 30–31 май. – Б. 91.

61. Абдиев У.Б. Исмоилов Э. Муқобил энергия манбаларига доир элементар маълумотларни физика таълимида ўқитишда табиий ва аниқ фанлар интеграцияси // Республиканская конференция “Неравновесные процессы в полупроводниках и полупроводниковых структурах”. – Ташкент, 2017 г., 01–02 февраля. – С. 216–218.

62. Абдиев У.Б., Пардаева К.З. Физика таълимида биоэнергетика элементар тушунчалари // Муқобил энергия турлари ва улардан фойдаланиш истиқболлари, Республика илмий-техникавий анжумани материаллари. – Фарғона, 2017 йил 12-май. – Б. 188–189.

63. Абдиев У., Юсупов Э. Физика тўғарак машғулотларида замонавий қуёш электростанциялари ва улардан фойдаланиш имкониятларига доир қизиқарли маълумотлар // “Яримўтказгичлар физикасининг ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг замонавий муаммолари” Республика илмий анжумани. – Андижон, 2018. – Б. 259–261.

Автореферат “Til va adabiyot ta’limi” журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босишга рухсат этилди: 03.01.2020 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 4,5. Адади: 100. Буюртма: № 152.

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

