Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті

ӘОЖ 378.091:531(043)

Қолжазба құқығында

РАХМЕТОВА МАЙРАГҮЛ

Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру

8D01501 – Физика

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Отандық ғылыми кеңесші:
п.ғ.к., қауымдастырылған профессор
Абыканова Бақытгуль Толыбековна

Шетелдік ғылыми кеңесші:
PhD, профессор Coruh Ali
(Түркия)

Қазақстан Республикасы
Алматы, 2026

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР..... 3
АНЫҚТАМАЛАР..... 4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР..... 7
КІРІСПЕ..... 8
1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ..... 18
1.1 Экологиялық білім берудің теориялық негіздері мен ұстанымдары..... 18
1.2 Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің психологиялық-педагогикалық шарттары..... 28
1.3 Тұрақты даму жағдайында болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің мүмкіндіктері..... 39
1.4 Экологиялық құзыреттілікті дамытудың әдістемелік жүйе моделі 53
1- бөлім бойынша қорытынды..... 62
2 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ҒЫЛЫМИ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ..... 63
2.1 Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби қалыптасуының сапалық деңгейлері..... 63
2.2 Тұрақты даму жағдайында физиканы оқытуда заманауи технологияларды қолданудың маңызы мен мәні..... 70
2.3 Тұрақты даму контекстінде болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін дамытудағы STEM білімінің рөлі..... 79
2- бөлім бойынша қорытынды..... 95
3 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖҰМЫСТЫҢ МАЗМҰНЫ..... 96
3.1 Физиканы оқыту үдерісінде білім алушылардың қоршаған орта туралы түсініктері негізінде экологиялық құзыреттілігін жетілдіруді жүзеге асыру стратегиясы..... 96
3.2 Физикадан білім беруде болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің инновациялық тәсілдері..... 115
3.3 Педагогикалық эксперимент және оның нәтижелері..... 131
3- бөлім бойынша қорытынды 149
ҚОРЫТЫНДЫ..... 150
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ..... 153
ҚОСЫМШАЛАР..... 170

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы диссертациялық жұмыста философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін келесі нормативті құжаттарға сілтемелер қолданылған.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. 2007 жыл, 27 шілде. № 319-III (2014 жылдың 18 ақпандағы өзгерістер мен толықтырулармен).

Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Ұлттық даму жоспары. Қазақстан Республикасы Президентінің 26.02. 2021 жылғы № 521 Жарлығы.

«ҚР Білім және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы №988 қаулысы.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі 2017 жылғы 25 қазанда № 545 (қосымша 16), 2013 жылғы 3 сәуірде № 115 бұйрығымен бекіткен (қосымша 205) негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы.

БҰҰ өкілдері тарапынан қабылданған 2030 жылға дейінгі Тұрақты даму мақсаттары. 1 қаңтар 2016 жыл.

UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. – Paris: UNESCO, 2017. – 62 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223 /pf0000247444.

Қазақстан Республикасының Экология кодексі. 2024 жылғы 30 сәуір № 24-41-8.81.

«Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249#z14.

Қазақстан Республикасы Білім министрінің бұйрығы «Педагог кәсіби стандартын бекіту туралы»: 2022 жылғы 15 желтоқсан, № 500. www.adilet.zan.kz.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы, 2025 жылғы 08 қыркүйек.

АНЫҚТАМАЛАР

Әдістеме – оқу үдерісінде пайдаланатын әдістер жиынтығы және білім беру ұстанымдарын зерттеу саласы.

Бағалау – оқу үдерісі мен нәтижелерін жүйелі түрде және сыни талдау, соның негізінде ағымдағы және кейінгі оқу үдерісіне қатысты тұжырым жасап, шешім және немесе ұсыным шығаруға бағытталған қызмет.

Бағалау критерийі - ұсынылған талаптарға сәйкес бір нәрсені бағалау бойынша шешім қабылдау ережесі, негіздемесі. Әр критерийдің дескрипторлары (әрбір нақты жұмыс үшін) болады, онда тапсырманың орындалу нәтижесінің дұрыстығы туралы нақты түсінік беріледі. Дескрипторға сәйкес бағалау оқушының қойған мақсатқа жетуін анықтайды

Бағамдау - білім беруді ұйымдастырумен, оқу, тәрбиелеу және даму үдерістерімен байланысты жағдайларды, құбылыстарды және іс-әрекеттерді жүйелі зерттеу және баға беру.

Блум таксономиясы - жеке тұлғаға бағытталған шығармашылықты дамытушы және білімді толық меңгертудің әдісі болып табылады.

Жаңартылған білім мазмұны - мүлде жаңа бағдарлама, оқулықтар, стандарттар.

Жиынтық бағалау – білім алу кезеңдері мен сатылары аяқталғанда болатын бағалау, белгілі мерзім бойынша оқушының дайындық деңгейінің көрсеткіші болып табылады. Бағалаудың бірыңғай критерийлерінің негізінде жүзеге асады.

Кері байланыс - белгілі бір әрекетті немесе мәселені түсіну, игеру, онымен келісіп, келіспейтіндігін көрсететін белгілі бір әрекет немесе мәселе туралы пікір, баға беру, жауапты реакция.

Креативтілік - тұлғаның дәстүрлі немесе көпшілік қабылдаған идеялардан ауытқитын, түбегейлі жаңа идеяларды қабылдау мен жасауға дайындығымен ерекшеленетін және тәуелсіз фактор ретінде дарындылық құрылымына кіретін шығармашылық қабілеті, сондай-ақ проблемаларға өзгеше қарап, оларды ерекше тәсілдермен шешу қабілеті.

Критериалды бағалау - білім алушылардың білім мазмұны мен мақсаттарына сай, оқу-танымдық құзіреттілігін қалыптастыруда нақты анықталған, ұжыммен қалыптастырылған, алдын-ала білім алушылардың барлығына белгілі білім жетістіктерін бағалауға негізделген үдеріс.

Қалыптастырушы бағалау - мұғалімдерді, оқушыларды және педагогикалық үдерістің басқа да қатысушыларын оқуды жетілдіру үшін қажет ақпаратпен қамтамасыз ететін оқудың ағымдағы бағалануы.

Құзырет – белгілі бір заңдылықпен, жарғымен немесе басқа да актілермен белгілі бір ұжымға немесе лауазымды тұлғаға берілген өкілеттік көлемі, сондай-ақ белгілі бір саладағы білім мен тәжірибе.

Құзыреттілік – белгілі бір пән саласында тиімді жұмыс істеу үшін қажетті білім мен тәжірибеге ие болу.

Құндылықтарға бағдарланған тәсіл - оқу әрекетін белгілі бір құндылықтар тұрғысынан ұйымдастыру және жүзеге асыру, нәтижелерге қол жеткізу және пайдалану тәсілі.

Қысқа мерзімді жоспар - мұғалімнің күнделікті оқытатын сабақтарының сызбасы (сабақ жоспары). Сабақ жоспарында ненің зерделенетіні, оған қалай көмектесуге болатыны, сондай-ақ оқуды қалай саралауға болатыны туралы барынша егжей-тегжейлі ақпарат ұсынылады.

Оқу бағдарламасы - оқу жоспарындағы таңдау пәнінің мазмұнын, көлемін және оқыту реттілігін анықтайтын құжат, негізгі білімнің ауқымдылығын, қалыптастырылатын шеберлік, дағды, құзыреттіліктерін және ұсынылған әдебиеттерді көрсетеді.

Оқыту әдісі – білім алушы мен оқытушының алдына қойған мақсатына жету үшін екі жақты іс-әрекеттері.

Оқытудың белсенді түрлері – оқыту мен шығармашылық үшін дидактикалық процесті ұйымдастырудың реттелген, алгоритмделген, жоспарланып қойылған формасы мен әдіснамасына танымдық мотивтер мен қызығушылықтарды туғызатын ізденушілік, зерттеушілік, нақты проблемалық талаптар қоятын дамушы әдістерге аяқ басу болып табылады.

Оқыту технологиясы - мектепте жалпы білім беру бағдарына, оқытудың мақсаты мен мазмұнына негізделген, жақсы нәтижелерге жету кепілдігін беретін оқыту жүйесін құрастыру.

Педагогикалық жүйе – белгілі бір қабілеті бар дара тұлғаны қалыптастыруға бағытталған педагогикалық әсерді ұйымдастыруға қажет құралдар, әдістер мен тәсілдердің өзара байланысқан бірлігі.

Педагогикалық технология – білім алушының функционалдық білімін дамытудың дидактикалық мақсаттарына жетуге, оның интеллектуалды, мінез-құлық және кәсіби статусын қалыптастыруға бағытталған әдістер мен тәсілдердің біртұтас жүйесі деп тұжырымдалады.

Саралап оқыту - әрбір оқушының жеке қажеттіліктеріне сәйкес тапсырма мен нұсқауларды, материал мен әдіс-тәсілдерді іріктеп қолдану үдерісі, оқушыларды оқуға ынталандыруға, шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамытуға септігін тигізеді.

Сын тұрғысынан ойлау - қадағалау, тәжірибе, ойлану нәтижесінде алынған ақпараттың мағынасын тануда, оны бағалауда және талдауда аналитикалық тәсілдің қолданылуын көздейтін ойлау түрі.

Типтік оқу бағдарламасы - типтік оқу жоспарындағы пәннің мазмұнын, көлемін және оқыту реттілігін анықтайтын құжат, негізгі білімнің ауқымдылығын, шеберлігін, дағдылығын, құзырлылығын және қолданылатын әдебиетті көрсетеді.

Тұлғаға бағдарланған тәсіл - оқу үдерісін дараландыру, оқу үдерісінде тұлғаны, оның жеке психикалық және физиологиялық ерекшеліктерін, қажеттіліктері мен жүріс-тұрыс уәждерін, әлеуетті қабілеттіліктерін ескере отырып үйлесімді қалыптастыру және жан-жақты дамыту, оның шығармашылық қабілеттерін толық ашу.

Тұрақты даму мақсаттары - БҰҰ қабылдаған 2030 жылға дейінгі жаһандық күн тәртібі.

Экология – қоршаған орта және тірі ағзалардың өзара әрекеттесуі жөніндегі ғылым.

Экологиялық білім беру – өскелең ұрпаққа қоғамдастықтың, қоғамның, табиғат пен қоршаған ортаның, техниканың өзара әрекеттесуінің ең тиімді тәсілдерін түсіндіру.

ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН БЕЛГІЛЕУЛЕР

ӘОӘ	әмбебап оқу әрекеттері
ӘНХ	әдістемелік нұсқау хат
БАҚ	Бұқаралық ақпарат құралдары
б.	бет
БББ	білім беру бағдарламасы
БТ	бақылау тобы
БЖБ	бөлімді жиынтық бағалау
БҰҰ	Біріккен Ұлттар Ұйымы
ж.	жыл
ж.б.	және де басқалар
ЖОО	Жоғарғы оқу орны
ED	(Education Development) даму үшін білім
EE	(Environmental Education) экологиялық білім
ESD	(Education for Sustainable Development) Тұрақты даму үшін білім
ҚазҰҚПУ	Қазақ Ұлттық Қыздар педагогикалық университеті
ҚМЖ	қыска мерзімді жоспар
ҚР	Қазақстан Республикасы
ҚР ҒЖБМ	Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
ҚР ОАМ	Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі
NGT	(Nominal Group Technique) топтық шешім қабылдау әдісі
PBL	(Project-Based Learning) Жобалық оқыту
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
т.б.	тағы басқа (басқалар)
ТДМ	Тұрақты Даму Мақсаттары
ТДБ	Тұрақты Даму Білімі
ТЖБ	тоқсандық жиынтық бағалау
ТОБ	типтік оқу бағдарламасы
ЭТ	эксперименттік топ
ЭБ	экологиялық білім
ЭЫДҰ	Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы
%	пайыз
БҰҰ БҒМҰ	(UNESCO) Біріккен Ұлттар Ұйымының Білім, ғылым және мәдениет жөніндегі ұйымы
Х.Досмұхамедов атындағы АУ	Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті
YÖK	(Yüksek Öğretim Kurulu) Жоғары білім кеңесі

КІРІСПЕ

Жалпы сипаттамасы. Соңғы жылдары Қазақстанда тұрақты даму мен экологиялық мәдениетті қалыптастыруға бағытталған мемлекеттік бағдарламалар саны артты. Экологиялық білім мен жасыл технологияларды меңгерген мамандарға сұраныс жоғары болып отырғандықтан, университет зерттеулері ұлттық және жаһандық мәселелерді шешуге бағытталуы тиіс. Диссертациялық зерттеу жұмысы білім беру жүйесінде физика пәнін оқыту арқылы болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру және жетілдіру мәселесіне арналған. Зерттеу қазіргі қоғамдағы тұрақты даму қағидаттарының физика мұғалімдерінің оқу бағдарламаларына интеграциялау мәселесін зерделеп, оның студенттердің қоршаған ортаға жауапкершілігі мен экологиялық құзыреттілігін жетілдірудегі қажеттілігін негіздейді. Зерттеу жұмысы барысында экологиялық мазмұндағы оқу-әдістемелік кешеннің (элективті курс, электрондық оқулық, оқу құралдары) мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін арттырудағы әсері эксперимент жүзінде анықталды. Болашақ мұғалімдердің экологиялық бағыттағы кәсіби, әдістемелік және зерттеушілік қабілеттерін жетілдіруге арналған арнайы оқу мазмұны мен оқыту тәсілдері қарастырылды. Ұсынылған ғылыми-әдістемелік негіздер мен тәжірибе нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби өсуіне ықпал етіп, оқу үдерісіне экологиялық білім беру элементтерін тиімді енгізуге және білім сапасын арттыруға бағытталды.

Зерттеудің өзектілігі. Қазақстан Республикасының әлемдік білім беру кеңістігіне енуі жоғары білім беру жүйесінде түбегейлі реформаларды талап етті. Осыған байланысты еліміздің жоғары оқу орындарында жаңа білім беру парадигмасына көшу жолдары жүріп жатыр. Бұл жеке тұлғаның және тұтастай қоғамның жаңа білім деңгейіне талпыну жолында жаңа мақсаттарына қол жеткізу деген сөз. Бұл үшін заманауи ақпараттық қоғамды дамыту талаптарына жауап беретін білікті мамандарды даярлауда жаңартылған жүйені құру және кәсіптік білім беру сапасын арттыру маңызды болып табылады. Қазақстан Республикасының жоғары білімінің мақсаты кәсіби, түрлі құзыреттіліктерге, креативті әлеуетке және сыни ойлау стиліне ие мамандарды даярлау болып табылады. Осыған байланысты жоғары оқу орнының білім беру ортасын кәсіби қызметте өзін-өзі табысты жүзеге асырудың факторы ретінде түрлі құзыреттіліктерді қалыптастыруға ықпал ететін бірыңғай шығармашылық дамытушы білім беру кеңістігіне айналдыру қажеттілігі туындайды.

Қазақстан Республикасы президенті Қ.К.Тоқаевтың «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» жолдауының негізінде қоғамдық өмір салаларының, соның ішінде білім саласының бірқатар стратегиялық жоспарлары мен бағдарламалары қабылданды [1].

Заманауи технологияның қарыштап дамуы, демографиялық дүмпу, табиғи ресурстарды пайдалану қарқынының күрт артуы көптеген келелі мәселелерді туындатты. Қазіргі кезде табиғат кешендерінің басым бөлігі,

адамның шаруашылық әрекеті нәтижесінде, айтарлықтай дәрежеде өзгеріске ұшыраған немесе өзгеріп, қайтадан жаңаша құрылымда құрылған.

Жаһандық проблемалар – XXI ғасырда жер шарын мекендеген күллі адамзат баласының өсіп-өркендеуі мен дамуына төніп келе жатқан орасан зор қатер ретінде танылуда. Бұл проблема тек қоғам мен табиғаттың ғана емес, барлық елдердің дамуына, болашағына әсер етуде. Соңғы кездері әлемнің өркениетті елдері тығырықтан шығу жолында бірлескен белсенді іс-әрекеттер жасауда [2].

Осыған орай экологиялық дағдарыстан шығудың жолы ретінде елімізде қабылданған «Қазақстан Республикасының экологиялық кодексі» маңызды роль атқарады. Осы Кодекс адам мен табиғаттың өзара іс-қимылы (экологиялық қатынастар) саласында жеке және заңды тұлғалардың қоршаған ортаға әсер ететін немесе әсер етуге қабілетті қызметті жүзеге асыруына байланысты туындайтын қоғамдық қатынастарды реттейді [3].

Адам мен табиғат және қоғам арасындағы өзара байланысты қоршаған орта туралы ғылыми-философиялық ілім қарастырады. Қоршаған орта қызметі мен оған тән алуан түрлі заңдылықтарды зерттеу, тану, іргелі ғылыми тұжырымдар мен заңдылықтарға сүйене отырып кешенді түрде қарастыру қажет [4].

Табиғат дамуының заңдылықтарын білмеу, қоғамдағы экологиялық сауаттылық пен тәрбиеліліктің жетіспеуі – экологиялық дағдарысты туындатушы басты себеп болғандықтан, өскелең ұрпаққа білім мен тәрбие беру көзі болып табылатын мектеп пәндерінен ұйымдастырылатын оқу-тәрбие үдерісінде пәнаралық байланыс негізінде жүйелі түрде экологиялық тәрбие беру күн тәртібінің алғашқы кезеңінде тұрған мәселе. Орта мектепті бітірген жастардың көпшілігі өндіріс ортасына қосылатындықтан, олардың табиғатты ұтымды пайдалануы, оны ластанудан және бүлінуден қорғаулары үшін берік экологиялық білімдері мен біліктіліктері болуы тиіс.

Қазақстандағы білім беру реформаларының жалпы мақсаты – білім беру жүйесін жаңа әлеуметтік-экономикалық ортаға бейімдеу. Қазақстан Республикасының Президенті жолдауларында басты басымдық республиканы әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті елдердің қатарына қосу міндеті қойылғанын алға тартады [5].

Бұл мақсатқа жетуде білім беру жүйесін жетілдіру маңызды рөл атқарады. ҚР «Білім туралы» заңында көрсетілгендей жеке тұлғаның сапалы білім алуына, қалыптасуына, дамуы мен кәсіби өсуіне жағдай жасау және оның шығармашылық, рухани, физикалық дамуына мүмкіндіктер жасау арқылы белсенді өмірлік ұстанымы бар азамат, ұлтжанды тұлға тәрбиелеу жөнінде айтылады [6]. Сол себепті білім беру, оқу үдерісін ұйымдастыру жүйесін қайта қарап, білім, білік және дағдыны меңгертуде мұғалім құзыреттілігін дамытуға көп күш салыну керек. Білім алушылардың күтілетін нәтижелерге қол жеткізуіне мүмкіндік беретін оқу үдерісін жобалау, оқушының әр пәнді меңгеру икемділігін қалыптастыруға қарай өзгерту заман талабы. Осы міндеттер Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Тоқаевтың «Әділетті мемлекет.

Біртұтас ұлт. Берекелі қоғам» атты жолдауында «Білім беру жүйесі ұлт сапасын жақсарту ісінде аса маңызды рөл атқаратынын, техникалық және кәсіби білім беретін оқу орындары еңбек нарығының нақты сұранысына бейімделуі және еліміздің жаңа экономикалық бағдарының міндеттеріне сай болуы керектігі және отандық жоғары оқу орындарының білім сапасын арттыру» маңызды бағыттар ретінде көрсетілген [7]. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 - 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында да педагогикалық білім беруді жаңғырту, оқытудың қауіпсіз және жайлы ортасын қамтамасыз ету маңызды міндеттер қатарында [8].

Педагогикалық университеттегі оқу үдерісі жалпы жоғары оқу орнындағы оқу үдерісіне тән барлық принциптер мен заңдылықтарға бағынады,бұл болашақ мұғалімді дайындауда барлық пәндерді оқуда кәсіптік бағдар принципі міндетті түрде орындалуы тиіс екендігін басшылыққа алады. Білім беру заманауи стандарттары студенттердің ғылым мен техниканың қазіргі даму деңгейі туралы түсініктерін қалыптастыруға ерекше көңіл бөлінетіндей жасалуы қажет. Қазақстандық білім беру жүйесінің жоғарыда көрсетілген түрлендіру үдерістері болашақ мамандарды кәсіби даярлауды дамытуға өз үлестерін қосқан Ғ.Ә. Уманов [9], Н.Д. Хмель [10], Б.Ә. Әбдікәрімов [11], А.Е. Әбілқасымова [12], Қ.М. Беркімбаев [13], С.А. Жолдасбекова [14], Б.Ә. Жетпісбаева [15], Е.Ы. Бидайбеков [16], А.В. Усова [17] сияқты белгілі ғалымдар мен зерттеушілердің құнды педагогикалық еңбектеріне негізделеді. D.Hymes [18]., M.Canale [19], M.Swain [20], G.Brown [21] және т.б. «құзырет», «құзыреттілік», «білім беру құзыреттілігі» терминдеріне түсінік берсе, құзыреттіліктің білім беру жүйесіндегі құзыреттіліктен айырмашылығын зерттеушілер В.В. Краевский [22] және т.б. ашқан; құзыреттілік тәсілін теориялық тұрғыдан түсіну В.И. Байденконың [23], Э.Ф. Зеердің [24], И.А. Зимняя [25] еңбектерінде көрініс табады. Студенттерді жоғары педагогикалық оқу орындарында кәсіби дайындау мәселелерімен С.А. Архангельский [26], Л.М. Митина [27], Б.Т. Кенжебеков [28], А. Нұғысова [29], Б.Д. Сыдықов [30] және т.б., мұғалім тұлғасын қалыптастырудың жалпы дидактикалық мәселелерімен Т. Сабыров [31], Ш.Т. Таубаева [32] және т.б., мұғалім дайындығының жалпы психологиялық мәселелерімен В.В. Давыдов [33], Қ. Жарықбаев [34], С.Л. Рубинштейн [35] және т.б. айналысты. Бұл педагогтардан өзінің кәсіби өсуі мен кәсіби ұтқырлығын жүзеге асыру сияқты алдында тұрған міндеттерді шеше алу іскерліктерін қалыптастыруды талап етеді. Осы бағытта қазіргі уақытта жоғары білім беруді, соның ішінде жоғары педагогикалық білім беруді оқыту нәтижесін бағдарлай отырып, жобалау мен жүзеге асыру мәселелері (A. Zandi [36], M. Tavakoli [37], F. Weinert [38], S. Khalifeh [39], L. Saffari [40], P. Arredondo [41], R.Toporek [42], S. Brown [43], P. Jones [44], A. Bakx [45] және т.б., ТМД елдері В. Сластенин [46], И. Зимняя және қазақстандық Г. Меңлібекова [47], К. Құдайбергенова [48] және т.б. ғалымдардың еңбектерінде жан-жақты зерттелуде.

Сонымен қатар соңғы жылдарда құзыреттілік психологиялық тұрғыдан түрлі қырынан зерттелген. Білім беру ортасындағы негізгі құзыреттерді зерделеу саласына И.А. Зимняя, А.Б. Хуторский [49] еңбектері зор үлес қосты, қарым-қатынастағы құзыреттілік Л.А.Петровскаямен [50] сипатталған, пән құзыреттерін қалыптастыру мәселелерін Н.А. Лошкарев [51] зерттеген, Европалық ғалымдар М. Стобарт [52] негізгі құзыреттіліктерді, Дж. Равен [53] әлеуметтік құзыреттілікті, М. Гомес [54] адами ресурстарды басқару, Т.Ю. Базаров [55], А.А. Деркач [56] және В.Г. Зазыкиндердің [57] кәсіби құзыреттерді дамыту саласындағы зерттеулері, қазақстандық психологтар Р.Б. Каримова [58], Л.О. Сәрсенбаева [59], А.С. Надирова [60] және т.б.еңбектері маңызды.

Экологиялық білім берудің жалпы теориялық және әдіснамалық аспектілерін ғалымдар А.Н. Захлебный [61], И.Т. Суравегина [62], И.Д. Зверев [63], Н.С. Сарыбеков [64], А.С. Бейсенова [65], Ж.Ж. Жатқанбаев [66], А.Б. Баешов [67], А.Ж. Ақбасова [68], М.Н. Сарыбеков [69], С.М. Каупенова [70], А. А. Саипов [71], А.Б. Бигалиев [72], Г.К. Ділімбетова [73], А.Е. Манкеш [74], Д.Б. Чилдебаев [75] және т. б. зерттеді.

Жаһандық экологиялық дағдарыс және оның алдын-алу қажеттілігі жағдайында экологиялық мәселелерді ескеру адам қызметінің барлық саласы үшін міндетті және басымдылық болып табылады. Қазіргі жағдайда Қазақстанның инновациялық дамуын жүзеге асыру үшін экологиялық және адам мен табиғат арасындағы қарым-қатынас мәселелерін шешуге, алдыңғы қатарлы отандық және шетелдік жетістіктер негізінде экологиялық қауіпсіздікті арттыруға қабілетті құзыретті мамандарды даярлау талап етіледі.

Жоғары экологиялық мәдениеті бар, үздіксіз өзін-өзі дамытуға бағытталған, тез өзгеретін әлеуметтік және экологиялық жағдайларға бейімделіп қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаның дамуын анық түсіне алатын әлеуметтік белсенді тұлғаны дамыту – оқу орындарындағы экологиялық білім берудің негізгі мақсаты болып табылады. Замандастары мен ұрпақтары алдында өз іс-әрекетінің экологиялық зардаптары үшін жауапкершілік сезімін жетілдіру - бұл әрбір адамның міндеті.

Бүгінгі таңда білім беру ұжымдарына жүктелетін жаңа талаптардың бірі Қазақстанның халықаралық интеграциялық процестерге белсене араласуын бірыңғай әлемдік білім беру кеңістігіне қосуға бағыттау болып табылады. Мемлекеттік білім беру жүйесін әлемдік үлгіге сәйкес деңгейге шығару, бәсекеге қабілетті білім алушыларды дайындау еліміз үшін әлемдік қауымдастыққа қабылданған жалпыға бірдей білім беруді енгізудегі басты міндет. Оған қоса білім алушылардың жеке тұлғасын қалыптастыруда оның рухани әлемін байыту, сабаққа ынта-жігерін арттыру, жеке дарындылығын дамыту мәселесі басты назарда. Сол себепті жалпы білім берудің мақсаты түрлі құзыреттіліктермен, шығармашылық әрекет тәжірибесімен қаруланған, бүгінгі өзгермелі жағдайларға бейім тұлғаны дамыту болып табылады.

Оқу-тәрбие процесінің кәсіптік бағыттылығы білім мазмұнына ерекше талаптар қояды. Сонымен, құзыреттілік көзқарас тұрғысынан кәсіби циклдің пәндері ажыратылады, оның шеңберінде кәсіби білімі бар және қызметтің

сабақтас салаларына бағдарланған, тұрақты кәсіби өсуге, әлеуметтік және кәсіби ұтқырлыққа дайын білікті маманды еркін түрде дайындау жүзеге асырылады. Кәсіби цикл пәндеріне жалпы кәсіптік пәндер, инвариантық бөліктің пәндік дайындық пәндері, сондай-ақ арнайы курстар (вариативті бөлім) кіреді. Соның бірі экологиялық бағытта білім беру - болашақ мұғалімді мектеп оқушыларының экология саласындағы білім мен дағдыларды, құндылықтарды, тәжірибені меңгеруіне байланысты педагогикалық іс-әрекеттерді орындауға дайындаудың мақсатты үдерісі.

Біз жүргізген болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттіліктерін жетілдіру саласындағы кәсіби мамандарды даярлау жағдайына талдау жасау барысында әлемдік деңгейде экологиялық сауаттылықты қалыптастырудың маңызы артып отырғанымен, Қазақстандағы білім беру жүйесін реттейтін құжаттарда, білім беру стандарттары мен оқу бағдарламаларында бұл мәселенің қажетті деңгейде көрініс таппағаны байқалды.

Болашақ мамандарға халықаралық деңгейде бәсекелесуге мүмкіндік беретін кәсіби даярлықтың жеткіліксіз деңгейі анықталды, яғни педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттеріне қоршаған орта негіздерін оқыту тәжірибесін, оқу жоспарлары мен бағдарламаларын, біліктілік сипаттамаларын, білім беру стандарттарын зерттеу барысында жүргізілген талдау бойынша анықтаушы педагогикалық эксперименттің нәтижелері мыналарды анықтауға мүмкіндік берді:

- әртүрлі білім беру бағдарламаларында қоршаған ортаны зерттеудің маңыздылығы әдістемелік қамтамасыз етуді дамыту қажеттілігін туындатады.

- экологиялық мәселелерді зерттеу міндетті түрде жоғары оқу орындарының студенттерін, оның ішінде болашақ физика мұғалімдерін даярлауда көрініс табуы керек;

- педагогикалық жоғары оқу орындары студенттерінің экология саласындағы білім деңгейі жоғары емес;

- әдістемелік әдебиеттерде бағдарламадағы инклюзия көлеміне, оқу-әдістемелік құралдарға, сондай-ақ әртүрлі оқу орындарына экологиялық мазмұндағы материалды енгізу ерекшеліктеріне қатысты жеткілікті нақты ұсыныстар жоқ;

Қазіргі таңдағы экологиялық сын-қатерлер - климаттың өзгеруі, энергия тұтынудың артуы, қоршаған ортаның ластануы және «жасыл» экономикаға көшу - жаңа заманауи физика мұғалімдерін даярлауды талап етеді.

Физика экологиялық үдерістерді түсіндіру үшін үлкен әлеуетке ие, себебі физикалық заңдар: энергия тұтыну, жылу берілу, электромагниттік құбылыстар, сәулелену, шу, радиациялық қауіпсіздік және жаңартылатын энергия көздерінің жұмыс істеу механизмдерін түсіндіруге мүмкіндік беретіні сөзсіз. Алайда болашақ физика мұғалімдерін даярлау барысында экологиялық мазмұн көбінесе фрагментті түрде ұсынылады және физикалық заңдармен, есептермен, тапсырмалармен, экспериментпен және физиканы оқыту әдістемесімен жеткілікті деңгейде байланыстырылмайды. Сондықтан болашақ физика

мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін молекулалық физика, электр және магнетизм, сондай-ақ қоршаған орта физикасы мазмұны негізінде жетілдіруге мүмкіндік беретін әдістемелік жүйені әзірлеу өзекті болып табылады.

Зерттеудің ғылыми мәселесіне келсек, экологиялық құбылыстардың физикалық табиғаты бар:

жылулық ластану - жылу алмасу үдерістері арқылы түсіндіріледі;

энергияны тұтыну - қуат, жұмыс, пайдалы әсер коэффициенті және энергияның сақталу заңы арқылы сипатталады;

жаңартылатын энергетика - электромагниттік индукция және энергияның түрлену құбылыстарына негізделеді;

шу, жарық және радиациялық ластану - толқындық, оптикалық және ядролық-физикалық үдерістермен байланысты.

Болашақ физика мұғалімдерін даярлау жүйесінде экологиялық мәселелерді физикалық заңдармен, эксперименттік өлшеулермен, есептік тапсырмалармен және физика сабағын жобалаумен жүйелі түрде байланыстыратын әдістеме жеткілікті деңгейде әзірленбеген. Бұл ақпараттық қоғамды дамытудың өсіп келе жатқан талаптарына сәйкес физика саласында кәсіби кадрларды даярлаудың ғылыми негіздерін және ЖОО-да физика пәні мұғалімдерін оқыту әдістемесін әзірлеуге жаңа көзқарас қажеттілігін туғызады. Осыған байланысты болашақ физика пәні мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге қойылатын талаптары мен жоғарғы оқу орнындағы оқу процесінің әдістемелік қамтамасыз етілуінің жеткіліксіздігі арасында қайшылықтар туындады. Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін дамыту үшін қажетті тиімді педагогикалық жағдайларды іздеу біздің зерттеу мәселесіне айналып «Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзіреттілігін жетілдіру» тақырыбын таңдауымызға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты: болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруді теориялық тұрғыдан негіздеу, әдістемелік жүйесін жасау және оның тиімділігін эксперимент жүзінде дәлелдеу.

Зерттеудің ғылыми болжамы: егер, болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің теориялық негіздері анықталып, жасалған оқытудың әдістемелік жүйесі оқу үдерісіне енгізілсе, экологиялық құзыреттілікті дамытуға бағытталған әдіс-тәсілдерді зерттеп, оқу-әдістемелік құралдар мен цифрлық ресурстарды жасап, оларды тиімді қолданса, онда білім алушылардың жеке пәнге қызығушылығы, өз бетінше жұмыс жасау қабілеті, кәсіби даярлаудың іс-әрекеттік тұрғыдағы сапасы артады, экологиялық құзыреттілігі дамиды.

Зерттеудің міндеттері :

1. Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге байланысты ғылыми әдебиеттер мен зерттеулерді талдап, теориялық-әдіснамалық аспектілерін негіздеу;

2. Болашақ физика мұғалімдерінің физика пәніне экологиялық мазмұнды кіріктірудің кәсіби қажеттілігін сауалнама және сұхбаттасу арқылы анықтап,

экологиялық құзыреттілікті дамытудың әдістемелік жүйе моделін жасау және оны оқу үдерісіне енгізу;

3. Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің әдістемесін жасап, оның тиімділігін эксперименттен өткізу («Молекулалық физика», «Электр және магнетизм» және «Қоршаған орта физикасы» пәндері мысалында)

Зерттеудің жетекші идеясы - физиканы оқыту процесінде цифрлық ресурстар мен заманауи технологияларды пайдалану негізінде болашақ физика пәні мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру болашақ маманның кәсіби қызметінде шығармашылықпен өзін-өзі дамытуына ықпал етеді.

Зерттеудің әдіснамалық және теориялық негіздері: кәсіптік білім беру теориясы; тұтас педагогикалық процесс теориясы; білім беруді ақпараттандыру теориясы; «құзыреттілік», «экологиялық құзыреттілік» ұғымдарын анықтаудың теориялық тәсілдері; болашақ физиктерді кәсіби даярлауда заманауи технологияларды пайдаланудың теориялық негіздері.

Зерттеу көздері: Зерттеу проблемасына байланысты философиялық, педагогикалық және психологиялық ой-пікірлер; Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігінің оқу-тәрбие үдерісіне байланысты ұсынған нормативті құжаттары (мемлекеттік білім беру стандарттары, тұжырымдамалары, типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалары, оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдары), педагогиканың жетістіктері мен озық тәжірибелері; ресми материалдар (ҚР Конституциясы, «Білім туралы» Заңы, ҚР «Білім» мемлекеттік бағдарламасы; «ҚР экологиялық білім мен тәрбие берудің ұлттық стратегиясы»; «ҚР экологиялық қауіпсіздікті сақтау»; «Айнала қоршаған ортаны қорғау туралы» заң, «Жаңа онжылдық – жаңа экономикалық өрлеу – Қазақстанның жаңа мүмкіндіктері», «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» жолдауы және т.б. қаулы-қарарлар, баяндамалар және автордың жеке педагогикалық және зерттеушілік іс-тәжірибесі.

Зерттеу әдістері: жоғары оқу орындарының оқу-әдістемелік құжаттамасының педагогикалық тәжірибесін зерделеу мәселесін теориялық талдау, байқау, салыстыру, қорытындылау, модельдеу, сауалнама жүргізу, практикалық тапсырмалар, материалды статистикалық өңдеу және педагогикалық интерпретациялау

Зерттеу нысаны: жоғарғы оқу орнындағы болашақ физика мұғалімдерін даярлау үдерісі

Зерттеу пәні: Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің теориялық негіздері, әдістемесі және педагогикалық шарттары.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы мен ерекшеліктері:

1. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі ұғымына анықтама берілді, мәні мен құрылымы анықталды;

2. Физика білім беру бағдарламалары бойынша интервенция негізінде арнайы курсты оқытудың қажеттігі ғылыми тұрғыдан негізделіп, оның ерекшеліктері және оқытуды тиімді жүзеге асырудың мүмкіндіктері анықталды;

3. Білім алушылардың экологиялық құзыреттілігін «Қоршаған орта физикасы» пәнін оқыту негізінде дамытудың әдістемелік жүйесінің авторлық құрылымдық-мазмұндық моделі болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігінің жетіспейтін құраушыларын айқындауға негіз болды;

4. Әзірленген жүйедегі экологиялық құзыреттіліктің жетілдірілуі мен студенттердің оқу нәтижелеріне әсері эксперимент жүзінде тексерілді.

Қорғауға мынадай тұжырымдар ұсынылады:

1. Мақсаттық-мотивациялық, мазмұндық, іс әрекеттік және нәтижелік компоненттердің интеграциясына негізделген болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің құрылымдық-мазмұндық моделі пәндік-физикалық, экологиялық-мазмұндық, эксперименттік-зерттеушілік, әдістемелік-жобалаушылық және құндылық-рефлексивтік бағыттар бойынша нақтыланып, кәсіби және экологиялық құзыреттіліктердің кешенді дамуын қамтамасыз етеді.

2. 6В01502 – «Физика пәнінің мұғалімі» білім беру бағдарламасына «Қоршаған орта физикасы» элективті пәнін және «Молекулалық физика», «Электр және магнетизм» пәндеріне экологиялық мазмұнды кіріктіруге бағытталған оқу-әдістемелік құралдарды енгізу болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық білімін тереңдетуге, зерттеушілік және практикалық дағдыларын дамытуға, сондай-ақ экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал етеді.

3. Эксперименттік топта арнайы курстан өткен болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің барлық компоненттері бойынша оң динамика байқалды: мотивациялық компонент бойынша студенттердің қызығушылық деңгейі 16,56 %-дан 29,80 %-ға дейін артты; мазмұндық компонент бойынша физиканың экологиялық мазмұнындағы теориялық білімді меңгеру көрсеткіші 35,76 %-дан 72,19 %-ға дейін өсті; іс әрекеттік компонент бойынша экологиялық білім мен дағдының, зерттеушілік қабілеттердің дамуы 43,05 %-дан 74,17 %-ға дейін жетті.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы:

Зерттеудің теориялық маңыздылығы физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтаумен сипатталады. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері осы бағыттағы педагогикалық теорияларды толықтырып, тұрақты даму қағидаларына негізделген экологиялық мазмұндағы материалды физиканы оқыту үдерісіне енгізудің мазмұндық және әдістемелік жолдарын нақтылау мүмкіндігін береді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы:

Зерттеудің практикалық маңыздылығы дайындалған болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттіліктерін арттыруға бағытталған 6В01502 - траекториясы бойынша «Физика пәнінің мұғалімі» мамандығының модульдік білім беру бағдарламасы, «Қоршаған орта физикасы» элективті курсы мен оқу құралы, «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses» оқу-әдістемелік құралы мен «Молекулалық физикадағы экологиялық мәселелер» тақырыбында электронды құралдың білім беру үдерісіне енгізілуі болып табылады. Жоғарыда аталған оқу-құралдары ЖОО бағдарламасына

енгізілген және тәжірибеде қолданылуда. Бұл әдістемелік материалдар, практикалық тапсырмалар мен бағалау құралдары мұғалімдердің кәсіби дамуына үлес қосатын және қол жетімді ресурстар болып табылады. Зерттеу нәтижелерін білім беру саласында педагогикалық кадрларды даярлау практикасында және қайта даярлау жүйесіне пайдалануға болады. Әзірленген экологиялық мазмұндағы сабақ жоспарлары, экологиялық мазмұндағы есептер, жоба жұмыстарының тапсырмалары мұғалімдердің тәжірибесіне енгізуге бейімделіп жасақталған. Бұл бағдарламалардың жасалуына зерттеу барысында анықталған қазіргі білім беру жүйесіндегі кейбір қиындықтар мен мұғалімдердің қажеттіліктері негіз болды.

Зерттеудің нәтижелерінің дәлелдігі мен негізділігі:

Зерттеудің әдіснамалық базасы; әдістер кешенін пайдалануды, қойылған мақсаттар мен міндеттерге, тәжірибелік эксперименттік жұмыстың мазмұнына, зерттеу гипотезасын растаумен, теориялық тұжырымдардың практикадан алынған нәтижелерімен үйлесімділігі, олардың тиімділігін тәжірибе жүзінде тексерумен және практикаға ендірумен қамтамасыз етіледі, яғни Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті физика және техникалық пәндер кафедрасының сеньор-лекторы ретінде автордың өз педагогикалық жұмыс тәжірибесімен дәлелденді.

Зерттеу базасы: Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті

Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу (апробациялау) және олардың енгізілуі:

Көлемі 7 баспа табақтан асатын ғылыми жұмыстар, шетелдік басылымдағы 2 мақала, нөлдік емес импакт-фактор және Thomson Reutors және Scopus дерекқорына кіретін басылымдарда 1 мақала, халықаралық конференциялар материалдарында 6 мақала жарияланды. Автордың тезистері мен мақалалары Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференциялар материалдарына енгізілген: «EXORTIUM Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференциясы материалдар жинағы (Нұр-Сұлтан, 2021), «Құзыреттілікке бағыталған тәсіл аясында білім беру бағдарламасы және оқу пәндері бойынша күтілетін оқу нәтижелерін бағалау» атты 51-ші ғылыми-әдістемелік конференциясының материалдары (Алматы, 2021), «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция материалдары (Алматы, 2021, 2022), «Физика-математика ғылымдарының қазіргі білім беру кеңістігіндегі рөлі» VI Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары (Атырау, 2021), Д. М. Қазақбаеваның 70 жылдығына арналған «Қазақстан Республикасында жаратылыс-ғылыми білім беруді дамыту: мәселелері мен болашағы» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы, 2024), «Инновациялық ғылыми тәсілдер бойынша 8-халықаралық конгресс» (Самсун,Туркия, 2022). Зерттеу нәтижелері отандық және шетелдік басылымдарда: «Kaz project» centre (Атырау, 2020), «Sciencia Scripts» (Молдова,2022), «Қазақстанның ғылымы мен өмірі» (Алматы, 2020), Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің хабаршысы (Алматы, 2022), Ясауи

университетінің хабаршысы, №3 (129), (Түркістан, 2023) Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті хабаршысында жарық көрген (Атырау, 2026).

Диссертациялық жұмыстың құрылымы және көлемі: Диссертация нормативтік сілтемелер, анықтамалар, белгілеулер мен қысқартулардан, кіріспе, үш бөлімнен, зерттеудің қорытындысынан, пайдаланған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс 30 кесте, 20 сурет, және 239 дереккөзден тұратын 186 бетті қамтиды.

Бірінші бөлімде (2020-2021 жж.) Зерттеудің бірінші кезеңі негізінен айқындаушылық іс әрекеттерге бағдарланды, ізденіс тақырыбына байланысты педагогика-психологиялық, ғылыми-әдістемелік еңбектер мен нормативтік құжаттарға, отандық ғалымдардың еңбектеріне және шетел әдебиеттеріне талдау жасалды; зерттеудің ғылыми болжамы, зерттеудің міндеттері және әдістері айқындалды. Болашақ физика мамандарын даярлаудың мемлекеттік стандарттары, білім беру бағдарламалары және бірқатар жоғары оқу орындарында негізге алынып жүрген мамандарды даярлаудың оқу жоспарлары зерделенді. Диссертациялық зерттеу жұмысының тақырыбы нақтыланды.

Екінші бөлімде (2021-2022 жж.) Диссертациялық жұмыстың теориялық бөлімінде «экологиялық құзыреттілік» ұғымының мәні және оның физиканы оқытудағы маңызы айқындалды. Болашақ физика мұғалімдеріне «Молекулалық физика», «Электр және магнетизм» пәндерін оқытуда қолданыстағы заманауи (цифрлық) технологиялардың негізіндегі даярлығына сәйкес бастапқы білім деңгейлері, оқытушылардың қолданып жүрген әдіс-тәсілдері, оқыту мазмұны мен үдерісі зерделенді. Зерттеу тақырыбы аясында «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses» атты монография, ЖОО-на арналған «Қоршаған орта физикасы» атты оқу құралдары мен «Молекулалық физикадағы экологиялық мәселелер» атты электрондық әдістемелік құрал дайындалды, тесттер жасалды, оқу-әдістемелік жүйесі толық әзірленіп ЖОО оқу үдерісіне енгізілді.

Үшінші бөлімде (2022-2023 жж.) Жасалған оқыту әдістемесінің тиімділігі практика жүзінде зерттеліп, эксперимент нәтижелері тексерілді; болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің негізгі тенденциялары айқындалып, зерттеу жұмысына байланысты жалпы тұжырымдар мен қорытындылар жасалды.

Қорытындыда зерттеудің негізгі нәтижелері көрсетілді, ғылыми тұжырымдар талқыланды және практикалық ұсыныстар берілді.

Қосымшалар бөлімінде Болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру бойынша педагогикалық тәжірибесінің қажеттілігін зерттеу және элективті курсқа дейінгі, курстан кейінгі сауалнамалар. Экологиялық білік пен дағдыны жетілдіруге арналған оқу-әдістемелік құралдар мен монографияның куәлігі, сондай-ақ зерттеу нәтижелерін ЖОО енгізуді растайтын актілер ұсынылған.

1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Экологиялық білім беру жүйесінің даму тенденцияларының негіздері

Заманауи білім – еліміздің әлеуметтік-мәдени ерекшеліктерін сақтауға, жастардың дамуына, оның дәстүрлі мәдениетке кірігуіне, жас ұрпақтың халқымыздың құндылықтарына сәйкес келетін өмір салтын таңдауына көмектесетін, қоғамымыздың және мәдениетіміздің қажетті құрамдас бөлігі.

Экологиялық проблемалар, экономикалық қиыншылықтар, әлеуметтік келеңсіздіктер халықтың денсаулығына кері әсерін тигізетіні сөзсіз. Біріккен Ұлттар Ұйымына мүше елдер 2030 жылға дейінгі экономикалық және әлеуметтік маңызы бар тұрақты даму күн тәртібін қабылдаған кезде ғана біз ресурстарымыздың шектеулі екенін мойындайтын жаһандық конвенцияға қол жеткіздік.

Бұл бүгінгі таңда және болашақта адамзаттың бейбітшілікте өмір сүруі мен одан әрі қарай гүлденуін қамтамасыз етуге бағытталған жоспарлардан тұрады, соның ішінде адам денсаулығын жақсарту, климаттың өзгеруімен күресу, таза су және санитария, таза қол жетімді энергия және мұхиттарымыз бен ормандарымызды сақтауға бағытталған мақсаттағы шаралар тікелей қоршаған орта мен адамның арақатынасына негізделген.

Климаттың өзгеруі, яғни жаһандық жылынуды шынымен шектемей біз осы өте үлкен күн тәртібінің қалған бөлігіне ресурстарды жұмылдыра алмаймыз. Сондықтан климатқа әрекет ету өте маңызды. Негізінде, экологиялық тұрақтылық адамның ресурстарға деген сұранысын жаһандық жеткізу шеңберінде қамтамасыз етуді, ал әлеуметтік тұрақтылық белгілі бір негізгі адам құқықтарының сақталуын талап етеді.

Біз пластиктің ыдырамайтынынан хабардармыз, бірақ оны бір рет қолданудың салдарынан қалдықтарының қоршаған ортаға таралуына тосқауыл қоя алмай келеміз. Дәл сол сияқты, біздің қоғам өнеркәсіптік төңкерістен бері инертті, қатты көміртекті өнімдерді жағуға сүйенді, соның нәтижесінде көміртегі бар парниктік газ қалдықтары, соның ішінде CO_2 артық өндірілді. Мұхиттардағы пластик жағдайындағыдай, біз бұл қалдықтарды көбінесе көрмейміз, бірақ ол әлі де бізден алыстап кеткен жоқ біз сол қоғамда өмір сүрудеміз.

Біздің ертедегі ата-бабаларымыз көшіп-қонып күн көрген кезде, бастапқыда олардың қалдықтарының өндірілген жеріне түсуіне жол берген. Олар тамақ үшін аңды, қуат алу үшін ағашты емін-еркін пайдаланды. Кейінірек өркениеттің дамуымен осы табиғи ресурстарды қалай пайдалануды басқару керек екенін түсіне бастадық, өйткені ластанған суды ішуден адам ауырады және жергілікті азық-түлік және энергия көздері тез таусылады. Дүние жүзіндегі халық санының өсуіне қарай ресурстарды аймақтық деңгейде басқару да қажет екені белгілі болды. Өйткені кез келген аймақтың айналасындағы ауа мен судың сапасына сол жердегі іс-әрекеттер әсер етеді. Климат және планеталық деңгейде

көрінетін адам қызметінің басқа да әсерлері қазір бізге ресурстарды пайдалануды жаһандық деңгейде басқару қажеттілігін түсінуге мәжбүр етті. Сондықтан «тұрақты даму» сөз тіркесі өмірлік циклды қамтамасыз ететін барлық нысандарға қатысты қарастырылады. Соның ішінде экожүйеге байланысты парниктік газдар, көмірқышқыл газы, метан газы, озон қабатының жұқаруы, жер бетіне жақын температура, мұхиттың қышқылдануы, теңіз балықтарының қырылуы, жағалау суларына реактивті азоттың түсуінен оттегінің азаюына әкелуі, тропикалық ормандарды кесу, табиғи экожүйелерді егіншілікке айналдыру және жердегі биоәртүрліліктің жоғалуы сияқты көптеген мәселелер бүгінгі таңда үлкен маңызға ие. Ал осы құбылыстардың физикалық, химиялық, биологиялық факторларын зерттеу жаратылыстану пәндерінің құзіретінде.

Жер жүйесіндегі адамның іс-әрекеті планеталық деңгейде әсер етуі мүмкін екендігі алғаш рет кеңінен танылды. Климат дегеніміз жай ғана берілген жердегі орташа ауа райы жағдайлары болғанымен, осы жылу сақталатын жер бетінің жанында жинақталған жылу мөлшері, оның планетаның айналасында қалай тасымалданатынымен және оның Жерге жақын немесе Жердегі сумен әрекеттесуімен бақыланады. Жер бетіне жақын жерде жинақталған жылу мөлшері күн энергиясының қанша бөлігі жер бетіне түсетініне және сол жылудың қанша бөлігі Жерден және қайтадан ғарышқа тарайтынына байланысты. Климаттың өзгеруі Жер бетіндегі жылу мен жылу балансының өзгеруінің нәтижесі болып табылады. Бұл тепе-теңдікке көптеген факторлар әсер етеді, бірақ ең маңыздыларының бірі және соңғы жылдары ең көп өзгергені - атмосферадағы парниктік газдар деп аталатын заттардың шоғыры. Бұл парниктік газдар жер бетінен кететін жылуды сіңіреді және оны Жерге жақын жерде ұстайды. Жердің және басқа планеталардың айналасындағы бұл парниктік эффект 1800 жылдардың басынан бері белгілі. Онсыз Жер бүгінгіден әлдеқайда суық болар еді. Мұз ядроларынан алынған деректер Жердің бүкіл тарихында парниктік газдар мен температура арасында айқын байланыс болғанын көрсетті. Атмосферада парниктік газдар неғұрлым көп болса, температура соғұрлым жылы болады және керісінше. 1992 жылы Біріккен Ұлттар Ұйымы климаттың өзгеруіне қатысты негіздемелік конвенцияны құрды, ол арқылы дүниежүзілік қауымдастық адам әсерінен болатын климаттық өзгерістерді бақылауға алуға ұмтылуда. 2015 жылғы Париж келісімі арқылы қауымдастыққа мүше 194 ел адам себеп болған жаһандық жылынуды өнеркәсіптік төңкеріс кезіндегі орташа температурадан әлдеқайда төмен деңгейде ұстау мақсатын келісті. Климаттың өзгеруін бақылауға алу бірқатар тұрақты даму мақсаттары үшін міндетті шарт болып табылады және бұл мәселені нақты шешеді.

Тұтастай алғанда Тұрақты даму қағидасының негізгі мақсаты адамның әл-ауқаты яғни, адамның жағдайын сақтау немесе жақсарту болып табылады. Бүгінгі күні әрбір бес адамның біреуі әлі күнге дейін сенімді электр қуатына қол жеткізе алмайды және адам саны өсуде. Осылайша, ТДМ-на қол жеткізу энергияға сұраныстың айтарлықтай артуына алып келеді. Бұл энергетикалық

кедейлікті жоюға бағытталған. Осы бағытта ТДМ неліктен мұны таза энергияны пайдалана отырып жасау керектігін түсіндіреді.

Климаттың өзгеруіне байланысты ыстық толқындар туралы не деуге болады? Иә, климаттың өзгеруі адам денсаулығына қауіп төндіретін негізгі мәселенің бірі. Біз білетіндей, температура жер бетіндегі қай жерде болғанымызға байланысты өзгереді. Ал аптап ыстық толқыны шынымен де адам денсаулығына қатты әсер етті. 1970 жылдары Аполлон астронавтары түсірген Жер суреттері адамзаттың планетамен қарым-қатынасын өзгертті. Жерді толығымен елестете алу Жердің ресурстары, біздің жергілікті жерлеріміздің көрінетіндей, шексіз емес екенін мойындады. Ғылым сонымен қатар жеті миллиардтан астам адамның бірлескен қызметі Жер жүйесіне сұраныс тудыратынын, яғни бұл планетадағы геофизикалық, химиялық, биологиялық және адам әрекеттерінің бірлескен өзара әрекеттесулері уақыт өте келе тұрақты емес екенін көрсетті. Адамның жаһандық қоршаған ортаға тигізетін әсері халықаралық келісімдер арқылы да реттелетінін тарих көрсетіп отыр. Сол жылдары адам әрекетінен, әсіресе жасанды салқындатудан бөлінетін химиялық заттың бір түрі хлорфторкөміртектер стратосферадағы озон қабатын бұзатыны анықталды. Бұл озон қабаты біз үшін, жердегі барлық тіршілік үшін өте маңызды, өйткені ол жер бетіне түсетін ультракүлгін сәулеленуді азайтады. Кейбір газдардың озон қабатына әсер ететіндігінің ашылуы 1987 жылы БҰҰ-да Монреаль хаттамасының қабылдануына әкелді. Осы келісім арқылы мүше елдер – немесе «конвенцияға қатысушылар» – осындай газдарды пайдалануды тоқтатуға келісті. Бүгінгі таңда, осы антропогендік, яғни адам әсерінен болатын климаттық өзгерістерді реттеу шаралары жүзеге асуда. Атап айтсақ, ескі мұнай қыздырғыштарын алып тастап, үйлердің шатырларына күн батареяларын орнату, жел диірмендері гильдиясын құру және орнату, орманды және сол жердегі бұрынғы егістіктердің біразын отырғызу және қалдықтарды егжей-тегжейлі сұрыптау, қайта өңдеу цехын құру. Осылайша, олар өмір салтының әртүрлі аспектілерін шынымен қарастыру арқылы антропогендік факторларды шамамен 25 пайызға ғана қысқарта алады деген болжам жасауымызға болады [76].

Экологиялық білім беру, тұрақты дамуға арналған білім беру және даму білімінің (ESD, EE ED) арасындағы байланыс күрделі және үшеуі жиі айырмашылықтардан гөрі көбірек ұқсастықтарды көрсетеді. Үшеуі де негізінен тұрақты даму саласында білім беру мәселесін қамти отыра, құндылықтарды, көзқарастарды және түсінуді ілгерілету арқылы мінез-құлықты өзгертуге қатысты ілімдер. Үш сектор ілгерілететін негізгі құндылық - бұл құрмет: өзіңді, басқаларды құрметтеу, біз өмір сүріп жатқан әлемді және планетаны құрметтеу. Дегенмен, әрбір секторды мұқият зерделеу олардың әрқайсысының оны басқалардан ерекшелендіретін негізгі мақсаты немесе бағыты бар екенін көрсетеді.

Тұрақты даму үшін білім беру – қоршаған ортаға зиян келтірместен адамдардың өмір сүру сапасын жақсарту. Тұрақты дамуға арналған білім беру және басқа білім беру секторларындағы әлеуметтік және адам құқықтары

өлшемін кеңейтеді, бұл қоршаған ортаға назар аударуды қамтиды. Jurdana тұрақты даму үшін білім беру (ТДБ) - бұл Жер бетінде тұрақты өмір сүре алатын азаматтарды дамытуға бағытталған барлық оқыту, оқу және әлеуетті дамытуға қатысты тұжырымдама екенін түсіндірді [77]. Тұрақты даму үшін білім (ESD) мен экологиялық білімді оқыту әдістемесі (ED) деп аталатын білім салалары көптеген ұқсастықтарды бөліседі және климаттың өзгеруі, мұнай тапшылығы, судың ластануы, биоәртүрлілікті сақтау қажеттілігі, сондай-ақ кедейлікті азайту және адам құқықтары сияқты мәселелерді қарастырады. Castellanos басқа да ұқсас әдістемелерді пайдалануды, соның ішінде: сыни тұрғыдан ойлау және проблемаларды шешу, тәжірибелік оқыту, рөлдік ойын, басшылыққа алынған интерпретация, пікірталас, болашақты ойлау және бірлескен шешім қабылдау, инженерия саласындағы оқу жоспарларын жобалау және қайта қарау бойынша жарияланымдардың саны шектеулі екенін көрсеткен [78].

Rafiq-Uz-Zaman және басқалар ТДБ енгізу, педагогикалық тәжірибелер, оқу бағдарламасын енгізу және әртүрлі оқу орталарындағы іске асыруда тәртіптік шектеулердің болуы, мұғалімдерді дайындаудағы олқылықтар, уақыт пен ресурстардың шектеулілігі сияқты елеулі кедергілер бар екенін көрсетті [79].

Дәл қазіргі Қазақстан жағдайын қарастырсақ, климаттың өзгеруі, халықаралық ұйымдардың пікірінше, құрғақ климатымен, судың ластануымен және осал экожүйелерімен Қазақстанға ерекше әсер етеді.

Қазірдің өзінде 2030 жылға қарай шөлейттену мен экожүйелердің деградациясының күшеюі, су ресурстары тапшылығының және құрғақшылықтың артуы халықтың денсаулығына және экономиканың тұрақтылығына елеулі теріс салдары бар табиғи қауіптер екені болжануда. Ел Президентінің тапсырмасына және экологиялық шығындардың ұлғаюына қарамастан, климаттың өзгеруін жұмсарту жөніндегі халықаралық индекске сәйкес, 2020 жылға арналған деректерде Қазақстан шығарындыларға мониторинг қорытындысы бойынша халықаралық стандарттардың талаптарына сәйкес келмейді және ел 64 елдің арасында климаттың өзгеруін азайту жөніндегі халықаралық индексі (Climate Change Performance Index-2022) рейтингінде соңғы қатарды иеленуін жалғастыруда. Еліміздің жинаған ұпайы 100-ден 19,81 ғана болды [80].

Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаев жоғары деңгейде жариялаған «2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы» да бірқатар мәселелерді қарастырады. Энергияның төмен көміртекті дамуға көшуін ғана емес, сонымен қатар елдің экологиялық, энергетикалық және азық-түлік қауіпсіздігі мен халықтың денсаулығы үшін климаттық тәуекелдерді азайту механизмдерін қамтамасыз етуі керек. Тиісінше, стратегияның қағидаттары, міндеттері мен кешенді шаралары түзетілуге тиіс.

Соңғы 20 жылда Қазақстанда өнеркәсіп өндірісі айтарлықтай өсті, бұл тиісті парниктік газдар шығарындыларының өсуіне әкелді. 2021 жылы өнеркәсіпте отынның жануынан болатын шығарындылар 1990 жылғы деңгеймен салыстырғанда 144,2%-ға жетті. Осыған қарап нөлдік эмиссияға қол

жеткізу жөніндегі міндеттерінің орындалмауы мүмкіндігін көреміз. Осылайша, экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі кәсіпорындарға шығарындыларды, оның ішінде парниктік газдарды жыл сайын ұлғайтуға рұқсат беруді жалғастыруда және экологиялық кодекске сәйкес ең жақсы қолжетімді технологияларды (BAT - Best Available Techniques) енгізу тек 2025 жылы басталды. Сонымен қатар, стратегия табиғи экожүйелердің проблемаларын бөліп көрсетуге мүмкіндік бермейтін салалық принципке негізделген. Табиғи экожүйелерді сақтау климаттық қауіптерді азайтуда ең сенімді негіз болып табылады.

Қазақстандағы климаттың өзгеруіне ең осал су ресурстары және оларға тәуелді табиғи экожүйелер мен ауыл шаруашылығы болып табылады. Сонымен бірге, Ұлттық баяндамаларға сәйкес, құрғақшылықтың күшеюі, өзен ағыны мен жауын-шашын мөлшерінің өзгеруі, температураның жоғарылауы және жиі болатын экстремалды метеорологиялық құбылыстар халыққа айтарлықтай зиян келтіреді және оның азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіреді деп күтілуде [81]. Экологиялық білім адам дамуының табиғи ортаға қатты зиянын тигізетіндігі туралы алаңдаушылықтан дамыды және оның негізгі мақсаты қоршаған ортаны, соның ішінде табиғи мекендеу орындары мен экожүйелерді қорғау және сақтау болып табылады. Тұрақты даму білімінің басты міндеті – кедейшілікті азайту, әлеуметтік әділеттілікті ілгерілету және адамдардың өмір сүру сапасын жақсарту. Ол адамның негізгі қажеттіліктерін қарастыра отырып және жергілікті және жаһандық әрекеттерді байланыстырады.

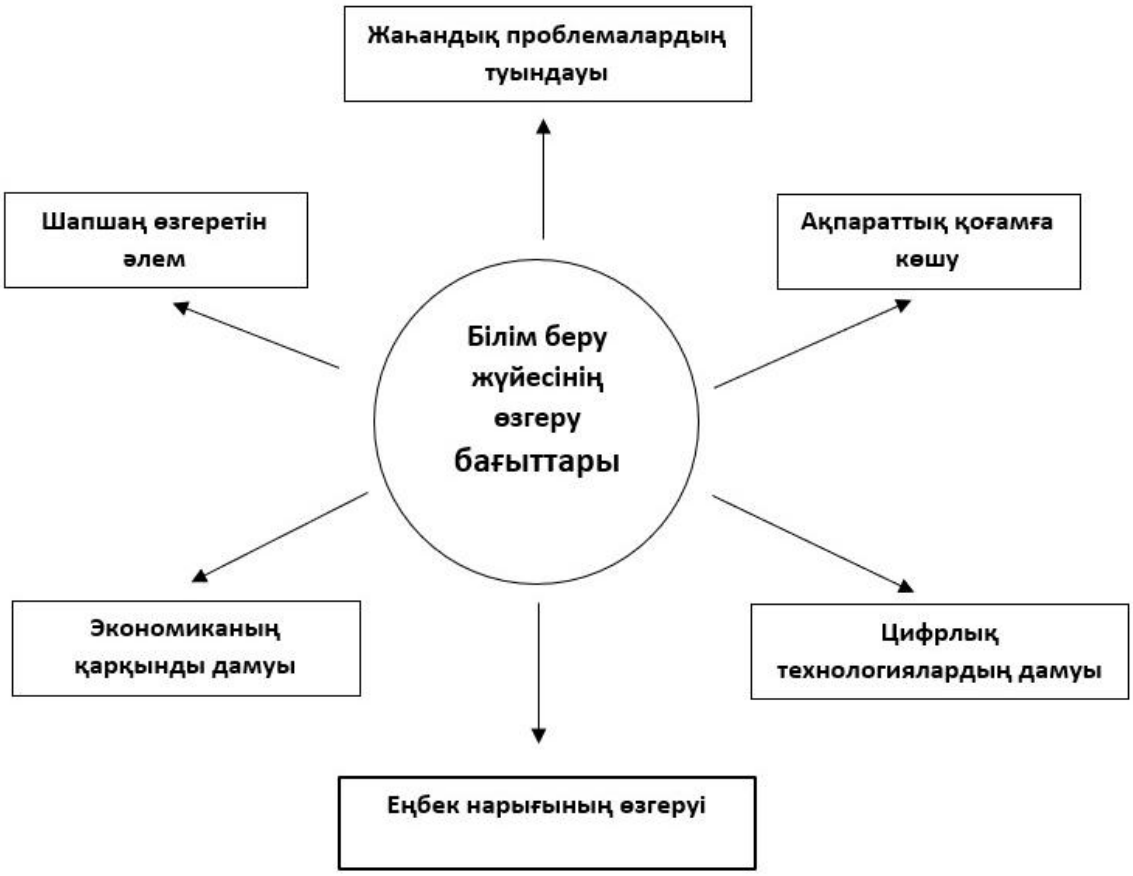
Соңғы кездері бүкіл прогрессивті қоғамдастық білім беруді ұйымдастыру, оны жаңғырту, жаңа тұлғалық қарым-қатынастарды қалыптастыру мәселелерімен айналысуда. Оқу процесі құзыретті тұлғаның негізі болып табылатын сенімді, қажетті және берік білім алуға мүмкіндік беруі керек.

Г. Хасанова [82] дамушы қоғамға таңдау жағдайында өз бетінше жауапты шешімдер қабылдай алатын, олардың ықтимал салдарын болжай алатын, ынтымақтастық жолдарын таңдай алатын заманауи, білімді, өнегелі, іскер және құзыретті адамдар қажеттігін көрсетті. Олар ұтқырлығымен, серпінділігімен, сындарлылығымен ерекшеленеді, өз тағдыры мен ел тағдыры үшін жауапкершілік сезімін дамытады.

Білім сапасы дүние жүзінде мемлекеттік саясаттың ең маңызды категориясына, халықаралық білім беру саясатының басты бағдарына айналуда. Ол кең мағынада білім беруді ұлттық қауіпсіздіктің кепілі, қоғамның тұрақты дамуының маңызды факторларының бірі, мемлекеттің бәсекеге қабілеттілігі және білім беру мекемелерінің мағыналық рөлін жаңғыртудағы миссиясы ретінде анықтайды.

Бүгінгі күні еліміздегі білім беру жүйесінің ең басты міндеті – білім берудің ұлттық моделіне өту арқылы өскелең ұрпақтың білім деңгейін халықаралық деңгейге көтеру. Ол үшін мұғалімдер алдында оқытудың және тәрбиелеудің жаңа технологияларын қолдана отырып, жеке тұлғаның дамуы үшін қолайлы жағдайлар жасау қажеттілігі тұр.

Заманауи білім беру жүйесінің даму тенденциясын талдауда қазіргі таңдағы негізгі бағыттар басшылыққа алынады. Ол бағыттарды төмендегі 1 – суреттен көреміз.



Сурет 1 - Білім беру жүйесінің өзгеру бағыттары

Көрсетілген бағыттар өзара тығыз байланысты: экономика мен цифрлық технологияның қарыштап дамуы ақпараттық қоғамға көшуге және әлемдегі шапшаң өзгерістерге , ол өз кезегінде еңбек нарығының өзгеруі мен жаһандық проблемалардың туындауына әкеледі. Ал жаһандық сипатқа ие мәселелер бүгінгі таңда осы экологиялық мәселелер болып отыр, ол мәселені шешетін бүгінгі білім алушы, ертеңгі маман, сондықтан экологиялық құзыреттілік әр түрлі сала мен деңгейдегі маманның кәсіби құзыреттілігінің ғана емес, сонымен қатар адамның азаматтық құзыреттілігінің, оның қазіргі заманғы экологиялық өзгеретін ортадағы өмірге әлеуметтік бейімделуінің маңызды құраушысына айналуда.

Қазіргі заманғы әлемнің экологиялық мәселелері студенттердің экологиялық ойлауын, табиғатқа жауапты көзқарасын және табиғатты рационалды басқару дағдыларын қалыптастыруды талап етеді. Осы жағдайларда экологиялық білім беру заманауи мектеп білімінің маңызды бөлігіне айналуда.

Сайлау бағдарламасында ел президенті Қ.К. Тоқаев барлық білім

деңгейлерінде - балабақшалардан бастап университеттерге дейін - экологиялық білім сапасын жақсарту тәсілдерін түбегейлі қайта қарау қажеттігін атап өтті [81, б. 3]. Кейінгі хабарламаларда жетекші мотив (лейтмотив) - экологиялық сауатты азаматтарды тәрбиелеудің маңыздылығы, балаларға табиғатқа құрмет көрсету үлгісі мен жоғары экологиялық мәдениет қалыптастырудың маңыздылығына баса назар аударады [2, б. 5]. Соның негізінде «Таза Қазақстан» республикалық акциясы жүзеге асырылуда. Ол жаңа бастамаларда экологиялық ойлау барлық білім беру және ғылыми бағдарламалардың негізі болуы керек деп санайды. Табиғи ресурстарға жауапты көзқарас пен қоршаған ортаға қамқорлық қоғамдық сананың ажырамас бөлігі болуы тиіс [83].

Мұның бәрі экологиялық білім беру жүйесін жетілдіру бойынша нақты шараларды анықтайтын 2024-2029 жылдарға арналған «Таза Қазақстан» экологиялық мәдениетті дамыту және Білім беруді дамыту тұжырымдамасын іске асыру жөніндегі іс-шаралар жоспары сияқты стратегиялық құжаттардың қабылдануына әкелді. Осылайша, экологиялық мәдениетті дамыту тұжырымдамасының үш негізгі бағытының бірі - «Экологиялық білім беру және хабардарлық», ол барлық жас топтарында экологиялық дүниетанымды қалыптастыруды; экологиялық білім беру жүйесін және сапасын жақсартуды; мұғалімдердің біліктілігін арттыруды; білім беру бағдарламаларын әзірлеуді және жаңартуды; университетте оқыту үшін экологиялық мамандықтардың тізімін жасауды; экологиялық олимпиада өткізуді және т.б. ұсынады.

Қабылданған «Біртұтас тәрбие» бағдарламасында «Қамқор» арнайы жобасы енгізілді, оған сәйкес келесі іс-шаралар қарастырылған: «Қоғамға қызмет ету» еріктілік қызметі, «Жер сағаты» экологиялық акциясы, «Түлектердің ағаш отырғызуы» экочелленджі, «Табиғатқа қамқорлық жасаймыз» акциясы, осылайша экологиялық сауатты азаматтар қоршаған ортаға саналы түрде қарайды, экологиялық мәселелерді шешуге белсенді қатысады және елдің тұрақты дамуына үлес қосады [84].

Негізгі мақсат – экологиялық іс-шараларды ілгерілету, оның ішінде қоршаған ортаны қорғау туралы хабардарлықты арттыру, болашақ мұғалімдер мен жастар арасында экологиялық мәселелерге саналы көзқарас қалыптастыру және келешек ұрпақ алдындағы жауапкершілік сезімін ояту.

Сонымен бірге экологиялық білім беру тек қосымша іс-шаралармен шектелмей, ең алдымен жалпы білім беретін мектептердің, жоғарғы оқу орындарының оқу бағдарламаларына енгізілуі тиіс.

Осы тұрғыдан алғанда, жаратылыстану пәндері аясында экологиялық білім беруді ұйымдастыру ерекше рөл атқарады, себебі ол білім алушыларға әртүрлі салалардың білімдерін пайдалана отырып, экологиялық мәселелерді кешенді түрде зерттеуге мүмкіндік береді.

Ғылыми еңбектерді талдау «экологиялық білім» ұғымының екіұшты түрде түсіндірілетінін көрсетеді. Мысалы, И.Д. Зверев оны адам мен табиғат арасындағы байланысты түсінуге және қоршаған ортаға қатысты жауапты шешімдер қабылдауға бағытталған білім жүйесі, практикалық дағдылар және құндылықтар жүйесін қалыптастыру процесі ретінде қарастыруды ұсынады [63,

б. 23]. Бұл түсіндірме жоғарыда айтылғанға сәйкес келеді. Қазіргі экологиялық білім беру тұрақты даму мен өзгеріп жатқан климаттық жағдайларға бейімделу сияқты аспектілерге де назар аударады [83, б. 17].

Е.Я. Головастова мен А.А. Коростелевтің «педагогикалық ғылымдағы экологиялық білім беру - бұл жеке тұлғаны оқыту, тәрбиелеу және дамытудың үздіксіз үдерісі ретінде түсінікті, ол білім мен дағдылар, құндылықтар, көзқарастар, мінез-құлық және іс-әрекеттер жүйесін қалыптастыруға бағытталған, нәтижесінде жеке адамның экологиялық мәдениеті қалыптасады. Қоршаған ортаны қорғау білімінің мақсаты - адамның экологиялық мәдениетін, адам мен табиғат арасындағы өзара әрекеттесу тәжірибесінің практикалық және рухани тәжірибесі ретінде қалыптастыру, адам, қоғам және табиғаттың бірлескен әрі үйлесімді дамуын қамтамасыз ету. Бұл мақсатқа жету қоршаған ортаны қалыптастыру арқылы жүзеге асады» [85]. В.И. Ясвин және С.Д. Дерябо қоршаған ортаны қорғау білімінде үш негізгі тәсілді анықтады: «өкілдік», «қатынасты» және «технологиялық» тәсілдер [86].

Репрезентациялық (білімге негізделген) тәсілдің мәні – білім алушыларға табиғат туралы жүйелі білім беруде. Осы мақсатта дәрістер, көрсетілімдер және оқу фильмдері сияқты дәстүрлі оқыту әдістері кеңінен қолданылады. Алайда білім қорын қалыптастырудағы тиімділігіне қарамастан, бұл тәсілдің шектеулері бар. Репрезентациялық тәсіл арқылы алынған білім көбінесе пассивті күйде қалып, экологиялық жауапты мінез-құлыққа айналмайды.

Қоршаған ортаны қорғаудағы аксиологиялық (құндылықтық) тәсіл табиғатпен өзара әрекеттесудің субъективті тәжірибесін дамытуға бағытталған. Оқытушылар студенттерге табиғи нысандарға эмоционалдық жақындықты дамытуға және қоршаған ортаны қорғауға бағытталған құндылықтық бағдарларды қалыптастыруға жағдай жасайды.

Технологиялық (мінез-құлық) тәсіл оқушыларға экологиялық таза технологияларды қолдануды үйретуді қамтиды. Мұғалімдер балаларды қоршаған ортаны қорғаудың заманауи әдістерімен таныстырып, оларды практикалық қолдануға жағдай жасайды [87].

Қоршаған ортаны қорғау білімінің әртүрлі тәсілдерін талдай отырып, біз екі негізгі бағытты анықтадық:

1) құраушылық тәсіл, ол қоршаған орта мәдениетінің жеке аспектілеріне (білім, құндылықтар, дағдылар) назар аударады;

2) экологиялық мәдениетті интегралдық жүйе ретінде қарастыратын жүйелі тәсіл, онда барлық құраушылар өзара байланысты және табиғи процестерді терең түсіну негізінде дамиды.

Жүйелі тәсіл студенттер арасында экологиялық білім мен құндылықтарды тұрақты, әрі тереңірек қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Әртүрлі авторлардың анықтамаларын талдау негізінде, біздің жұмысымызда қоршаған ортаны қорғау білімін адам мен табиғат арасындағы байланысты түсінуге, қоршаған ортаны қорғаудың маңыздылығын және экологиялық жауапты мінез-құлықты қалыптастыруға бағытталған адамда білім, дағдылар және құндылықтар жүйесін мақсатты түрде қалыптастыру

процесі ретінде түсінеміз. Осылайша, қоршаған ортаны қорғау - бұл табиғи жүйелер, олардың адаммен өзара әрекеттестігі және табиғи ресурстарды рационалды пайдалану жолдары туралы білім алу үдерісі, оның мақсаты – адамның қоршаған ортаны қорғаудың маңыздылығын түсіну. Қоршаған ортаны қорғау туралы білім беру ұғымы, қалған барлық нәрсенің негізі ретінде, көптеген категорияларды қамтиды. Осылайша, экологиялық сауаттылық экологиялық білім беру мен экологиялық білімнің негізі болып табылады және көпқұраушылық табиғатқа ие – когнитивті (табиғи процестер, экожүйелер, экологиялық мәселелер туралы білу, табиғаттағы себеп-салдар байланыстарын түсіну, қоршаған ортаны талдау қабілеті); аффективті (табиғат пен экологияға қатысты құндылық бағыттары, қоршаған ортаға жауапкершілік сезімі, экологиялық мәселелерге эмоционалды реакция); мінез-құлық (күнделікті өмірде экологиялық жауапты шешімдер қабылдау, экологиялық іс-шараларға қатысуға дайындық, алған білімді практикада қолдану қабілеті).

Экологиялық тәрбие экологиялық сауаттылықты жүзеге асыру үшін қажетті құндылықтар мен мінез-құлықтарды құрайды, ал экологиялық білім беру - білік пен дағдыларды таратып, сауаттылықты дамытады. Қазіргі педагогикада «экологиялық білім» мен «экологиялық мәдениет» ұғымдары жиі шатастырылады. Қытайлық зерттеуші Лин Шию осы ұғымдар арасында нақты айырмашылық ұсынады. Оның пікірінше, білім адамда қоршаған орта мәдениетін қалыптастыруға бағытталған, оған құндылық бағыттары, табиғатқа эмоционалды және моральдық көзқарас және экологиялық жауапты мінез-құлыққа дайындық кіреді. Сонымен қатар, білім табиғат, оның заңдары мен мәселелері туралы ғылыми білім жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Тек осы екі үдерістің бірлігі арқылы ғана экологиялық сауатты және әлеуметтік жауапты тұлғаны қалыптастыруға болады [88]. Қоршаған ортаны қорғау қабілеті - бұл теориялық және практикалық аспектілерді қамтитын кең дағдылар мен қабілеттер, ал экологиялық мәдениет - қоршаған орта санасының адамның бір бөлігіне айналып, оның өмір салтын анықтайтын деңгей. Е.В. Орлов оны «рухани және материалдық құндылықтардың пропорционалдылығы, жеке тұлғаның, қоғамның және биосфераның идеалдарының үйлестіруі (ең алдымен, жеке адамның денсаулығы, қоғамның әл-ауқаты және биосфераның прогрессивті дамуы), адам өмірінің дамуы мен көбеюіне арналған жағдайларды сақтау» деп сипаттайды [89].

Барлық осы ұғымдар тығыз байланысты және бір-бірін толықтырады. Мысалы, экологиялық құзыретті қалыптастыру үшін тек экологиялық білім ғана емес, сонымен қатар жеке қасиеттерді (жауапкершілік, сыни ойлау) дамыту қажет. Ал экологиялық мәдениет - ұзақ білім беру мен өзін-өзі тәрбиелеу процесінің нәтижесі. Барлығы бір мақсатқа бағытталған: табиғатқа жауапты көзқарас қалыптастыру және тұрақты дамуды қамтамасыз ету [90].

Негізгі ұғымдар мен олардың байланысы келесі диаграмма түрінде ұсынылады (Сурет 2):



Сурет 2 - Қоршаған ортаны қорғау білімінің негізгі концептуалды және категориялық аппаратының иерархиясы (корреляциясы)

Сурет қоршаған орта білімінің негізгі ұғымдарының өзара байланысын көрсететін иерархиялық диаграмма, яғни ұғымдар маңыздылығы мен өзара тәуелділігі ретімен орналастырылған. Бағдарламаға келесі ұғымдар кіреді: экологиялық білім беру (негізгі ұғым ретінде), экологиялық тәрбие, экологиялық ағарту (жүзеге асыру әдістері ретінде), экологиялық сана, экологиялық ойлау, экологиялық сауаттылық, экологиялық мәдениет, экологиялық этика, экологиялық мінез-құлық (қалыптастырылатын қасиеттер ретінде), тұрақты даму (экологиялық білімнің маңызды аспектілерінің бірі ретінде), нәтиже (экологиялық білім беру қорытындысы). Сурет қоршаған ортаны қорғау білімінің қоршаған ортаны қорғау санасын, ойлауын, сауаттылықты, мәдениетін, этикасын және мінез-құлықты қалыптастырудың негізі екенін көрсетеді. Бұл қасиеттердің барлығы, өз кезегінде, тұрақты дамуға қол жеткізуге бағытталған нәтижелерге әкеледі. Экологиялық білім беру мен ағартушылық - қоршаған ортаны қорғау білімін қалыптастыру құралдары.

Бүгінгі таңда елімізде орта мектеп оқушылары жаңартылған білім бағдарламаларымен білім алуда, соған байланысты бағдарлама мазмұнында бірқатар өзгерістер бар, атап айтсақ: білім алуға деген көзқарас өзгеруде, ақпаратты қарапайым жеткізу және жаңғырту сыни ойлауды, талдауды және шығармашылықты дамытумен ауыстырылуы керек. Өндірістің индустриализациялануымен энергия ресурстарын тұтынудың қарқынды өсуі басталды.

Отандық жоғары оқу орындарында экологиялық білім берудің әртүрлі аспектілері бойынша белгілі практикалық тәжірибе жинақталып, айтарлықтай

нәтижелер алынды. Сонымен қатар, жоғары оқу орындарының және ЖОО түлектерінің білім беру үдерісіне қойылатын өзгермелі жағдайлар мен жаңа талаптар (оның ішінде білім беру процесінің құзыреттілікке бағытталған моделін, заманауи білім беру технологияларын, инновациялық оқу-әдістемелік құралдар мен әдістерді енгізу) білім беру жүйесін жетілдіруді қажет етеді. Нәтижесінде, экологиялық мәселелер бойынша біршама зерттеулер жүргізілгеніне қарамастан, отандық жоғары оқу орындары студенттерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің инновациялық әдістеріне, оның ішінде жеке оқу пәндерін оқу процесінде ғылыми ізденіс жүргізілуде. Зерттеудің жоғарыда келтірілген өзектілігі мынандай қарама-қайшылықтарды анықтауға мүмкіндік берді:

- университетте жаратылыстану мамандықтары студенттеріне экологиялық білім берудің теориясы мен әдістемесін дамытудың қажеттілігі және осы процестің теориялық және әдістемелік аспектілерінің заманауи талаптар мен жағдайлар үшін жеткіліксіз дамуы;

– ЖОО студенттерінің экологиялық құзіреттілігін жетілдіру әдістерінің бар педагогикалық әлеуеті және олардың нақты оқу тәжірибесінде жеткіліксіз пайдаланылуы. Осыған байланысты келесі мәселелерді анықтауға болады:

Зерттеу мәселесі: физиканы оқытуда экологиялық құзіреттілікті жетілдіру. Қандай инновациялық педагогикалық әдіс университет студенттерінің экологиялық құзыреттілігін тиімді қалыптастыра алады?

Әдебиет деректерін талдау білім беруді экологияландыру бағытында жаңғырту бойынша көптеген ұсыныстардың бар екенін көрсетті. Экологиялық білім беру – білім беру жүйесінің қажетті құрамдас бөлігі. Қазіргі уақытта тұрақты даму мақсатын жүзеге асыра отырып экологиялық білім беру ресми түрде танылды және білім беру ұйымдарының қызметін жетілдірудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Осы тұрғыдан қарайтын болсақ: экологиялық білім, экологиялық мәдениет, экологиялық құзыреттілік мәселелерінің әрқайсысы үлкен маңызға ие.

Әрбір адамның қызығушылығына, мүмкіндігіне және талабына сай қоршаған ортаны қорғау жөнінде білік пен дағдыны қалыптастыра отыра білім беру қазіргі таңда өте өзекті мәселе.

1.2 Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру – психологиялық-педагогикалық проблема

Экологиялық білімнің мәні мен мамандардың экологиялық құзыреттілікке берген анықтамаларын зерттеу экологиялық құзыреттілікті экология саласындағы білім, білік дағдылары мен табиғатқа деген адамгершілік қатынасының интеграциялану негізінде кәсіби және жеке сипаттама ретінде түсіндіруге мүмкіндік береді. А.Н. Захлебный адамның экологиялық құзыреттілігі дегеніміз - қоршаған орта және адамдардың іс-әрекеттері, денсаулыққа экологиялық қауіп-қатерлер туралы білімді қолдану және нақты өмірлік жағдайларда экологиялық тұрғыдан сауатты әрекет ету қабілеті деп атап көрсеткен болатын [61, б. 21].

Жалпы білім алушылардың экологиялық құзыреттілігін жетілдіру дегеніміз - қоршаған орта жағдайын, адамгершілік сияқты экологиялық маңызды жеке қасиеттерін сақтау және жақсарту жөніндегі практикалық іс-шараларға қатысу тәжірибесін жинақтау арқылы олардың экологиялық қызметке біртіндеп қосылуының үздіксіз процесі. Сонымен қатар, қоршаған орта туралы білімдер жиынтығын маңызды құндылық ретінде алуға ықпал ететін, оқытудың белсенді технологиясын қолдануға негізделген эмпатия, үнемшілдік, олардың экологиялық қызметінің нәтижелері үшін жауапкершілік, адамдардың қоршаған ортамен өзара әрекеттесу нормалары және экологиялық мәселелерді шығармашылықпен шеше білу қабілеті.

Сапалы білім - тұрақты әлемге қол жеткізудің маңызды құралы. Ғылым мен технология елдің тұрақты дамуының негізі. Тұрақты даму үшін білім беру қоршаған ортаны қорғауды және сақтауды қамтамасыз ететін, әлеуметтік теңдікке жәрдемдесетін және экономикалық тұрақтылықты көтермелейтін орнықты әлемді құру үшін қажетті білімдерді, дағдыларды, түсініктерді, құндылықтар мен әрекеттерді, құзыреттіліктерді дамытуға ықпал етеді. Тұрақты даму үшін білім берудің мақсаты - адамдарға планетаға зиян келтірместен өмір сүру сапасын жақсарту үшін шешімдер қабылдауға және әрекеттерді орындауға мүмкіндік беру болып табылады. Ол сондай-ақ тұрақты дамуға тән құндылықтарды оқытудың барлық аспектілері мен деңгейлеріне біріктіруге бағытталған және қоршаған ортаны қорғау, табиғи ресурстарды басқару және биологиялық әртүрлілік мәселелерін басты назарда ұстайды.

Тұрақты даму деп болашақ ұрпақтың өз қажеттіліктерін қанағаттандыру мүмкіндігіне нұқсан келтірмей, бүгінгі күннің қажеттіліктерін қанағаттандыратын дамуды айтсақ болады. Ресурстық база сарқылатын болғандықтан, одан басқа да мақсатты қамтамасыз ету үшін табиғи ресурстарды пайдалану қарқыны және тауарлар мен қызметтерге сұраныстың артуы болашақ ұрпақтың өз қажеттіліктерін қанағаттандыру мүмкіндігіне нұқсан келтіретін белгілі бір шектеулер болуы керек. Демек, тұрақты даму тек қана табиғи ортаның тұтастығы мен тұрақтылығына сүйенетін және оған берік негізделген экономикалық даму екені анық. Ұлттық ресурстарды басқару соңғы үш онжылдықта дамып келе жатқан тұрақты даму тұжырымдамасына сәйкес пайда болды. Табиғаттың ресурстық базасы орны толмастай таусылып немесе қайтымсыз тозып кетсе, әлеуметтік игілік үшін байлық жасау құралдары елеулі қауіпке ұшырайды. Экологиялық тұрақтылықсыз тұрақты дамуға қол жеткізу мүмкін емес.

Білім мен ғылым экономиканың негізгі факторлары болып табылады. XXI ғасырға арналған жоғары білім туралы Дүниежүзілік декларацияда тиісті жоғары білім мен заманауи ғылыми-зерттеу мекемелерінсіз, білікті және білімді адамдармен бірде-бір ел нақты тұрақты экономикалық дамуды қамтамасыз ете алмайтындығы атап көрсетілген [7, б. 3].

Білім және ғылым әлеуметтік салалар ретінде ғылыми-техникалық әлеуетті дамытуға негізделеді, ол ілеспе фактор ретінде емес, сол

ерекшеліктерге, ережелерге және реттелетін әдістерге ие экономика секторларының бірі ретінде қарастырылуы керек.

Қазақстан индустриялық-инновациялық даму сатысына қадам басқанын мойындауымыз керек. Қазақстандық ғалымдардың пікірінше, бұл кезең қазіргі экономикалық талаптарға сәйкес ғылыми жүйені қайта бағдарламалаумен сипатталады, сондықтан тиісті нормативтік көрсеткіштермен, құрылымдық, ұйымдастырушылық, кадрлық, инфрақұрылымдық және қаржылық қамтамасыз етумен реттелетін ғылымды дамыту түбегейлі өзгерістерге әкелуі тиіс. Бүгінгі таңда адамзат жаһандық экологиялық апаттың алдында тұр, жоғары оқу орындарындағы педагогикалық білім беруде экологиялық білім есебінен болашақ мамандарда экологиялық мәдениетті, сауаттылықты қалыптастыру идеясы болуы керек. Осыған байланысты біздің зерттеуімізге түрткі болған мәселенің бірі Қазақстан Республикасында экологиялық білім беру жүйесінің әлемдік тенденцияларын іске асыруды зерделеу болды, ол үшін мынадай міндеттерді шешу қажет болды:

ҚР-дағы экологиялық білім беру жүйесінің қазіргі жай-күйін зерделеу, Қазақстанның тұрақты дамуға ұмтылысын іске асыруда әлемдік қоғамдастықтағы экологиялық білім беру жүйесінің әлемдік тенденцияларын анықтау.

ҚР-ның 2030 жылға дейінгі ұзақ мерзімді стратегиясында «Экология және табиғи ресурстар» бөлімінде басымдықтардың бірі экологиялық білім беру және ағарту болып табылады. ҚР Экология кодексінің (2021) 181-184 - баптарының 7-бөлімінде бірінші тармақта экологиялық білім беру және ағартудың мақсаты экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру болып табылатыны атап өтілген және қоғамдағы экологиялық мәдениет қағидаттарына негізделген; білім берудің барлық деңгейлерін қамтитын экологиялық білім берудің әмбебаптығы мен кешенділігі көзделеді, сондай-ақ экологиялық білім берудің басым бағыттарын, атап айтқанда, ҚР-ның тұрақты дамуға көшу жоспарында:

- білім беру саласындағы іс-қимылдардың ұзақ мерзімді жоспарын жүзеге асыруда мемлекеттік қолдау қажеттілігі;
- экологиялық білім берудің оқу-әдістемелік және ғылыми-әдістемелік негіздерін жетілдіру және қоршаған ортаны қорғау саласында білікті мамандарды даярлау қажеттігі көрсетіледі [91].

Қоршаған ортаның химиялық және физика-техникалық ластануы адамның өміріне қауіп төндіреді. Дегенмен, адамдар электр станцияларынан, теміржолдардан, автомобильдер мен ұшақтардан бас тарта алмайды, сондықтан міндет - қоршаған ортаға техногендік әсерді азайту болып табылады, яғни ауада, суда, топырақта, тұрғын үйдегі қауіп төндіретін нақты жағдайлармен қоғамды таныстыру. Тек ерте қалыптастырылған дұрыс, адам мен табиғаттың ғылыми саналы қарым қатынасы қоршаған ортаға зиянды факторлардың көбеюіне жол бермейді. Экологиялық құзыреттілікті жетілдіру процесінің қозғаушы күші адамның экологиялық тұрғыдан көбірек өмір сүруге деген ұмтылысы және ол үшін жағдайлар мен мүмкіндіктердің болмауы сияқты экологиялық қайшылықтарды шешу болып табылады. Экологиялық білім,

күнделікті өмірде қалыптастырылатын экологиялық көзқарас ретінде қоршаған орта тазалығының маңыздылығын, табиғат құндылығын түсінуге ықпал етсе, білім мен құндылықтар экологиялық сананың қалыптасуына әсер етеді. Сондықтан да экологиялық құзыреттілікті жетілдіру өте маңызды және әрбір оқу пәні осы мәселені шеше алатындай болуы керек.

Адам Жердегі экологиялық дағдарыстың бірден-бір себепкеріне айналды. Жаһандық экологиялық дағдарыс жағдайында адамның өмір сүруі ғылыми білімге және жаңа техникалық жетістіктерді тәжірибеге енгізуге байланысты екені сөзсіз. Соңғы жылдары қоғам экологиялық білім мен тәрбиенің маңыздылығын түсінді. Қазіргі уақытта үздіксіз экологиялық білім беру жүйесі дамытылуда, экологиялық білім берудің принциптері, әдістері мен формалары әзірленді. Бірақ, өкінішке орай, экологиялық білім көбінесе тек кіріспе, факультативтік болып табылады. Көпшілік адамдар табиғатты қорғау қызметімен тек мамандар шұғылдану керек деп есептейді. Бұл зерттеушілердің көбейіп келе жатқаны туралы тұжырымды растайды: экологиялық дағдарыс көбінесе дүниетанымдық, философиялық және идеологиялық дағдарыс. Экологиялық білім беру барлық деңгейде – балабақшада, мектепте, университетте, өндірісте өз мақсатына жете бермейді. Ал мұның себебі экологиялық білім беру жүйесінің өзінде емес, әлдеқайда тереңде. Экологиялық тәрбиенің негізі жалпыадамзаттық құндылықтарға, адамгершілік пен имандылық нормаларына, этика мен эстетика ұғымдарына, өз шағын Отанына деген сүйіспеншілікке негізделген іргетасы жоқ.

Экологиялық білім берудің негізгі мақсаты экологиялық сананы қалыптастыратын экоцентристік дүниетанымды қалыптастыру болуы керек, ол мынадай белгілермен сипатталады:

- ең жоғары құндылық – адам мен табиғаттың үйлесімді дамуы. Олардың өзара қарым-қатынасының сипаты: табиғаттағы экологиялық тепе-теңдіктің болуы;

- табиғат және барлық табиғи нәрсе адаммен өзара әрекеттесу үшін толыққанды субъект ретінде қабылданады;

- табиғат пен адамның дамуы бірлескен эволюциядан өтуі керек (бірлескен, өзара байланысты);

- табиғатты қорғау қызметі табиғатты өз мүддесі үшін сақтау қажеттілігінен туындайды және т.б.

Жаңа экологиялық сана адамдардың табиғатқа қатысты мінез-құлқын түбегейлі өзгертуде. Осы жаңа экологиялық сананы қалыптастыру – экологиялық тәрбиенің мақсаты.

Экологиялық мәдениет жалпы тұлғаның сан алуан қырларымен және қасиеттерімен байланысты. Мысалы, философиялық тұрғыдан адамға табиғат пен қоғамның өнімі ретіндегі адамның мақсатын түсінуге мүмкіндік береді; саяси тұрғыдан – адамдардың шаруашылық қызметі мен табиғат жағдайы арасындағы экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз етеді; құқықтық – адамды табиғатпен өзара әрекеттесу заңдармен рұқсат етілген шеңберде ұстайды; эстетикалық – табиғаттағы сұлулық пен үйлесімділікті эмоционалды түрде

қабылдауға жағдай жасайды; физикалық – адамды оның табиғи маңызды күштерінің тиімді дамуына бағыттайды; адамгершілік – жеке адамның табиғатқа қатынасын рухани жағынан байытады т.б. Барлық осы мәдениеттердің өзара әрекеттесуі экологиялық мәдениетті тудырады.

Елімізде Қазақстан Республикасының экологиялық білім беру жүйесі мен стратегиялары, экологиялық мәдениетті жетілдіруге бағытталған тұжырымдамасы әзірленіп, бекітілді. Қазіргі уақытта жаһандық экологиялық мәселелерді шешуде және қоршаған ортаны қорғау және экологиялық қауіпсіздік саласындағы халықаралық стандарттарды қолдану, халықаралық ынтымақтастықты дамыту қажет. Осы бағытта елімізде жасалып жатқан игі шаралардың бірі «жасыл экономика». «Жасыл экономикаға» көшудің алты қағидатының бірі – «Кәсіпкерлік пен халық арасында экологиялық мәдениетті тәрбиелеу және қалыптастыру» болғандықтан, оны жүзеге асыру үшін қолданыстағы білім беру бағдарламаларын жетілдіру және жаңарту қажет. Білім беру мен оқыту жүйесінде табиғи қорларды ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау сияқты мәселелерге ерекше назар аударылады. Білім беру саласындағы маңызды мақсат ретінде тұрақты даму үшін білім беруді қамтамасыз ететін қоршаған ортаны қорғау және тұрақты даму бойынша элективті курстардан тұратын мамандықтардың білім беру бағдарламаларының да орны ерекше. Қазақстан Республикасының халықаралық деңгейдегі алатын орнын қарастырсақ экологиялық білімнің төмендігінен, осы сұрақтардың шешімінің әлі де табылмай келе жатқанына көз жеткіземіз.

Бүгінгі таңда әлемде экологиялық білім беру, табиғатты қорғауды ұйымдастыру мәселесіне отандық және шетелдік зерттеушілер қызығушылықтары нәтижесінде бұл салада үлкен тәжірибе жинақталған деуге болады. Экологиялық білім беру идеялары философтар еңбектерінде белсенді түрде зерттелді, атап айтсақ ғылыми танымның әдіснамасы (В.А. Канке [92], Т. Кун [93], И. Лакатос [94], К. Поппер [95], В.С. Степин [96] және т.б.), постклассикалық емес ғылым және жүйелер теориясы концепцияларына кіреді. Әйгілі ағылшын философы К. Поппер [95, б. 14] біздің заманымызда жаратылыстану ғылымына қызықпаған ешбір адам сауатты саналмайтынын айтып кеткен.

Экологиялық білім беру ұйымдары ғылыми дүниетанымның қалыптасу үдерісінде шешуші рөл атқарады, оған мысал ретінде биосфера және ноосфера жөнінде В.И. Вернадский [97], Н.Н. Моисеев [98], А.Д. Урсул [99] және т.б еңбектерін атап айтуға болады.

Заманауи ағымда С.В. Алексеевтің [100] тұрақты даму мақсатында экологиялық білім беру – әлемнің көптеген елдерде қалыптасып келе жатқан қоғамның теңгерімді дамуға қарай қозғалысын қамтамасыз ету мақсатындағы жоғары экологиялық білім беру жүйесіндегі жаңа кешенді бағыт деген көзқарасы қызығушылық тудырады. ТМД ғалымдарынан мектептегі экологиялық тәрбие (Т.А. Бабакова [101], Н.Ф. Винокурова [102], И.Д. Зверев [103], А.Н. Захлебный [79, б. 41], О.Н. Пономарева [104], Н.В. Скалон [105], И.Т. Суравегина [94, б.25], т.б.), жоғарғы оқу орнындағы экологиялық тәрбие

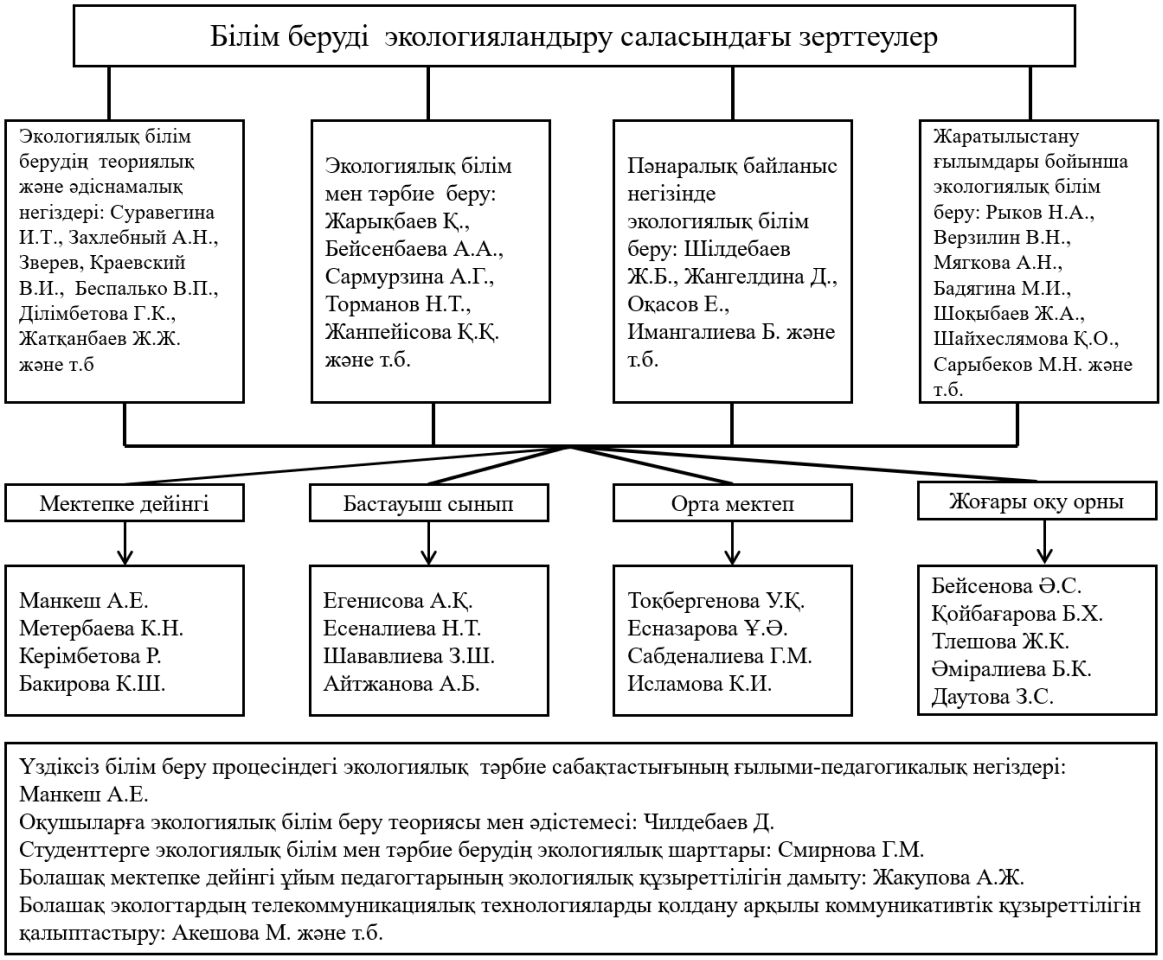
(С.В. Алексеев [100, б. 11], А.И. Новик [106], Л.В. Панфилова [107], Л.В. Папуткова [108], Г.П. Сикорская [109], З.И. Тюмасева [110] және т.б.) мәселелері көптеген ғалымдар еңбегіне арқау болды. Зерттеу жұмыстарының едәуір бөлігі оқушылардың экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру (Д.С. Ермаков [111], О.А. Линененко [112], Е.Г. Нелюбина [113], Л.Е. Пистунова [114], В.И. Томаков [115] және т.б.), экологиялық этика негіздерін дамыту (Е.Н. Дзятковская [116], И.В. Цветкова [117] және т.б.), экопсихология (С.Д. Дерябо [86], В.И. Панов [118], В.А. Ясвин [119] және т.б.), әлеуметтік-экологиялық білім беру (Е.А. Когай [120], В.А. Ситаров [121], В.С. Шилова [122], т.б.) сияқты бағыттарда жүргізілген. Педагогикалық ЖОО студенттерінің мәдениеті (П.В. Станкевич [123], А.В. Теремов [124], А.В. Усова [17, б. 62] т.б.), құзіреттілік тұрғысынан экологиялық білім беруді жүзеге асыру (Д. Равен [53, б. 21], В.И. Байденко [23, б. 51], Е.Ф. Зеер [24, б. 32], И.А. Зимняя [25, б. 15], Г.К. Селевко [125], А.В. Хуторской [126] және т.б.)

Кәсіби экологиялық білім, оқытуды экологияландырудың ұлттық-аймақтық деңгейде даму проблемасымен айналысып жүрген Отандық ғалымдар да баршылық. Қазақстандық экологиялық білім беру жүйесіне сүбелі үлес қосқан ғалымдар А.С. Бейсенова [65, б. 220], Қ.Ш. Бәкірова [127], Г.К. Длімбетова [73, б. 24], А.Е. Манкеш [125], Д.Б. Чилдибаев [126], Ж.Ж. Жатқанбаев [127, б. 42], Н.С. Сарыбеков [128], Қ.М. Беркінбаев [128, б. 13], М.А. Лигай [129] т.б. халықтың экологиялық мәдениетін қалыптастыру, оның функциялары, принциптері сияқты мәселелерді қарастырды.

Болашақ мұғалімдерге экологиялық білім беруді Қ.Б. Тілебаева [130] және мектеп оқушыларының экологиялық тәрбиесіне дайындығын қалыптастыру мәселелері Г.М. Сабденалиева [131], Д.І. Жангелдина [132], С.Қ. Қожаева [133], И.Н. Бодықова [134] еңбектерінде егжей-тегжейлі зерттелді. Ш.Ш. Хамзинаның [135] зерттеуінде жоғары кәсіптік білімді экологияландырудың жалпы мәселелері қарастырылды. К.Ш. Бәкірова [136] экологиялық білім беру тенденцияларын тұрақты даму және әлемдік қоғамдастық экологиялық қауіпсіздік контекстінде анықтаған.

Оқу-тәрбие үдерісіндегі экологиялық тәрбиенің теориялық, әдістемелік және қолданбалы қырынан оқушылардың экологиялық құзыреттілігін қалыптастыруды (А.А. Бейсенбаева [137], Г.Қ. Длімбетова [73, б. 32], Р.А. Сейітжанова [138], В.Б. Кәрібжановалар [139]) зерттеген. Сонымен қатар, Г.А. Пірсаидова [140] оқуда оқушыға бағдарланған көзқарас тұрғысынан мектептегі экологиялық білім беруді модельдеудің педагогикалық шарттарын анықтаса, Г.А. Әбдікәрімова [141] жалпы педагогикалық шарттарды негіздеді. Экологиялық сауаттылықты пәнаралық байланыс негізінде жетілдірумен А.Д. Болтаев [142], Ұ. Есназарова [143], әдебиетті оқыту және сыныптан тыс жұмыстар арқылы дамытумен Ө.Т. Танабаев [144], шетелдік тәжірибеге салыстыра отырып талдаумен К. Сарманова [145] және т.б. шұғылданған. Осыған орай елімізде қабылданған заңдарға орай үздіксіз білім беру жүйесінде: мектепке дейінгі, яғни балабақшадан бастап бастауыш сынып, орта мектеп,

жоғарғы оқу орнына дейін экологиялық білім беруді мақсатты түрде жүзеге асыру міндеттеледі (3 - сурет.)



Сурет 3 – Білім беруді экологияландыру саласындағы жүргізілген зерттеулер жіктемесі

Экологиялық қарама-қайшылықты шешу ғылыми-техникалық прогрестің міндеті ғана емес, педагогика ғылымдары мен білім беру ошақтарының да маңызды борышы, әрі бүкіл жахандық проблемаларды шешуге үлес қосу болып табылады.

Жалпы құзыр, құзыреттілік терминдерінің педагогикалық-психологиялық зерттеулердегі анықтамаларына тоқтала кетсек:

2008 жылы жарық көрген қазақ тілінің түсіндірме сөздігінде [146] :1) құзыр – әмір, билік 2) белгілі бір адамның жетік білетін мәселесі, хабардарлық деп ал, құзырет – белгілі бір мекеме немесе қызметкер уәкілдігінің міндеті деп көрсетілсе, 2011 жылғы қазақ әдеби тілінің сөздігінде [147] құзыреттілік – құзыры болушылық, заман талабына сай кез келген саланың маманы болуға мүмкіндік беретіндігі айтылған.

Қазіргі заманауи сөздіктерде «құзыреттілік» сөзі оның латын тілінен шыққанын көрсетеді (competentia – бөліктердің бірізділігі және бәсекелестікке

қол жеткізу, сәйкес болу деген мағынада). Тиісінше, Л.П. Крысин атап өткендей «құзыреттілік» ұғымы екі түрлі мәнге ие болуы мүмкін екендігі айтылады: біріншіден, бұл мекеменің немесе тұлғаның техникалық тапсырмасы, екіншіден, бұл адамның білімі, тәжірибесі бар мәселелер ауқымы [148].

De Bueger құзыреттілікті тапсырманы немесе әрекетті орындауға қабілеттіліктердің жиынтығы ретінде түсіндірді [149]. Naumescu тапсырмаларды орындау, тапсырмаларды басқару, заң бұзушылықтарға немесе құқық бұзушылықтарға жауап беру қабілеті (2008) десе, (Nezvalova,2007) [150] қиындықтармен күресу, жауапкершілікті қабылдау, басқалармен жұмыс істеу, жаңа міндеттер мен жаңа жағдайларға көзқарас ретінде қарастырған.

Көптеген қазіргі педагогикалық әдебиеттерде «құзыреттілік» сөзі екінші мағынада қолданылады. Құзіреттілік – белгілі бір қоғамдастық үшін маңызды міндеттердің немесе проблемалардың белгілі бір шеңберін шешуге бағытталған оның іс-әрекетінің тиімділігін немесе артықшылығын бағалау нәтижесінде адамға берілетін қасиет. Құзіреттілік – оқу үдерісінде алынған білімге, дағдыға, тәжірибеге, құндылықтарға және бейімділікке негізделген нақты жағдайда өз бетінше және табысты іс-әрекетке жалпы қабілеті мен дайындығынан көрінетін тұлғаның ажырамас қасиеті.

Психология ғылымдарының докторы Н.В. Кузьминаның пікірінше: кәсіптік-педагогикалық құзіреттілік деп мұғалімнің өзі иесі болып табылатын мамандығын оқушы тұлғасын қалыптастыру құралына айналдыра білуі түсініледі [151]. Кәсіби-педагогикалық құзіреттіліктің негізгі элементтері ретінде мыналарды бөліп көрсетеді: оқытылатын пәндер саласындағы арнайы және кәсіби құзыреттілік; ҚР МЖМБС оқушылардың білім, білік дағдыларын қалыптастыру әдістемесі саласындағы әдістемелік құзыреттілік; қарым-қатынас процестері саласындағы әлеуметтік-психологиялық құзыреттілік; оқушылардың мотивтері, қабілеттері, бағыттылығы саласындағы дифференциалды психологиялық құзыреттілік; өз қызметінің кемшіліктері саласындағы аутопсихологиялық құзыреттілік.

Бұл мәселелер ЖОО болашақ мұғалімдерді даярлауды жетілдірудің бағдары ретінде қарастырылды. Құзыреттердің түрлерін мазмұнынан көруге болады [152].

Ы. Алтынсарин атындағы Қазақтың Білім академиясының ғалымдары М. Жадрина [153] және басқалар білім берудегі құзыреттілікті зерделеу негізінде төмендегідей анықтама береді:

Базалық құзыреттілікті оқушылардың ересек өмір сүруге, азаматтың рөліне енуге және білім алуды өмір бойы жалғастыруға дайындығы деп көрсеткен.

Түйіндік құзыреттілік – бұл барлық әлеуеттік мүмкіндіктерді проблемалық мәселелерді шешуге жұмылдыру; алған білім, білік және дағдыны және өмірлік тәжірибені белгілі бір мақсатқа қол жеткізуге шоғырландыруға қабілеттілік екенін айтады.

Әдетте, құзыреттілік проблемасын зерттеушілер оған өз көзқарастарын білдіру мақсатында өздерінің анықтамаларын беріп жатады. Олардың ішінен бірнеше саланы қамти отырып, кейбіреуін атап өтетін болсақ: (Кесте 1).

Кесте 1 - «Құзыреттілік» ұғымының анықтамалары

Авторлар	Анықтамалары
Құзыреттілік дегеніміз ...	
М.А. Чошанов [154]	білімді үнемі жаңартып отыруды, оны нақты жағдайларда сәтті қолдану үшін жаңа ақпаратты әзірлеу, жедел және ұтқыр білімге ие болу немесе істі білу арқылы міндеттерді шешуге әлеуетті дайындық
М.В. Рыжаков [155]	«...формальды білім беру жүйесінде алынған білім мен іскерліктің сомасымен шектелмеу керек. Шынайы тиімділікке қол жеткізу үшін бұл білім неғұрлым кең спектрмен байланыстырылуы тиіс»
А.В. Хуторский [126, б. 16]	«... құзіреттілік – белгілі бір салада оның нәтижелі өндірістік іс-әрекеті үшін қажетті білім алушының оқу дайындығына қойылатын, алдын ала белгіленген әлеуметтік талап (норма)»
И.А. Зимняя [25, б. 5]	«...құзіреттілік – кейбір ішкі, әлеуетті, жасырын психологиялық жаңалықтар: білімдер, көріністер, іс-әрекеттер бағдарламалары (алгоритмдер), құндылықтар мен қатынастар жүйелері, кейін олар адамның құзыреттілігінде анықталады»
С. Ожегов [156]	«...қандай да бір істі жүргізетін жеке адамның, мекеменің мәселелерді шешуге, іс-әрекет етуге, бір нәрсені істеуге құқықтық шеңбері»
H. Kwiatkowska [157]	«... субъектінің белгілі бір деңгейде тапсырмаларды орындауға дайындығы және қабілет деп түсінеді. Бұл қабілет білімнің, кішігірім дағдылардың үлкен санының және бағалау тиімділігінің интеграциясы нәтижесінде пайда болады»
Черепаняк-Вальчак [158]	«...білімнің, дағдының, түсінудің және тілектің үйлесімді құрамы»
Ш.Т. Таубаева [159]	1) нақты ұйымның немесе лауазымды адамның заңмен, жарғымен немесе өзге де актісімен берілген өкілеттіктер шеңберін; 2) қандай да бір саладағы білім мен тәжірибе

Зерттеушілердің пікірлерін талдау «құзыреттілік» терминін түсінудегі сәйкессіздіктерді анықтауға көмектеседі. Ю.Г. Татур [160] құзыреттілікті адамның өз мүмкіндіктерін пайдалануға дайындығы деп қарастырады. А.Л. Андреев [161] құзыреттіліктерді кәсіби іс-әрекеттің орындалуын қамтамасыз ететін іс-әрекеттің жалпыланған әдістері ретінде анықтайды. А.П. Тряпицина

[162] құзыреттіліктерді шешу кәсіби қызметті орындау үшін қажет міндеттер жиынтығы деп санайды. Ч. Вельде [163] құзыреттілікті тұлғалық категория ретінде қарастырып, құзыреттерді «білімді автоматтандыру» нәтижесінде қалыптасатын және оқу бағдарламасының бірліктері болып табылатын және құзыреттілік элементтерін қалыптастыратын қарапайым практикалық дағдыларға дейін төмендетеді. Э.Ф. Зеердің [24, б. 12] тұжырымдауынша құзыреттілік - кәсіби қызметті қамтамасыз ететін білім, білік және дағдылардың бірлескен тұтастығы, бұл адамның өз құзыреттілігін іс жүзінде жүзеге асыру қабілеті екен. Құзыреттерді жүзеге асыру теориялық және практикалық мәселелерді шешуге арналған әр түрлі іс-әрекет түрлерін орындау процесінде жүзеге асады, құзыреттер құрылымына белсенділік (процессуалдық) білімдерден, дағдылар мен одан басқа мотивациялық және эмоционалдық-еріктік қағидалар да кіреді. Құзыреттердің маңызды құрамдас бөлігі тәжірибе болып табылады – адам меңгерген жеке әрекеттердің, мәселелерді шешудің әдістері мен тәсілдерінің біртұтастығына негізделеді. В.И. Байденко [23, б. 10] жоғары кәсіптік білімнің мемлекеттік білім беру стандарттарына қолдану үшін «құзыреттілік» терминін енгізді және құзыретті «тиімді кәсіби қызметке, әлеуметтік белсенділікке және жеке тұлғаға қажетті білімдердің, дағдылардың, құндылықтар мен жеке қасиеттердің динамикалық жиынтығы» ретінде анықтайды. ЖОО түлектерінің дамуы, олар білім беру бағдарламасының бір бөлігін немесе барлығын аяқтағаннан кейін игеруге және көрсетуге міндетті». «Құзыреттілік» анықтамасын талдау кәсіби міндеттерді шешу тиісті құзыреттерді жүзеге асыруға бағытталған іс-әрекеттер арқылы жүзеге асырылатынын көрсетті. Құзыреттілік – өз құзыреті шегінде өзінің құқықтарына, міндеттеріне және қажетті өкілеттіктерге бағынатын кәсіби міндеттерінің көлеміне сәйкес өз бетінше және жауапкершілікпен әрекет ету қабілеті. Маманның құзыреті ұйымның немесе кәсіпорынның жарғыларымен, нормативтік құжаттарымен анықталады және лауазымдық нұсқаулықта көрсетіледі. А.В. Хуторской [126, б. 42] «құзырет» және «құзыреттілік» ұғымдарын ажыратып, келесі анықтамаларды ұсынады: «құзыреттілік – белгілі бір әрекет шеңберіне қатысты белгіленген тұлғаның өзара байланысты қасиеттерінің (білім, қабілет, дағды, іс-әрекет әдістері) жиынтығын қамтиды»; «Құзырет – адамның тиісті құзыреті, оның ішінде оның оған және қызмет субъектісіне деген жеке қатынасын иеленуі».

Құзыреттілік терминін талдай келе, адамның табиғатпен қарым-қатынаста жауапкершілікпен әрекет ету қабілеті экологиялық құзыреттілігі екенін көруге болады. Экологиялық мәдениеттің мағынасын және мамандардың экологиялық құзыреттілігінің анықтамаларын зерттеу экологиялық құзыреттілікті, экология саласындағы білім мен дағдыларды және табиғатқа деген моральдық қатынасты біріктіруге негізделген кәсіби және жеке сипаттама ретінде түсіндіруге мүмкіндік береді. Экологиялық құзыреттілік әр түрлі саладағы және деңгейдегі маманның кәсіби құзыреттілігінің ғана емес, сонымен қатар адамның азаматтық құзыреттілігінің, оның бүгінгі күнгі экологиялық өзгеретін ортадағы өмірге әлеуметтік бейімделуінің маңызды құрамдас бөлігіне айналды. Көптеген

зерттеулерге сүйене отыра, адамның экологиялық құзыреттілігі – қоршаған орта мен адамның іс-әрекетінде, денсаулыққа төнетін экологиялық қауіптер туралы білімді қолдана отырып, нақты өмірде экологиялық сауатты әрекет ету дағдысы екенін атап өтуге болады. Осы салада ғалымдар ұсынған анықтамаларға сүйене отырып, өзіміздің зерттеу жұмысымызға негіз болған бірнешеуін атап өтейік:

Кесте 2 - «Экологиялық құзыреттілік» ұғымының анықтамалары

№	Экологиялық құзыреттілік дегеніміз	Ғалым	Қолданылуы
1	Қоршаған орта және адам қызметі, денсаулыққа экологиялық қауіп кезінде және нақты өмірлік жағдайларда экологиялық сауатты әрекет ету дағдылары туралы білімді қолдану. Ол құзыреттілікті тек білім мен дағды емес, құндылықтық қатынас пен практикалық әрекеттің бірлігі ретінде қарастырады.	А.Н. Захлебный [61, б. 55]	зерттеудің әдіснамалық негізі, модельдің тұжырымдамалық негізі жасалды.
2	Экологиялық бағыттағы қызметтерді жүзеге асыру үшін қажетті іс-әрекет, саналы игерілген теориялық білім, дағды, шешім қабылдау тәсілдері, моральдық нормалар, құндылықтар мен дәстүрлер.	Д.С. Ермаков [111, б. 40]	білім, құндылық және әрекеттің біртұтас жүйесі ретінде қарастыруға мүмкіндік берді, зерттеудің теориялық негізін күшейтіп, практикалық іс-әрекеттерді ұйымдастыруға бағыт берді.
3	Адамның физикалық ортасы және оның қызметіне осы ортаны өз мақсаттары мен іс-әрекеттеріне сәйкес пайдалану немесе өзгерте алу қабілеті .	F. Steele [164]	мотивация, өзіндік бақылау және орта жағдайларын ұйымдастыру арқылы жетілдіру қажеттігін көрсетті, экологиялық білім => практикалық әрекет
4	Интеллектуалды экологиялық білімдер мен дағдыларының әлеуметтену үдерісінде қалыптасуы, оның жеке адамның күнделікті іс-әркеттерінде көрініс табуы	М. Ахметова [165]	зерттеудің теориялық негізін күшейтіп, практикалық іс-әрекеттерді күнделікті өмірмен байланыстыруға бағыт берді.

Осы анықтамаларды негізге алып, мұғалімнің экологиялық құзыреттілігі дегеніміз - экологиялық білім беру саласында кәсіби қызметті орындау

қабілеттілігі екенін ескере отырып, келесідей өз авторлық анықтамамызды береміз:

Болашақ физика мұғалімінің экологиялық құзыреттілігі - физикалық заңдар, модельдер, есептеулер, өлшеулер мен эксперименттер негізінде экологиялық құбылыстар мен мәселелерді түсіндіруге, сондай-ақ экологиялық мазмұн мен тұрақты даму міндеттерін ескере отырып, физиканы оқыту үдерісін жобалауға мүмкіндік беретін интегративті кәсіби қабілет.

Университет студенттерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастыру қоршаған ортаның жай-күйін сақтау және жақсарту бойынша практикалық іс-шараларға қатысу тәжірибесін, адамгершілік, үнемділік, жанашырлық, өзінің экологиялық қызметінің нәтижелері үшін жауапкершілік сияқты экологиялық маңызды тұлғалық қасиеттерді меңгеру арқылы оларды табиғатты қорғау іс-әрекетіне бірте-бірте қосудың үздіксіз үдерісі болып табылады. Сонымен қатар, белсенді оқыту технологиясын пайдалана отыра табиғи ортаның ең маңызды құндылық екендігі туралы білімдер жиынтығын меңгеруге және адамның қоршаған ортамен қарым-қатынасының нормалары және білім берудің экологиялық мәселелерін шығармашылықпен шеше білуге ықпал етеді.

1.3 Тұрақты даму жағдайында болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің мүмкіндіктері

Өркениеттің техникалық қаруланuының артуы адамды тірі және жансыз табиғат ресурстарына толық тәуелді етеді, осыған байланысты кез келген мемлекеттің экологиялық саясатының маңызды құрамдас бөлігі түрлі ауқымдағы экологиялық мәселелерді шешуге қабілетті мамандарды даярлау.

Әлеуметтік-қоғамдық қатынастар саласындағы өзгерістер білім беру жүйелерінен ұтқырлықты, жаңа тарихи тәжірибеге дайындықты және экономиканың даму қажеттілігіне сәйкестікті талап етеді. Бүгінгі жоғары білім саяси, әлеуметтік және экономикалық прогресстің негізгі факторы ретінде қарастырылады.

Заманауи білім берудің мақсаты - Қазақстан Республикасының әлеуметтік, эмоционалды және саяси жетілуіне тиімді үлес қоса алатын бәсекеге қабілетті тұлғаны дайындау болып табылады.

Қазіргі заманауи білім берудің міндеттері қазақстандық патриотизмді тәрбиелеу, адамның құқықтары мен бостандығын құрметтеу, құзыретті, белсенді, табысты және нәтижелі іс-әрекетке дайын, өмір бойы білім алуға ұмтылатын, рухани-этикалық құндылықтарды білетін, сондай-ақ моральдық-адамгершілікке сәйкес отбасында, қоғамда, ұжымда белгілі бір әлеуметтік бейімделген және салауатты өмір салтын ұстанатын шығармашыл тұлғаны қалыптастыру.

Экологиялық білім халықаралық ұйымдар үшін ең жоғары деңгейдегі қызығушылық пен іс-әрекеттің объектісіне айналды. Жоғарғы экологиялық білім беруде «адам-қоғам-табиғат-техника» биоәлеуметтік жүйенің заңдылықтары туралы түсінік пен білім береді.

Қоғам мен табиғаттың өзара үйлесім табуы жалпы адамзаттық мәдениетті экологияландырудың қарқынды процесіне әкеледі. Бұл адамдардың сезімталдығы мен олардың қоршаған ортаны дамыту мен сақтау мәселелерінің шешімін іздеуге қатысу дәрежесін арттыру қажеттілігіне байланысты. Экологиялық білімнің жаһандық, жалпы адамзаттық маңыздылығына келер болсақ: қоршаған орта жағдайы және бүкіл елдің экологиялық сауаттылығы болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігіне тәуелді деп айтуға толық негіз бар.

Білім беру жүйесі еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуында басты рольдердің бірін атқаратыны белгілі. Бүгінгі таңда әлемдік білім кеңістігіне кіру үшін жоғарғы білім беру жүйесінде де бірқатар реформалар жүзеге асуда. Ал білімнің қалыптасуының, дамуының негізгі шарттары философияның негізгі мәселесі – рухтың материяға, сананың болмысқа қатынасы тұрғысынан зерттелетін ғылыми таным теориясынан бастау алады. Таным теориясы білімнің қалыптасуының жалпы ұстанымдарын, объективтік қатынастарды қалыптастырады. Отандық және шетелдік психологтар мен педагогтардың еңбектеріне талдау нәтижесінде экологиялық білім беру әлеуметтік-мәдени құбылыс ретінде; құндылық ретінде; жүйе ретінде; процесс ретінде қарастырылады. Біздің зерттеу үшін, ең алдымен, «экологиялық білім беру баспалдағының» келесі прогрессивті қадамдары аясында көрінетін келесі аспект маңызды: бірінші қадам - экологиялық білім; екінші қадам – экологиялық құзыреттілік; үшінші қадам – экологиялық мәдениет; ең жоғарғы, соңғы саты – экологиялық менталитет.

Экологиялық құзыреттілік – тұлғаның «Табиғат -Адам – Қоғам –Техника» жүйесінде әрекет ету қабілетін анықтайтын интегративті сапасы.

Экологиялық мәдениет – «жеке тұлғаның білімі мен кәсіби құзыреттілігінің ең жоғары көрінісі, мәдениет деңгейінде адамның жеке даралығы барынша толық түрде көрінуі мүмкін» [150, б. 16]. Осы жағдайларды ескере келе болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жоғары деңгейде жетілдіру әдістемесін қарастыру қажет екен деген ойға келдік. Ал «жоғары оқу орны студентінің экологиялық құзыреттілігі дегеніміз – экологиялық білім беру процесінде қалыптасқан, оның жалпы қабілеті мен табиғатты қорғау іс-әрекетіне дайындығынан, алған білімі мен тәжірибесіне негізделген тұлғаның ажырамас қасиеті. Осы әрекетке дербес, табысты қатысуға бағытталған оқу және әлеуметтену процесі».

Осыған дейінгі зерттеу нәтижелерін талдау мынадай қорытынды жасауға мүмкіндік береді: экологиялық құзыреттіліктің инвариантты құрылымдық негізі бар, оған мыналар кіреді: экологиялық білім, біліктілік пен дағдылар аспаптық элемент ретінде; қозғалыс және табиғатты қорғау іс-әрекетіне ұмтылу – мотивациялық элемент ретінде; жеке тұлғаның экологиялық бағыттылығы, табиғатты қорғау қызметінің нәтижесі үшін жеке жауапкершіліктің көрінісі – құндылық-семантикалық элемент ретінде; тұлғаның қабілеттері – жеке психологиялық элемент ретінде және т.б.

Болашақ физика пәні мұғалімінің кәсіби даярлығы ЖОО-ның қабырғасынан бастау алады. Ұлы педагогтар: Ю.К. Бабанский [166], В.В.

Давыдов [167], В.В. Краевский [22, б. 71, С.И. Архангельский [163, б. 28], Н.Ф. Талызина [168] т.б. болашақ мұғалімдердің даярлығын жетілдіру мәселесіне өздерінің еңбектерін арнаған.

«Физика» мамандығы бойынша оқитын болашақ физика мұғалімдері әлемнің жалпы физикалық көрінісін, табиғаттағы және қоғамдағы құбылыстар мен сол құбылыстарды басқаратын заңдарды жақсы түсінуі керек. Академик Н.Н. Моисеев [98, б. 19] өз сөзінде: «Бүгінгі таңда білім беруді экологияландыру туралы көп айтылады және мұндағы жалпы ұстаным дәл анықталған: экологиялық тәрбие мен білім барлық жасты қамтуы керек, ол математика сияқты экологиялық білім мамандығы мен жұмыс түріне қарамастан бәріне берілу керек». Экологиялық білім беру жүйесі бір-бірін толықтыратын және өзара шарттайтын жұмыстың мынадай нысандарынан құралады: мектеп педагогтерінің экологиялық құзыреттілігін дамыту; оқу процесі арқылы экологияландыру (арнайы курстар, биологиялық емес циклдің оқу пәндерін экологияландыру); Білім беру үдерісін тиімді экологияландырудың шарты оның жүйелілік сипаты болып табылады. Экологиялық білім кез-келген оқу пәнінің ажырамас бөлігі болуы керек, бірақ оған оқу бағдарламалары мен оқулықтарды жай ғана түзету арқылы түрде қол жеткізілмейді. Химия, биология, физика және т.б. кез келген басқа оқу пәндері бойынша мұғалімдер құзыреттілігін көтеру қажет. Бұл жағдайда экологияландыру процесі табиғи, шығармашылық сипатқа ие болады, ал мұғалімдер дайын ұсыныстарды жаңғыртып қана қоймай, сонымен бірге білім беруді экологияландыру процесінің толыққанды қатысушыларына айналады, бұл олардың бүкіл процестің қызметіне мүлдем басқа мотивация тудырады. Экологиялық білім берудің қазіргі тұжырымдамаларына жеке тұлғаның және тұтастай қоғамның экологиялық мәдениетін дамыту идеяларын өзектендіретін аксиологиялық, тұлғалық-бағдарланған және белсенді тәсілдер жағдайында жаратылыстану - ғылыми білімді интеграциялау үдерісі тән. Экологиялық дүниетаным мен экологиялық ойлауды қалыптастыру мыналарды қамтиды: жалпы экологиялық білім жүйесін жетілдіру; болашақ кәсіби қызметті ескере отырып, арнайы білімді қалыптастыру; студенттерді экологиялық іс-шараларға (конкурстар, конференциялар, экологиялық акциялар және т.б.) қатысуға тарту. Мұның бәрі студенттердің санасында әлемнің біртұтас бейнесін қалыптастыруға ықпал етеді, білім беру процесінде адамгершілік тәрбиесінің мүмкіндіктерін кеңейтеді. Осылайша, білім беруді экологияландырудың міндеті - өзін табиғатпен ажырамас байланыста сезінетін жаңа адамды, қоғамның тұрақты даму тұжырымдамасын іске асыруды қамтамасыз ететін жаңа технологиялар мен техниканы жасайтын маманды қалыптастыру. Білім беруді экологияландыру табиғатты қорғаудың қажеттілігін ғана емес, сонымен бірге табиғатты бұзылматындай етіп пайдалануға көшуді қамтамасыз ететін ойлауды дамытуды да мақсат етуі керек. Экологияландыру XXI ғасыр қоғамының идеологиясының құрамдас бөлігі болуы керек. Бұл жаһандық экологиялық дағдарыстың шешілуін қамтамасыз ете алатын білім беруді экологияландыру болып табылады.

Экологиялық мәселелер, экономикалық қиыншылықтар, әлеуметтік келеңсіздіктер халықтың денсаулығына кері әсерін тигізетіні сөзсіз. Экологиялық сауаттылықты арттыру өз кезегінде:

– табиғи қорларды үнемдеуге

– қоршаған ортаның ластануының алдын алуға

– табиғи экожүйелерді кеңінен сақтауға

– қоршаған ортаны қорғау жөніндегі іс-шараларға жеке тұлғаның белсенді қатысуына саналы дайындығын қалыптастыруға

– мемлекеттерде бірлескен экологиялық іс-қимылдарға және бірыңғай экологиялық саясатты жүзеге асыруға жәрдемдесуге септігін тигізеді.

– Еліміздегі экологиялық білім беру жағдайын талдай отырып, практикада арнайы курстардың жүргізілгендігіне қарамастан, бірқатар проблемаларды атап айтуға болады:

– Үздіксіз экологиялық білім мен тәрбие берудің үлгісі жоқ.

– Мектептегі білім беру саласында мамандардың, әдістемелік әзірлемелердің, демонстрациялық материалдар мен құралдардың тапшылығы басым.

– Мектептерде орта деңгейдің барлық жас топтарын қамтитын ұзақ мерзімді экологиялық білім беру бағдарламасы жоқ. Мектептердегі элективті курстар Қазақстанның табиғи кешендері мен экологиялық жағдайының ерекшеліктерін толықтай көрсетпейді.

– «Экология» пәні мектеп бағдарламасына тек факультатив ретінде енгізілген.

– Орта білім беру жүйесінің басқа пәндеріне экологиялық білімдерді кіріктіру деңгейі төмен.

Әйгілі Б.Т. Лихачевтің [169] пікірінше, экологиялық мәдениетті экологиялық дамыған сана мен ғылыми негізделген практикалық қызметтің бірлігі ретінде қарастыруға болады. Мектептің басты міндеті – жеке тұлғаның экологиялық мәдениетінің негізін қалау және табиғатқа деген сүйіспеншілікке тәрбиелеу, терең экологиялық білім беріп, оның негізінде экологиялық сауатты ойлауға үйрету.

Біздің заманымыздың экологиялық проблемалары жаһандық сипатқа ие болуда және бүгінгі жас ұрпақ оларды шешуге мәжбүр, сондықтан мектеп оқушыларының бойында қоршаған әлемге саналы ұқыпты қатынасты қалыптастыру қажет. Қазіргі физика сабағын алсақ, ең алдымен, мұғалімнің міндеті мектеп оқушыларының оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру, әрі олардың көмекшісі және кеңесшісі қызметін атқара отыра оқушылардың жеке тұлғасын қалыптастыруға бағытталған.

Жалпы білім беретін мектепте өндіріс пен техникаға біртұтас көзқарасты қалыптастырудың негізі жаратылыстану пәндерінің құзырында. Солардың ішінде физика пәнінің барлық бөлімдерінде экологиялық маңызы бар білім элементтері кездеседі. Атап айтсақ, «Молекулалық физика» бөліміндегі ғылыми білімдер мен сапалық байланыстар негізінде әртүрлі факторлар мен табиғат құбылыстары арасындағы қалыптасқан байланыстарды дәлелдей аламыз; табиғи

ресурстарды ұтымды пайдалану және ауаны, суды және топырақты қорғау мәселелерін қарау; жылу қозғалтқыштарының экологиялық аспектілерін көрсету; антропогендік факторлар және олардың табиғатқа әсер ету сипаты туралы білімдерін кеңейту т.с.с.

Жалпы «Молекулалық физика» бөлімін зерттеу қолданбалы және экологиялық тұрғыдан да маңызды.

Бөлімнің негізгі міндеттері:

- тірі ағзаға: температура мен қысымның өзгеруі, ауа ылғалдылығы, атмосфераның газ құрамы, отынның жану өнімдері сияқты қоршаған орта факторларының әсерін көрсету; парниктік газдардың шығарылуы, жаһандық жылынуға әкелетінін түсіндіру. Әлемнің көптеген бөліктерінде температура тұрақты түрде көтеріліп, мұздықтар еріп, ауа райы өзгеруіне әкеп соғуда. Бұл халықтың энергияға деген қажеттілігінің 90% қамтамасыз ететін қазбалы отынды пайдалануы салдарынан көмірқышқыл газының шығарындыларымен және парниктік газдардың Жер атмосферасына түсуіне байланысты
- жылу машинасының жұмыс істеу принципімен таныстыру, қыздырғыштың, жұмыс сұйықтығының, тоңазытқыштың рөлін түсіндіру, бу машинасының, іштен жанатын қозғалтқыштың (дизельдің), бу (немесе газ) турбинасының жұмыс істеу принципімен таныстыру;
- жылу машиналары жұмысының қоршаған ортаға (атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера) және адам денсаулығына әсерін, жылу машиналарын пайдалану кезінде қоршаған ортаның ластануын азайту жолдарын нақты мысалдар бойынша көрсету

Жылу машинасының ПӘК-ін арттыру міндеті табиғатты қорғаумен, яғни табиғи ресурстарды тиімді пайдаланумен тығыз байланысты. Сондықтан сабақта оқушылар назарын нақты жағдайда 40-42%-дан аспайтын жылу машинасының ПӘК-ін арттырудың мүмкін жолдарына аударған жөн. Қыздырғыш пен тоңазытқыштың температурасымен өрнектелген ПӘК формуласын талдау оқушыларға жылу машинасының ПӘК-ін арттыру жолдарын көруге мүмкіндік береді.

«Молекулалық физика» тарауында жылу энергетикасының негіздерін зерттеу мәселесі қарастырылады. Бұл мәселені ойдағыдай меңгеру оқушылардың санасында термодинамиканың негізгі ұғымдары мен заңдарын дұрыс қалыптастыруға байланысты. Сондықтан оқу материалын беруде логикалық өзара байланыс пен жүйелілікті қамтамасыз ету үшін алдымен термодинамика негіздері бойынша теориялық білім мазмұнының қысқаша дамуы беріледі. Ол оқушыларды термодинамиканың міндеттерімен және даму тарихымен, негізгі терминологиямен таныстыруды, термодинамиканың негізгі ұғымдарын: термодинамикалық жүйе, термодинамикалық тепе-теңдік, жүйе күйінің параметрлерін (көлем, температура, қысым), термодинамикалық процестер (қайтымсыз және қайтымды), ішкі энергия, жылу мөлшері және термодинамикадағы жұмыс ұғымдарының мәнін ашумен байланысты. Сондай-ақ термодинамиканың бірінші бастамасы және оның әртүрлі процестерге

қолданылуы, термодинамиканың екінші бастамасы бойынша материалдың ерекше мазмұны экологиялық мәселелермен қоса қарастырылады.

«Электродинамика» бөліміндегі заряд тасымалдаушылар, электростатикалық өріс сияқты негізгі ұғымдарға тоқтала отыра, электр өрісінің пайда болуы, оның тірі ағзаларға әсері және одан қорғану жолдары жөніндегі білімдерін одан әрі дамыту көзделеді. Негізгі ғылыми-техникалық прогресс бағыттарынан шығатын жаңа технология негізінде электр өткізгіш құралдарда т.б. экологиялық мәселелерді қарастыруға болады [170]. Бізді қоршаған ауада заряд тасымалдаушылар – зарядталған иондар бар. Олар Жерден жақсылап оқшауланған зарядталған өткізгіштің зарядының жойылуына себеп болады. Жеңіл, орташа, ауыр иондарға бөлінетін атомдар мен молекулалардың зарядталған қалдықтары да зарядтасушы иондар болуы мүмкін. Жер бетінде, ауада болып жатқан құбылыстар: ылғал тұманның микробөлшектері, жаңбыр тамшылары, шаң-тозаң, су, қар, жел – жердің электр өрісінің әсерінен болады. Қоршаған ортаның электродинамикалық шамалары (заряд, күш, кернеулік, электр өрісі, потенциал, магнит өрісі, магниттік индукция) негізінде адам организміне, қоршаған ортаға және жалпы тіршілікке әсері қарастырылады. Күнделікті өмірде адам организміне зиянды әсер ететін электр және магнит өрісінің шектік мәнінен жоғары болатынын ескере отырып, экономикада (өндіріс, ауыр және жеңіл өнеркәсіп салаларында) жоғарыда аталған физикалық параметрлердің мүмкін болатын шегін көрсету, оның экологиялық тұрғыдан зиянды әсерін анықтау.

Кесте 3 – Физика курсындағы экологиялық мазмұндағы материал

Физика курсының сұрақтары	Физикалық материалға байланысты экологиялық білім мазмұны	Сабақтың тәрбиелік мақсаты Экологиялық мәселелерге құндылық көзқарасын дамыту
Зат құрылысы туралы алғашқы мағлұматтар, диффузия, денелердің	Ауаның, судың, топырақтың ластануы. Көлік құралдары мен кәсіпорындардан шығатын зиянды шығарындылар желдің болмауынан және төмен температурадан атмосфераға таралмай,	Қоршаған ортаның ластану дәрежесін,

3 - кестенің жалғасы

1	2	3
әсерлесуі	жерге түсуінен топыраққа енуі мүмкін, ластаушы жер асты сулары тірі ағзалармен жұтылады. Механикалық қозғалыс пен ауырлық күшінің қоршаған ортаның ластануындағы ролі.	экологиялық жағдайды бағалай білу дағдыларын дамыту.
Қатты дене, газ және сұйықтардың қысымы.	Атмосфералық қысым және оның биіктікке байланысты өзгеруі, жердің ауа қабатының адам өміріндегі рөлі, адамдардың өндірістік әрекеттеріне байланысты факторлар. Қазіргі заманғы авиацияның ауаны ластаудан басқа (жану өнімдері, жылу шығару, шу) оттегінің жануы, мұнай өнімдерін қайтымсыз тұтынуы, бұл қозғалтқыштардың конструкциясын жақсарту жолдарын іздеуге, күн және жел энергиясын пайдалану мәселелерін тудырады.	Ауаның ластану көздерін ажырата білуге дағдылану.
Жылулық тепе-теңдік. Температура Идеал газ күйінің теңдеуін әртүрлі процестер үшін қолдану	температураның өзгеруінен тірі организмдерде болатын реакцияларға мысалдар Топырақтың тыныс алуы. Ауаның көмірсутекті қосылыстармен ластануы	Адам іс-әрекетінен болатын ықтимал зардаптарды болжай білу, олардың табиғатқа әсерін бағалау қабілеттерін дамыту.
Жылу мөлшері	Температураның тірі ағзалардың тіршілігіне әсері. Биосфераның термиялық ластану көздері (ЖЭС, АЭС). Балқу, қатаю, булану процестерінің климатқа әсері.	Табиғатқа кері әсерді болжай білу қабілетін түсіндіру, өндірістік шығындарды есептей білу дағдыларын дамыту.

3 - кестенің жалғасы

1	2	3
Жылу машиналарының жұмыс істеу принципі Жылу машиналарының ПӘК-і. Жылу қозғалтқыштары және табиғатты қорғау	Планетаның термиялық ластануы. Жылу қозғалтқыштарының тиімділігін арттыру жолдары. Жылу электр станцияларының, көліктердің экологиялық тазалығы, жылу қозғалтқыштарының табиғатқа кері әсерін азайту жолдары	Жылу машиналарының табиғатқа әсерін ашу, оның көлемін бағалау.
Жұмыс, қуат, энергия Энергияның сақталу және айналу заңдары	Гидромелиорация, су ағындарын реттеу, навигация және т.б. үшін электр энергиясын алу және пайдалану мәселелерінің тірі ағзаға әсері.	Қоршаған ортаны қорғау дағдыларын қалыптастыру.
Булану және конденсация.	Қышқылды жауындардың пайда болуы. Тоңазытқыштың жұмыс істеу принципі, оның сұйықтығының негізін құрайтын фреонның қоршаған ортаға әсері.	Ғылымның қоғам мен табиғат арасындағы қарым-қатынасты реттей алатынына көз жеткізу.
Электр зарядтары. Денелердің электрленуі	Адам организміне атмосферадағы электр зарядтарының әсері.	Электр зарядының зиянды жақтарын ашу.
Электростати-калық индукция. Электр өрісі.	Электрлік күштердің табиғаты, атмосферадағы электр өрісі.	Электр өрісінің қоршаған ортаға әсерін бағалау дағдыларын дамыту.
Электр өрісінің кернеулігі.	Кернеуліктің шектік мәні.	Өріс кернеулігінің шектік мәнінің маңызын түсіне білу.

3 - кестенің жалғасы

1	2	3
Электр өрісінің потенциалы.	Потенциал. Электростатикалық өріс потенциалының экологиялық тұрғыдан маңызы.	Өріс потенциалының мәнін түсіну.
Конденсатор	Ультражоғары жиіліктегі өріс көзі әсерінен қорғану.	
Электр өрісінің энергиясы.	ЖЭС-тің қоршаған ортаға теріс әсері және онымен күрес жолдары; электр энергиясын алудың альтернативті тәсілдерінің даму тенденциясы; электр энергиясын тұрмыс және халық шаруашылығында ұтымды пайдалану, токпен емдеу, табиғатты қорғауға арналған техникалық құрылғылар; табиғи қорларды кешенді пайдалану; энергетиканың дамуындағы физиканың ролі.	Өндірістің экологиялық тазалығын бағалай білуді қалыптастыру.
Электр тогы. Ток күші.	Электр тогының қоршаған ортаға әсері. Термо-, фотоэлементтермен, Күн батареясымен танысу .	Қоршаған ортаға әсерді бағалау.
Электр тогының жұмысы мен қуаты.	Электрлік транспорттар және олардың экологиялық сипаттамалары, гальвани элементтерін пайдалану. Электрлік балқыту пештері, олардың артықшылығы мен экологиялық қауіпсіздігі. Қыздыру лампасы мен оның газбен жарықтандырудан артықшылығы.	Құралдардың экологиялық тұрғыдан қауіпсіздігін бағалау.
ЭҚК-і. Ток көздерінің түрлері.	Аккумулятор батареяларындағы қышқылдар және сілтілермен жұмыс істегенде экологиялық қауіпсіздік ережелерінің сақталуы	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу

3 - кестенің жалғасы

1	2	3
Электр тізбектері. Тізбектей және параллель жалғау.	Пайда болатын электр өрісінің механизмге, ортаға, адамға зияны.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Джоуль-Ленц заңы	Электрлік құралдар мен тұтынушылардағы температуралық режимді сақтау заңдылығы.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Электр өткізгіштік. Металдардың электр өткізгіштігі.	Жоғарғы вольтты желілердің электр өрісінің тірі организмдерге әсері.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Асқын өткізгіштік	Электр энергиясын тасымалдау кезіндегі энергияның қоршаған ортаға әсері.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Жартылай өткізгіш құралдар	Жартылай өткізгіштегі электр өрісінің кернеуі және ток күші шамаларының өндіріс, транспорт, шаруашылықта және күнделікті өмірде қолдану мәндері мен шекаралары.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Вакуумдағы электр тогы	Электрондық-вакуумдық лампалардағы (ксенон, аргон, гелий, неон) электр тогының табиғаты және оның қоршаған орта мен адамға әсерінің зиянды жақтары.	Электр өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Газдардағы электр тогы	Ауаның иондануы. Электр фильтрлерінің жұмыс істеу принципі. Электрлік доғалық пештерде (мейлінше экологиялық таза әдіс) олардың оксидтерінен таза металдар алу. МГД генераторларының ПӘК-н арттыру жолдары (жану өнімдеріне электрондары оңай берілетін металдарды қосу). Жоғарғы вольтты желілердегі тәж разрядымен күресу, динамикалық тепе-теңдік.	Өріс әсерін бағалау

3 - кестенің жалғасы

1	2	3
Сұйықтардағы электр тогы	Тұзды суды тұшыту. Электролиттегі зат қоспасының бөлінуі кезіндегі кернеу шамасына электролиз құбылысының басталуының тәуелділігін қолдану.	Магнит өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу
Магнит өрісі	Магнит өрісінің тірі организмдерге әсері.	Магнит өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу
Магнит индукциясы	Магниттік дауылдар және оның адамға әсері.	Магнит өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Магнит ағыны	Жердің магнит өрісіне организмнің бейімделуі, табиғаттағы энергия айналымы, электромагниттік өрістің әсері, олардан қорғану.	Магнит өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.
Магнетиктер. Магнетиктер түрлері.	Қоршаған ортаның маңызды экологиялық факторы, оның тіршілік иелеріне әсері.	Магнит өрісінің экологиялық әсерін бағалай білу.

«Атомдық физика» бөлімінде: радиоактивті сәулеленудің организмдердің тіршілік әрекетіне әсері, радиоактивті сәулеленудің шекті рұқсат етілген мәндері; табиғи және жасанды электромагниттік өрістердің (толқындардың), иондаушы сәулелердің адам денсаулығына әсері; атом электр станцияларының салдары сияқты мәселелер экологиялық тұрғыдан өзекті.

3-кестеден физика арқылы түсіндіруге болатын экологиялық мәселелерді көруімізге болады. Мысалы, адамды қоршаған табиғи ортасының физикалық параметрлері; физикалық антропогендік әсерлердің (шу деңгейінің жоғарылауы, радиация, электромагниттік сәулелену, шаңдық ластану және т.б.) нәтижесінде осы параметрлердің өзгеруін бағалай алады, қоршаған ортаның жағдайын бақылауға және тепе-теңдік күйде сақтауға бағытталған құрылғылар осы физикалық заңдар негізінде жұмыс істейді. Осы деректермен жұмыс істей отыра білім алушылардың экологиялық құзыреттілігі қалыптасады.

Соңғы жылдардағы зерттеулерді зерделесек экологиялық білім берудің қарқынды дамуын байқауымызға болады, бұл қоршаған ортаның нашарлауына және табиғи ресурстардың сарқылуына қоғамның назарының аударылуы деп

санауға болады. «Қоршаған ортаны қорғау туралы» заң (2002) экологиялық білім беруді мемлекеттік экологиялық саясаттың маңызды принциптерінің бірі ретінде анықтайды және «елімізде қоғамның экологиялық мәдениетін және мамандарды кәсіби даярлауды арттыру мақсатында мектепке дейінгі тәрбиеден жоғары оқу орнынан кейінгі кезеңге дейінгі барлық оқу процесін қамтитын жалпыға бірдей кешенді және үздіксіз экологиялық білім мен тәрбие беру жүйесі құрылып жатқанын» атап өтті [171]. Сонымен, өскелең ұрпаққа экологиялық тәрбие беруге жауапты құрылым ретінде жалпы қоғам мен білім беру жүйесінің алдында жаңа экологиялық сананы, құзыреттілікті қалыптастыру міндеті тұр. Тек білім беру жүйесінде ғана экологиялық адамгершілікті, экологиялық құзыреттілікті және экологиялық мәдениетті қалыптастыруға бағытталған кешенді және жүйелі шаралар легін енгізуге болады. Бұл тұрғыда жаратылыстану ғылымдары, оның ішінде физика пәні маңызды рөл атқарады. Осы физика курсында қоршаған ортаға антропогендік әсер етудің ең жарқын мысалдары, сондай-ақ оны қалпына келтіру және қорғау мүмкіндіктері нақты қарастырылады. Бұл әсіресе еліміздің мұнайлы өңірі ретінде өзіміздің Атырау облысына тікелей қатысты. Оның мысалында экологиялық проблемаларды ашудағы жаһандық, ұлттық және өлкелік тарихтың өзара байланысы, адамның белгілі бір аумақтың табиғатына оң және теріс әсер ету фактілері осы әсерлердің салдарын жаһандық ауқымдағы бағалаумен біріктірілген.

Экологиялық білім беру ғылыми-практикалық білімдер жүйесін, құндылық бағдарларын, мінез-құлық пен іс-әрекетті қалыптастыруға бағытталған жеке тұлғаны оқыту, тәрбиелеу және дамытудың үздіксіз процесін қамтиды. Экологиялық білім беру процесінің сабақтастығы әртүрлі білім көздерінің, соның ішінде бұқаралық ақпарат құралдарының ықпалының жүйелілігін болжайды.

Қазақстан тек Азияда ғана емес, бүкіл әлемде бәсекеге қабілетті ел болуға ұмтылғанына қарамастан, мемлекеттік саясат батыс үлгісін ұстануға бағынбайды, өйткені бізде түркі халықтарымен тарихи сабақтастықтың терең түркі тамыры бар. Осы бағытта зерттеу жұмысын толықтыру және Түрік мемлекетіндегі экологиялық білім берудің мән-жайын зерделеу мақсатында шетелдік тағылымдама барысында бірқатар зерттеулер жүргізілді. Білім беруді жаңғырту шарттарына сай Қазақстан Республикасы жоғары сапалы жоғары білім берудің ұлттық үлгісін қалыптастыру үстінде, әлемдік тарих, түркі тарихы контексіндегі білім беру үдерісін негізге ала отырып жас ұрпақты оқыту ғылым, мәдениет синтезі негізінде жүзеге асырылуда. Сол себепті Түрік мемлекетінің жоғары білім беру жүйесін ұйымдастыру тәжірибесін зерделеуге және талдауға арналған нысан ретінде алуға толық негіз бар. Ең әуелі бұл түркі халықтарының тілдік, мәдени және этникалық жақындығына байланысты. Одан кейін Түркия қоғамды жан-жақты жаңғыртуға және білім беруді ақпараттандыруға бейім зайырлы мемлекет болып табылады, екі ел үшін де ұлттық ұқсастық пен қайталанбаушылықты сақтай отыра, еуропалық мәдениеттің ең жақсы қасиеттеріне Еуразиялық менталитетке бейімделуге деген ұмтылыс тән.

Үшіншіден, бізге түрік этнопедагогикасының дамыған ерекшеліктері және түрік ғалымдарының әлемдік педагогикалық ой мен практиканың жетістіктері шығармашылықпен қайта қарауға дайындығы бізді таң қалдырады.

Түркиядағы білім мен тәрбие беру үдерісіндегі қоршаған ортаны қорғаудың берік дәстүрін мұқият зерделеу ерекше назар аударуға және мұқият зерттеуге лайық. Түркия мемлекетінің Конституциясында және басқа да заңнамалық актілерінде орман алқаптарының азаюын болдырмау, егін алқаптарын, суды, табиғи су қоймаларын қорғауға байланысты көптеген ережелер бар. Түркиядағы қабылданған жаңа заңдар экологиялық білімге көңіл бөлудің күшейгенін көрсетеді. Болашақ мамандардың экологиялық дайындық жағдайын егжей-тегжейлі талдау үшін Түркиядағы жоғары білім жүйесіндегі ғылыми жарияланымдар мен диссертациялық зерттеулер, атақты түрік ғалымдарының осы мәселеге қатысты пікірлерінің басымдықтарын анықтай отыра, мамандарды даярлаудағы экологияға қатысты проблемалар мен тенденциялардың сипатына, оларда болуы керек кәсіби қасиеттерді анықтауға мүмкіндік беретін мәселелерге назар аударды.

Түрік университеттерінің басты мақсаты – студенттер білімдерін дамыту бойынша жүйелі жұмыс жасау және табиғат қорғау қызметі саласындағы мамандарды тәрбиелеу болып табылады.

II ғылым симпозиумында ұсынылған А. Киризоглы [172] баяндамасында:

«Қоршаған орта туралы ғылым (экология) кез келген адам өмірінің бір бөлігі болып табылады» деп көрсеткен. Ал Н. Назоғлы [173]: қоршаған орта проблемаларын шешу, адамдар үшін күрделі болып табылады, дегенмен, батыспен салыстырғанда Түркияда бұл проблемалар кейінірек туындады, демек, оларды шешудің ең тиімді тәсілі табиғат қорғау мәселелері бойынша халықтың сауаттылығын арттыру екендігін атап көрсеткен. Түрік ғалымдарының өзекті экологиялық проблемалары ретінде халық санының ұлғаюы, электр энергиясын өндіруде ядролық энергияны қолданудың жоспарлануы, биологиялық алуан түрлілікті атауға болады. А. Өрнек [174]: «болашақ мамандар экологиялық пәндерді оқуға деген тамаша қызығушылық көрсетеді». Алайда, T. Tosunoglu [175] жаратылыстану бөліміне оқуға түскен лицей түлектерінің экологиялық білімінің төмен деңгейін айтады. Осы мәліметтерді зерделей келе, Түркия мемлекетінде экологиялық білім беру жолға қойылғанмен, кәсіптік және жоғарғы білім беруге дейін экологиялық сауаттылыққа қатысты мәселелер болғанына көз жеткізуге болады. Түркияда табиғатты қорғау қызметі мамандарын даярлау жүйесінің құрылуы ғалымдар зерттеулері дәлелдегендей экологиялық, әлеуметтік экономикалық, мәдени қағидаттарды ескере отырып жүргізіледі. Түркияның Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі білім қоры (TÜRÇEV) экологиялық мәселелердің шешімін ұсынады және халықаралық аренада әзірленген көптеген жобаларда (Түркия экологиялық білім қоры, 2018 ж.) осы бағыттағы зерттеулер көп кездеседі. Бүгінгі таңда бұл адамзатқа қауіп төндіретін ең үлкен мәселелердің бірі болғандықтан мемлекеттік немесе жекеменшік мектептерде жұмыс істейтін

мұғалімдер қорға өтініш беріп, осы оқу бағдарламаларын бастайды және соған байланысты материалдарды өз тәжірибелерінде қолданады.

Түркиядағы экологиялық білім, қоршаған ортаны қорғау саласындағы соңғы жаңалықтарды ескере отырып, Түркия Республикасы Ұлттық білім министрлігі жалпы білім беретін мектептерде жүзеге асырылатын «Қоршаған ортаны қорғау туралы білім» таңдау курсы бағдарламасына және міндетті биология білім беру бағдарламаларына қоршаған ортаны қорғау мәселелерін қосу арқылы жоғары оқу орындарында экологиялық сауаттылықты дамытуды мақсат етіп отырғаны байқалады. Жоғары оқу орындарында, университеттердің кейбір бакалавриат бағдарламаларында университет студенттеріне қоршаған орта мәселелері бойынша әртүрлі мінез-құлықтарды меңгеру үшін белгілі бір курстар беріледі. Бұл курстар міндетті немесе таңдаулы пән ретінде бакалавриат бағдарламаларына кіреді. 2018-2019 оқу жылынан бастап YÖK 25 мұғалімдерді даярлау бакалавриат бағдарламасын жаңартты.

Қазіргі уақытта саны қарқынды өсіп келе жатқан Түркия жоғары оқу орындарының студенттеріне «Экология», «Экологиялық білім», «Экологиялық құқық», «Түркиядағы қоршаған ортаның проблемалары», «Қоршаған ортаның құқығы», «Қоршаған орта философиясы», «Экожүйелер», «Қоршаған орта және адам», «Қоршаған орта биологиясы» және техникалық мамандықтарға «Қоршаған орта және энергия», «Экологиялық этика және сауаттылық» сияқты пәндер негізгі және таңдау пәндері тізімінде бар. Бұл пәндерде адамның қоршаған ортамен өзара іс-қимылы мәселелері, экожүйелердің әртүрлілігі, табиғи ресурстарды сақтаудың проблемаларына адам қызметін сауаттылықпен ұйымдастыру, оларды шешу жөніндегі ұсыныстар қарастырылады. Бейіндік факультеттерде студенттерге міндетті түрде ауыл шаруашылығы, орман, биология, сәулет, қала құрылысы, қоршаған орта инженериясы, биологиялық педагогика пәндері жүреді. Аталған пәндерді оқытудың ерекшелігі тек экологиялық проблемалармен танысу, сонымен қатар студенттердің іскерлігін дамыту, осы проблемаларды көру, тану және оларды бар білімдерінің көмегімен шешу ғана емес, сондай-ақ кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыруға да көмектеседі.

Әлемнің көптеген елдерінде экологиялық білімнің дамып келе жатқаны белгілі. Табиғатты қорғау саласындағы мамандарды даярлау мен экологиялық білім беруді жүзеге асыру процесінің формасы елдердің өзіне тән менталитетінің ерекшеліктері және жеке білім беру жүйесінің ерекшеліктерін көрсетеді. Түркияда табиғатты қорғау саласында мамандар даярлау және экологиялық білім беру туристік бизнес қызметімен тікелей байланысты, өйткені бюджетке түсетін түсімдердің жартысынан көбі курорттық аймақтардағы туристер мен санаторийлерде демалушыларға қызмет көрсету есебінен құрылады. Осы тұрғыда біздің байқағанымыз, Түрік табиғат қорғау қызметі мамандарын даярлау және экологиялық білімді қалыптастыруда қоршаған ортаға жауапкершілікті қалыптастыру жөніндегі жұмыс кәсіптік білім берудің барлық деңгейлерінде мақсатты және жүйелі түрде жүзеге асырылады

және ол елдің маңызды нормативтік құжаттарында да, ғылыми зерттеулерде де көрініс тапқан.

Болашақ техникалық және педагогикалық мамандар даярлығының жай-күйін зерделеп және талдап қазақстандық және түрік жоғары білім беру жүйелерінде кейбір ұқсастықтар барын байқадық:

- екі елде де білім беруді жаңғырту жаңа құқықтық, ғылыми әдістемелік, қаржы-материалдық шарттар есебінен ұйымдастырылады;

- Қазақстан Республикасының және Түрік Республикасының Конституцияларында барлық азаматтардың білім алу құқықтарының теңдігі бекітілген;

- жоғары білімнің қолжетімділігін қамтамасыз ету мақсатында дарынды жастарды мемлекеттік қолдау және халықтың әлеуметтік жағдайын жақсарту бойынша азаматтардың жекелеген санаттары үшін жеңілдіктер екі елде де қарастырылған;

- оның сатыларының сабақтастығын қамтамасыз ететін білім беру процесінің үздіксіздігі;

- оқыту мен тәрбиелеудің бірлігі;

- халықаралық ынтымақтастықтың шекараларын кеңейту, институционалдық ұтқырлық (ҚР-да шетелдік жоғары оқу орындарының филиалдарын ашу),

өз елінің шегінен кетпей, шетелдік дәрежені алу, жетекшілерді шақыру, оқытушылардың академиялық ұтқырлығы;

екі мемлекеттің үкіметтік бағдарламаларында да білім беруге көп көңіл бөлінеді, ол Қазақстанның да, Түркияның да экономикалық, технологиялық және әлеуметтік дамуының қажетті шарты деп танылады;

- білім беруді басқарудың орталықтандырылған жүйесі;

- қашықтықтан білім алу: әрбір азамат қашықтықтан білім ала алады, білім алу мүмкіндіктерінің теңдігі.

Түрік жоғары білім беру жүйесіндегі оқу-тәрбие процесіне жүргізілген талдау қазақстандық жоғары білім беруді жаңғырту процесінде пайдасы болмақ, яғни Түркия елінің білім беру жүйесін құрудың оңтайлы жақтарын есепке алу негізінде білім берудің отандық моделін дамыту ерекшеліктеріне ұсыныстар енгізуге болады.

1.4 Экологиялық құзыреттілікті жетілдірудің әдістемелік жүйе моделі

Технологиялық дамудың жедел қарқыны және жедел урбанизация табиғи ресурстарға орасан зор қысым жасады. Бұл ресурстардың сарқылуына негізінен адам әрекеті себеп болады. Қоршаған орта құраушылары: атмосфера, гидросфера, литосфера және биосфераны қамтитын табиғи орта және әлеуметтік немесе құрылыстық орта. Адамзат интеллектінің және технологиялық прогрестің арқасында адамзат биологиялық және физикалық ортаға айтарлықтай әсер етеді. Өкінішке орай, бұл әсер көбінесе топырақтың деградациясы мен эрозиясына, ормандардың кесілуіне және шөлейттенуіне,

қоршаған ортаның жаппай ластануына әкеліп соғады. Сонымен қатар, адам әрекеті озон қабатының бұзылуы, жаһандық жылыну және қышқыл жаңбыр сияқты теріс климаттық өзгерістерге ықпал етеді.

Қоршаған ортаның маңыздылығы, оның құрамдас бөліктерінің күрделі өзара әрекеттесуі және экологиялық білім берудің артықшылықтары экологиялық білім беруді кеңінен тарату қажеттілігін тануға әкелді. Экологиялық құзыреттілікті меңгеру және жұртшылықты экологиялық білім беру бағдарламалары мен науқандарына тарту адамның өмір сүруі үшін өте маңызды екенін біле тұрсақ та, тәжірибеде қолданылуы жеткіліксіз. Ауаның, судың және топырақтың ластануы өсуде, оның салдары Қазақстанда ерекше ауыр. Кеңестік кезеңнің индустрияландыру мен табиғи ресурстарды пайдаланудағы мұрасы елімізге көптеген экологиялық мәселелерді қалдырды, бұл тәуелсіз Қазақстанның бүгінгі ауыртпалығы. Олардың қатарында Семей маңындағы бұрынғы полигондардағы ядролық ластану, суару үшін өзен суын шамадан тыс пайдалану салдарынан Арал теңізінің құрғауы, балалардың гормоналды дамуына әсер ететін пестицидтермен ластану, топырақтың тұздануы мен эрозиясы, эксплуатация салдарынан құрғақ аймақтардың кеңеюі бар.

Осы экологиялық проблемалардың барлығы бастапқыда адамдардың өмірін жақсартуға бағытталған еңбек әрекеттерінің нәтижесінде пайда болды. Осы қиындықтарға жауап ретінде зерттеу жұмысымызда физика студенттерінің экологиялық құзыреттілігін дамыту үлгісі ұсынылады, олардың жұмыс ортасының табиғатқа тигізетін ықтимал әсерінен хабардар болудың маңыздылығы атап көрсетіледі. Қоршаған ортаға байланысты өзіндік санасын дамыта отырып, бұл модель болашақ физика мұғалімдеріне кәсіби қызметте қоршаған ортаға зиянды әсер етуші факторларды болдырмау немесе азайту үшін қажетті білім мен дағдылармен қаруландыруға бағытталған.

Соңғы онжылдықтарда білім берудің қолжетімділігі мен сапасы айтарлықтай жақсарды. Дегенмен, білім берудің нәтижелі болуы үшін пайда болған мәселелерді шешу қажет. Осындай проблемалардың бірі, білім беру стандарттауды арттыру болып табылады. Бұл тәсіл бүкіл әлем бойынша білім беру мекемелерін қолжетімді және инклюзивті еткенімен, сонымен қатар білім алшақтықтарын тудырды. Көбінесе сәйкес мазмұн мен контекстен ажыратылған стандартталған тестілеу сыни ойлауға емес, жаттап оқуға баса назар аударады. Бұл, әсіресе, күрделі ақпараттық ландшафттарды шарлау үшін сыни ойлау маңызды болып табылатын сандық ақпараттың шамадан тыс көптігімен сипатталатын дәуірде өте қиын. Бұл кеңірек білім беру мәселелері экологиялық білім беруде көрінеді. Қоршаған ортаның деградациясының өзекті мәселесін шешу үшін стандартталған, барлығына сәйкес келетін үлгілерді кеңінен қолдану экологиялық мәселелермен терең, жеке байланыс орната алмайды. Бұл мәселенің шешімі білім алушыларға қоршаған орта мәселелерін жай ғана оқытуда емес, олардың табиғат жағдайына ұдайы көңіл бөлуіне ықпал ететіндей тұлғаны тәрбиелеуде жатыр. Бұған білім алушылардың экологиялық тұлғасын

дамытуды қолдау арқылы қол жеткізуге болады, мұнда қоршаған ортаға қамқорлық бірге қалыптасады.

Жоғары оқу орындары (ЖОО) қоғамның негізгі институттары ретінде тек білімді ғана емес, жеке тұлғаның жан-жақты дамуын қалыптастыруда ерекше рөл атқарады, сондықтан қоғамда экологиялық тұрақты ойлауды ілгерілетуде ерекше орын алады. Академиялық жетістіктерден басқа, олар жеке өсуге және әлеуметтік жауапкершілікті тәрбиелеуге жауапты. Олар болашақ көшбасшыларды, инноваторларды және техникалық дағдыларды ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаға оң өзгерістер енгізуге мотивацияға ие азаматтарды дамыту үшін артықшылықты жағдайға ие. Бұл кеңірек білім беру миссиясы студенттерді қоғамға оң үлес қосу үшін қажетті ақыл-ой мен дағдылармен жабдықтау үшін өте маңызды. Бұл тұрғыда университеттер әлемдегі жауапты мінез-құлыққа ықпал ететін көзқарастарды дамытуға басымдық беруі керек. Көзқарастар адам әлемді қабылдайтын және оның ойлары мен әрекеттерін басқаратын сүзгілер қызметін атқарады. Сондықтан тұрақтылықты дамыту үшін экологиялық сананы және жауапкершілік сезімін дамытатын көзқарастарды дамыту маңызды.

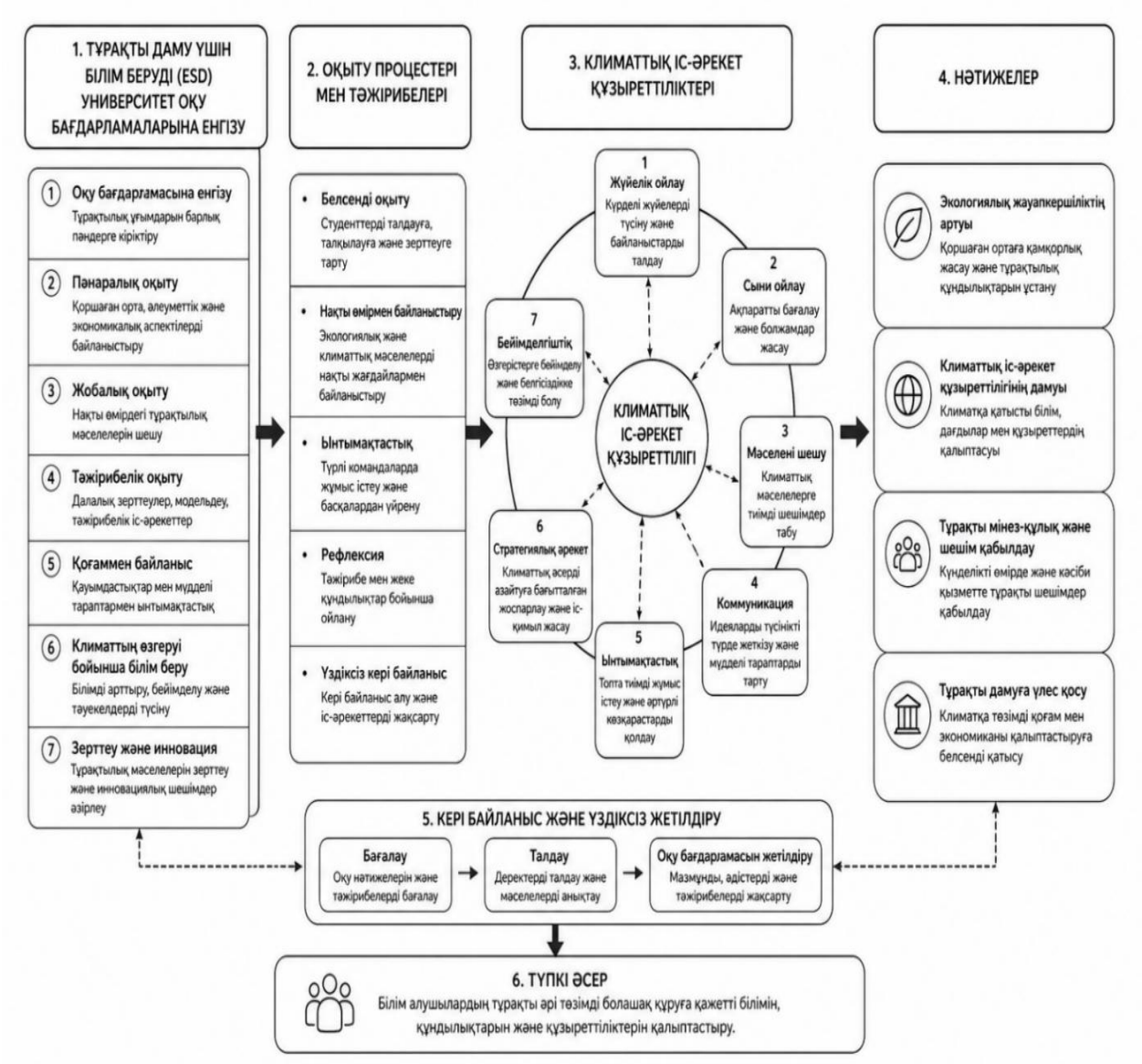
Университеттер өзекті әлеуметтік және жаһандық проблемаларды, әсіресе экологиялық дағдарысты шешуге бағытталған зерттеулер жүргізуі керек. Бұл мәселелерді шешу оқу орындар қамтамасыз ете алатын мұқият ғылыми талдаулар мен зерттеулерді қажет етеді. Дегенмен, бұл тек экология бағытының студенттерімен шектелмеуі керек. Керісінше, оны білімнің барлық саласында қолдану керек. Бұл жұмыста физика бағытындағы студенттер арасында экологиялық тұлғаны дамыту моделі қарастырылады. Болашақ жұмысының сипаты – оқушыларға білім беру екендігін ескере отырып, экологиялық бірегейлікті дамыту оларға қоршаған ортаға техногендік зиянның алдын алуға көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар оларды белсенді түрде оң өзгерістерді іздеуге және жүзеге асыруға ынталандырады. Физика сияқты инженерлік мамандықтардың студенттері экологиялық бірегейлікті дамыта отырып, олардың болашақ мансабына тән экологиялық мәселелерді шешуге дайын болып қана қоймайды, сонымен қатар экологиялық тұрақтылықтың мақсатына кеңірек үлес қосады.

Соңғы онжылдықтарда экологиялық білім беру мәселесі тек оқу-тәрбие үдерісінің шеңберінде ғана емес, сонымен қатар білім беру жүйесінің әлеуметтік ықпалының да маңызды мәселесіне айналды. Осыған қарамастан, экологиялық білім беру тәсілдері өте алуан түрлі және оның анықтамасы мен тиімділігі туралы пікірталастар жалғасуда. Экологиялық білім берудің негізгі мақсаты «қазіргі және болашақ ұрпақтар үшін қоршаған ортаның тұтастығы, экономикалық өміршеңдігі және әділ қоғамы тұрғысынан неғұрлым тұрақты болашақты құрайтын мінез-құлықтағы өзгерістерді ынталандыруға» бағытталған тұрақты даму үшін білім беру (ТДБ) мақсаттары болып табылады. Бұл білім беруге ғана емес, сонымен бірге қазіргі және болашақтағы экологиялық проблемаларды шешуге қажетті дағдыларды, көзқарастарды және

мотивацияны дамытуға бағытталған экологиялық білім берудің көп өлшемділігін көрсетеді.

Экологиялық білім Тбилиси декларациясында ресми түрде «қоршаған ортаны және онымен байланысты мәселелерді білетін және олар туралы алаңдайтын, жеке және ұжымдық жұмыс істеуге білімі, дағдылары, көзқарастары, мотивтері мен міндеттемесі бар әлем халқын құруға бағытталған процесс» ретінде анықталған. Бұл анықтама экологиялық білім беру тек білімді тарату ғана емес, сонымен бірге экологиялық жауапкершілік сезімін ояту екенін атап көрсетеді. Негізгі мақсат – тұрақты даму мәселелерін шешуге жеке мінез-құлқындағы өзгерістерге және қоғамның кеңірек қатысуына қол жеткізу.

Физика пәніне тұрақты даму мақсаттарына сай экологиялық мәселелерді кіріктіру үшін бірнеше модельдер әзірленді. Соның бірі шетелдік тәжірибеге сүйене отырып келесідей болды (Сурет 4):



Сурет 4 – Тұрақты даму үшін білім берудің (ESD) экологиялық құзыреттілікті дамытуға әсері

Бұл құрылым пәнаралық байланыс арқылы жобаға негізделген іс-шаралар, климаттың өзгеруіне байланысты білім беру, қоғаммен байланыс және тәжірибелік оқыту арқылы тұрақты даму үшін білім беруді (ТДБ) университет оқу бағдарламаларына енгізу, студенттерге тұрақтылық мәселелерімен және нақты әлемдегі экологиялық мәселелермен айналысуға көмектесетінін көрсетеді. Сызбадан жүйелік ойлау, сыни ойлау, проблемаларды шешу, коммуникация, ынтымақтастық, бейімделу және стратегиялық іс-қимылды қоса алғанда, ТДБ арқылы дамыған негізгі құзыреттіліктерді анықтайды. Бұл құзыреттіліктер студенттерге қоршаған ортаға байланысты күрделі мәселелерді түсінуге, балама шешімдерді бағалауға және тұрақтылық бастамаларына тиімді қатысуға мүмкіндік береді. Олар сондай-ақ студенттердің қоршаған ортаның өзгеруіне жауап беру қабілетін нығайтады және климаттың өзгеруін азайту және бейімделу күш-жігеріне үлес қосады.

Бұл құзыреттіліктерді дамыту қоршаған ортаға жауапкершілікті арттыру, тұрақты шешім қабылдау, қоршаған орта бастамаларына белсенді қатысу және климаттық әрекет ету әлеуетін жақсарту сияқты маңызды білім беру нәтижелеріне әкеледі. Нәтижесінде студенттер жергілікті және жаһандық деңгейлерде климатқа төзімділік пен тұрақты дамуды қолдауға жақсы дайындалады.

Кері байланыс механизмі үздіксіз оқу мен оқу бағдарламасын жетілдіруге баса назар аударады, тұрақтылық құзыреттіліктерінің үздіксіз дамуын қамтамасыз етеді. Жалпы алғанда, 4-суретте ТДБ климаттық мәселелерді шешуге және тұрақты болашаққа үлес қосуға қабілетті қоршаған ортаға жауапты түлектерді дайындаудың тиімді білім беру тәсілі екені көрсетілген.

Экологиялық білім беру педагогикалық тәсілдердің кең спектрін қамтиды. Кейбіреулер студенттерге қайта өңдеу, энергияны үнемдеу немесе басқа да тұрақты тәжірибелерді үйрету сияқты мінез-құлықты өзгертуге бағытталған. Бұл тәсілдер қоршаған ортаға зиянды азайтатын практикалық қадамдарға бағытталған. Керісінше, басқа педагогтар сыни ойлау мен шешім қабылдау дағдыларын дамытуға, қоршаған ортаны басқаруға байланысты әлеуметтік процестерге белсенді қатысуға оқушыларды ынталандыруға бағытталған. Бұл көзқарас күрделі экологиялық мәселелерден хабардар және оларды тиімді шеше алатын тұлғаны дамытуға бағытталған.

Кең таралған әдістің бірі студенттерге ашық ауада бақылау мен табиғатпен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беру арқылы тәжірибелік оқытуға баса назар аударады. Мұндай іс-шаралар табиғат әлемімен жеке байланысты дамытуға бағытталған, ол ұзақ мерзімді экологиялық сана мен жауапкершілікті мінез-құлықтың дамуына негіз бола алады. Дегенмен, бұл тәсілдердің әртүрлілігі негізгі мәселені де көрсетеді: экологиялық білім беруде қажетті нәтижелерге қол жеткізуде қандай әдістер тиімдірек екенін анықтау.

Қазіргі уақытта көптеген саясаткерлер, университет өкілдері, ғалымдар білім беру жүйесінің жас ұрпақ арасында тұрақты дамуға оң көзқарасты қалыптастыру қабілеті зор екеніне сенімі зор. Тұрақты даму үшін білім беру

тұжырымдамасы осы сенімнің ең айқын көрінісі бола тұрса да, бұл саладағы зерттеулер таңқаларлық аз. Сонымен қатар, мұғалімдердің білім беру бағдарламаларындағы тұрақты даму үшін білім беру мазмұны мен ұйымдастырылуының өзгеруі болашақ мұғалімдердің құндылықтарына, сенімдеріне және нормаларына әртүрлі әсер ете ме, жоқ па деген сұраққа жауап алатын зерттеулер жүргізуге мүмкіндіктер бар.

Жоғары білім беру ортасының бір артықшылығы – біздің тәжірибемізге сүйенсек, инновациялар мен бірлескен тәжірибеге мүмкіндік беретін мұғалімдердің білім беру бағдарламасының икемділігі жоғары. Оқу бағдарламасы физика мұғалімдері адамдар мен технологияның қоршаған ортаға қалай әсер ететінін көрсете отырып, студенттер тұрақтылықтағы соңғы өзгерістер туралы қорытынды жасай алады деп ойлаймыз. Ол сондай-ақ студенттердің мінез-құлқын өзгертуге және тұрақты даму үшін әрекет етуге ынталандыратын және мүмкіндік беретін бірлескен оқыту мен оқу әдістерін талап етеді. Демек, тұрақты даму үшін білім беру сыни ойлау бірлескен түрде шешім қабылдау сияқты құзыреттіліктерді дамытады. Қазіргі даму кезеңінде Қазақстан әлемдік өркениетке кіріктіретін нарықтық экономикасы бар ел және қоғамды ақпараттандыруға, жаңа прогрессивті технологияларды пайдалануға бағдарланған әлемдік қоғамдастық ретінде танылды.

Білім беруді экологияландыру жағдайында Қазақстанда кадрлар даярлау әлемдік еңбек нарығындағы түлектердің құзыреттілігі мен бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын факторлардың бірі болып табылады. Осыған байланысты кез келген жоғары оқу орнының міндеті болашақ мамандардың білімдерін, іскерліктерін, дағдыларын ерікті және кәсіби тұрғыдан қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін құзыреттердің жиынтығын жетілдіру десек болады.

Болашақ физика пәні мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің мазмұнын жасау мен оны нәтижелі жүзеге асыру үшін алдымен оның құрылымдық-мазмұндық моделін жасау қажетпіз. Өйткені, ол бізге осы құзыреттілікті жетілдіру үшін қандай құраушылар керек екенін айқындауға, сондай-ақ қандай технология қолданып,ұйымдастыру кезеңдері мен формаларын, әдіс-тәсілдерін, өлшемдері мен көрсеткіштерін айқындауға, диагностикалық құралдарды сараптап таңдап алуға және олардың барлығын бір жүйеге жинақтау арқылы белгілі бір тәртіппен іске асыруға көмектеседі. Сол себепті біздер жетілдіру, модель сөздерінің мағыналарын түсіну керекпіз.

Инвариантты бөліктен біз тек жекелеген бөлімдерді алуды жөн көрдік: молекулалық физика, электр және магнетизм. Инвариантты бөлік студенттердің оқуы үшін физикалық пәндердің құбылыстары мен процестерінің тізімін анықтайды және экологиялық мәселелерді студенттерге мақсатты түрде оқыту туралы толық айтуға мүмкіндік бермейді. Физика курсының бастапқы міндеті – қоршаған ортадағы физикалық құбылыстарды, классикалық физика заңдарын оқып білу. Дегенмен, жалпы физика курсының әртүрлі бөлімдеріндегі физикалық құбылыстар мен заңдардың қолданылу аясы мен экологиялық салдарын келтіруге болады.

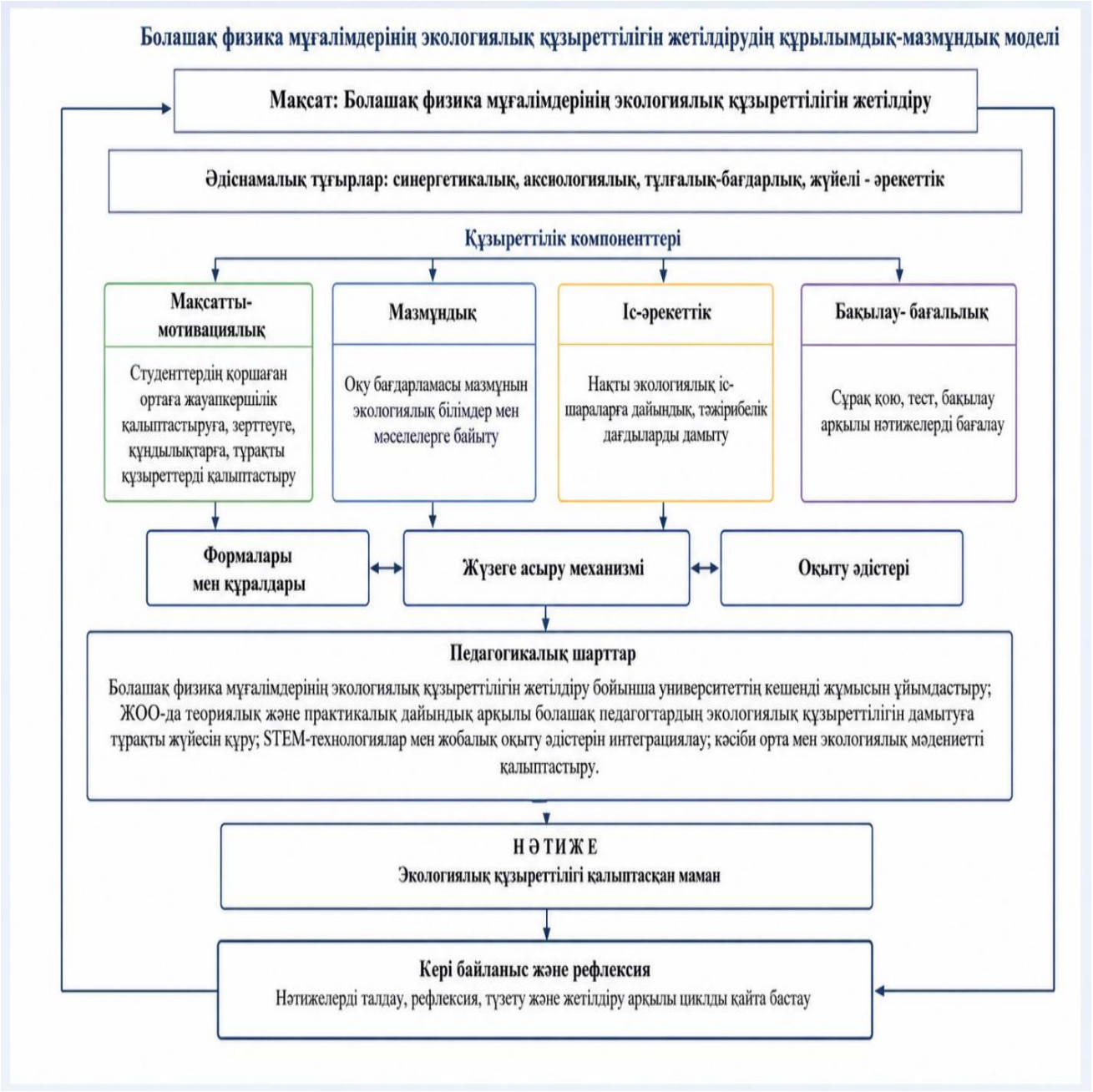
Вариативтік бөлікте «Қоршаған орта физикасы» арнайы курсын, курстық жұмыстарды, дипломдық жұмыстарды, сонымен қатар студенттердің жобалық және ғылыми-зерттеу әрекеттерін қамту ұсынылады. Бұл бөлік экологиялық мазмұнды ашуға көбірек мүмкіндіктер береді. Студенттерді оқытуға арналған білім беру бағдарламасының бұл бөлімі ғылым мен техниканың қазіргі даму кезеңінің ерекшеліктерін, аймақ пен университеттің ерекшеліктерін ескере отырып құрастырылуы мүмкін.

Жалпы экологиялық мазмұндағы курстар бүгінде барлық жерде әртүрлі мамандықтар мен студенттерге арналған білім беру бағдарламалары бойынша енгізілген. Бұл курстардың болашақ физика, биология, химия мұғалімдері және басқа да мамандар үшін маңызы зор. Осы курстар аясында экологиялық проблемалар туралы жалпы нұсқаулықтар мен түсініктер беріледі. Мұндай курстардың міндеті - студенттердің экологиялық құзыреттілігін арттыру.

Арнайы бағыттағы курстар пәндік аймақтың құбылыстары мен процестерінің мәнін тереңірек ашуға мүмкіндік береді. Бұл пәндік аймақты не аймақтың ерекшелігіне, не студенттің болашақ мамандығына қарай анықтауға болады.

Студенттер экологиялық тақырыптарды танудың және білім мен дағдыларды меңгерудің негізгі кезеңдерін түсінуі керек: 1) экологиялық мазмұндағы материалдарды таңдаудың әдістемелік негіздері мен критерийлері 2) логикалық принциптер және іргелі заңдылықтардың байланысы 3) қазіргі ғылымның тиісті пәндері мен бөлімдеріндегі экологиялық ұғымдарды пәндік саралау 4) экология саласындағы жаңа құрылғылар мен объектілерді жобалау және құру мүмкіндіктері мен бағыттары.

5-суретте пәндердің кәсіптік циклінде экологиялық құзыреттілігі жетілген болашақ физика мұғалімін дайындау әдістемесінің үлгісі көрсетілген. Экологиялық құзыреттілікті жетілдіру моделі бұл болашақ физика пәні мұғалімдерінің экологиялық білімі мен тәрбиесі, құзыреттілігін жетілдіруге арналған педагогикалық жүйесінің мақсаттық-мотивациялық, мазмұндық, іс-әрекеттік, нәтижелік құраушыларының жиынтығы (Сурет 5).



Сурет 5 - Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің мазмұндық-құрылымдық моделі

Мазмұндық құраушы белгілі бір принциптер, әдіс-формалардан тұрады да, оқытушылар мен студенттердің бірлескен іс-әрекеті негізінде ақырғы мақсатқа жетуге мүмкіндік береді. Бұл жүйе құраушылары өзара тығыз байланысты. Экологиялық құзыреттілікті жетілдіру мазмұны оқытушы мен студенттің іс-әрекетін анықтайды. Өз кезегінде оқытушы экологиялық-педагогикалық принциптер мен әдістерге сүйеніп экологиялық құзыреттілікті жетілдіру: дүниетанымдық, психологиялық-педагогикалық, әдістемелік, тәжірибелік сияқты құраушыларға сәйкес жүзеге асырылады. Осы құраушылар экологиялық құзыреттілікті жетілдірудің құрылымын анықтайды [176]. Зерттеу

нәтижесінде пәндер бойынша және әр құраушыға байланысты оқу іс-әрекетіндегі экологиялық материал мазмұны анықталады. Бұл жүйе бізге жаңа экологиялық құзыреттілігі жоғарғы деңгейде жетілдірілген жеке тұлғаның қалыптасуына мүмкіндік береді. Барлық экологиялық мәселені бір негізгі топқа топтастыруға болады:

- Табиғаттағы ішкі өзара байланыс жүйесінің күрделілігі туралы білім
- Қоғам дамуы мен табиғат жағдайының өзара байланысы туралы білім
- Табиғат қорғау және қайтадан қалпына келтіру әрекеттерінің жолы мен құралдарын білу
- Адамның қоршаған ортамен қарым-қатынасын реттейтін этикалық-құқықтық нормаларды білу

Экологиялық білім студенттердің ынтасын қалыптастыратын экологиялық сананың негізі болып табылады, яғни экологиялық іс-әрекетке қызығушылықтың қалыптасуы, адамның экологиялық мәселелерге дұрыс қарауына және білік пен дағдыны қалыптастыруға негіз болады деп айта аламыз.

Пәндердің кәсіптік цикліне экологиялық құзыреттілігі жетілдірілген студенттерді дайындау процесін сүйемелдеу моделі төрт блокты қамтиды :

1. Мақсаттық-мотивациялық блок

Теориялық негіздері. Пәндердің кәсіптік циклінде болашақ физика мұғалімін дайындау процесі нақты экологиялық мәселелерді зерттеудің мүмкіндігі мен қажеттілігін анықтайтын дидактикалық принциптер мен факторларды ескере отырып жүзеге асырылады. Сонымен, бұл жағдайда тәсілдер (құзыреттілік, тұлғалық, белсенділік), принциптер (іргелі және кәсіптік бағдар, ғылыми, жүйелілік), факторлар (жабдықтардың болуы, студенттердің белсенділігі мен қызығушылығы) маңызды.

Әдістемелік жүйенің мақсаты студенттердің экологиялық мәселелерге деген қызығушылығын арттыру, қоршаған орта туралы білім көлемін, толықтығын, тереңдігі мен кеңдігін, сонымен қатар студенттердің физикадағы экологиялық бағыттағы жобалық іс-әрекетін арттыруды қамтиды.

2. Мазмұндық блок. Бұл блокта студенттерге білім беру бағдарламасының инвариантты және вариативтік бөліктері аясында қоршаған орта саласында студенттерді оқытуға бағытталған жұмыс көрсетілген. Инвариантты бөлікке студенттер физика негіздерімен (жалпы және эксперименттік физика курсы) таныстыруға болатын пәндер кіреді. Вариативтік бөлікке «Қоршаған орта физикасы» арнайы курсы, курстық жұмыстар, диплом жұмысы және экологиялық маңызды тақырыптарға арналған жобалық және зерттеу жұмыстары кіреді. Оқыту мазмұнын студенттерді оқыту үдерісімен ұштастыру экологиялық материалдың уақытылы және өзектілігін ескере отырып, студенттердің сапалы дайындығын қамтамасыз ету қажеттілігімен анықталады.

3. Іс-әрекеттік блок. Студенттерді қоршаған орта негіздері бойынша оқыту кезеңдері келесідей: дайындық кезеңінде оқытудың бағыттары мен зерттеуді қажет ететін мәселелер анықталады. Негізгі кезеңде қоршаған ортаға қатысты мәселелер, тұжырымдамалар және принциптер қосылады. Соңғы кезеңде арнайы курс пен оқу-зерттеу жұмыстарының көмегімен физиканың

экологиялық бағыты бойынша алған білімдері мен дағдылары бекітіліп, арнайы құрастырылған бақылау тапсырмалары көмегімен тексеріледі.

4. Бақылау-нәтижелік блок. Әдістемелік жүйенің диагностикалық - өнімді құраушысы экологиялық физика саласындағы студенттерді пәндердің кәсіби цикліне дайындау әдістемесінің сапасын бағалауға мүмкіндік береді.

Студенттерді – болашақ физика мұғалімдерін экологиялық құзыреттілігін жетілдіру моделі пәндердің кәсіби циклінде экологиялық білімі бар болашақ физика мұғалімін дайындау әдістемесінің үлгісіне логикалық қосымша болып табылады және оны нақтылайды. Бұл модельдер әдістемелік жүйенің негізін және жалпы ерекшеліктерін белгілейді, оған сәйкес физика бағытындағы студенттердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге ықпал етеді. Кәсіби білім берудегі құзыреттіліктер түйіні белгілі бір нәтижелерге жетуді көздейтіні белгілі, сондықтан болашақ физика мұғалімдерін даярлауда да ескерілуі қажет.

1-бөлім бойынша қорытынды

Қазақстан Республикасы дамуының қазіргі кезеңінде жоғары педагогикалық білімнің мазмұны мен сапасына жаңа талаптар қойылуда. Бұл талаптар болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдірумен қатар, олардың бойында экологиялық құзыреттілікті қалыптастырудың маңыздылығын айқындайды.

Зерттеуіміздің бірінші бөлімінде біз:

- Экологиялық білім берудің теориялық негіздері мен ұстанымдарын талдап, білім беру жүйесінің заңдылықтарына сүйене отырып, болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық даярлығын жетілдірудің ғылыми-теориялық негіздерін анықтадық.

- Психологиялық-педагогикалық шарттарды саралап, экологиялық ойлауды дамытуға ықпал ететін факторларды жүйеледік.

- Тұрақты даму жағдайындағы мүмкіндіктерді қарастырып, экологиялық білім мазмұнын жаңартудың қажеттілігін негіздедік.

- Әдістемелік жүйе моделін әзірлеу арқылы экологиялық құзыреттілікті дамытудың практикалық алғышарттарын сипаттадық. Философиялық және ғылыми-теориялық әдебиеттерді талдау нәтижесінде экологиялық білім берудің заманауи тұжырымдамалары мен әдістемелері анықталды. Қолданыстағы тәжірибелердің артықшылықтары мен кемшіліктері сараланып, оқу үдерісіне экологиялық мазмұнды интеграциялау принциптері тұжырымдалды. Сонымен қатар, республиканың жоғары оқу орындарындағы білім беру бағдарламаларына жасалған талдау болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру қажеттігін дәлелдеді. Осы орайда әзірленген оқу құралдары мен әдістемелік кешендер университеттерде қолданыс тапты. Бірінші бөлімнің нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің теориялық негіздерін айқындап, білім беру жүйесінде тұрақты даму қағидаларын іске асыруға бағытталған ғылыми-әдістемелік база қалыптастырды.

2 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

2.1 Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби қалыптасуының сапалық деңгейлері

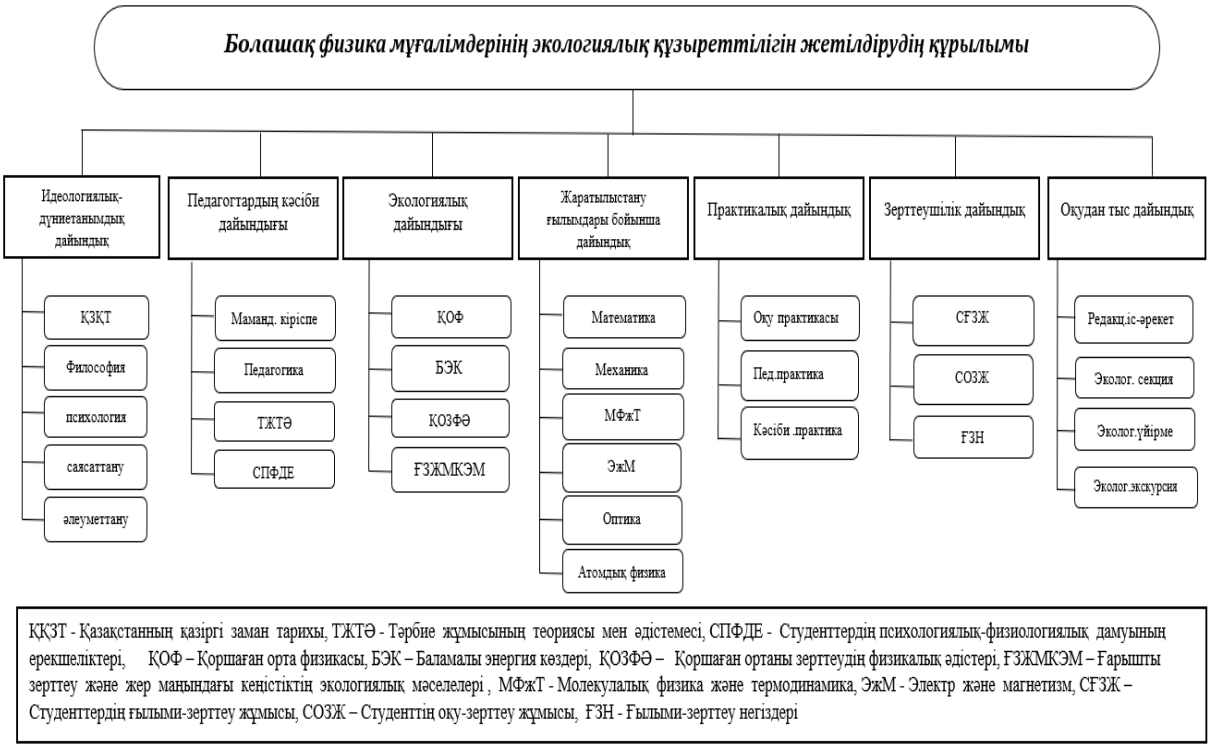
Кейінгі жылдары Қазақстан үкіметі білім беру реформасының ауқымды бағдарламасын іске асыруға кірісті. Білім және ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы (2016-2019 жылдар), ЭЫДҰ-ның Қазақстан үшін 2019 жылға арналған білім беру жөніндегі шолуында (OECD, 2019) қысқаша баяндалған «Білім беру саясатының негізгі басымдықтарының эволюциясы» (2008-2019) елдегі кейінгі бірқатар бастама туралы толымды ақпарат ала аламыз. Мұғалімдерді даярлаудағы оқыту тәжірибесінен қолданыстағы заңнамаға сәйкес, Қазақстанда бакалавр дәрежесі кемінде 240 академиялық кредиттен тұрады [177]. Мұғалімдерді ең алдымен педагогикалық колледждер мен жоғарғы оқу орындары дайындайтыны белгілі. Болашақ мұғалімдерді даярлаудың орталықтандырылған бағдарламасы жоқ, осыған байланысты әрбір оқу орны осындай бағдарламаларды дербес әзірлейді (бұған қоса аккредиттелген бағдарламаларды тиісті министрлік бекітуі керек).

Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім берудің ҚР МЖМБС 3.08.252-2006 мемлекеттік стандартында 6В01502 - Физика пәнінің мұғалімі ББББ бойынша бітірген түлекке «білім бакалавры» академиялық дәрежесі беріледі [178]. Біліктілігі мен лауазымдары Қазақстан Республикасы Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің 2002 жылғы 21.11.№ 273–П бұйрығымен бекітілген «Жетекшілердің, мамандардың және басқа да қызметкерлердің біліктілігі анықтамасына» сәйкес анықталады.

6В01502 - Физика пәнінің мұғалімі ББББ бойынша бакалаврдың біліктілік сипаттамасы төмендегіше:

1. Мамандық түлектерінің кәсіби қызмет саласы білім беру жүйесі болып табылады.
2. Кәсіби қызмет объектісі жалпы білім беретін мектептер, шағын комплектілі мектептер, гимназиялар, лицейлер болып табылады.
3. Кәсіби қызмет пәні болып орта мектептің педагогикалық үдерісі болып табылады.
4. 6В01502 - Физика пәнінің мұғалімі ББББ бойынша бакалаврлар мынадай кәсіби қызмет түрлерін атқара алады: педагогикалық; педагогикалық-ұйымдастырушылық; педагогикалық-басқарушылық; ғылыми-зерттеу.
5. Кәсіби қызметінің функциясы: оқу-тәрбие; ұйымдастыру-басқару; ғылыми-әдістемелік.

Білім беру бағдарламасы 6В01502 - Физика пәнінің мұғалімі ББББ бойынша бакалаврда қалыптастырылуы тиіс құзыреттер тізілімі және түрлі бағыттар бойынша дайындығы жетілдірілетін пәндер жиынтығынан тұрады. (Сурет 6)



Сурет 6 - Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің құрылымы

6В01502 - «Физика пәнінің мұғалімі» білім беру бағдарламасы Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінде әзірленген және бакалавриат деңгейінде жүзеге асырылады. Бағдарлама студенттерге физика ғылымының теориялық негіздерін, педагогикалық әдістемелерді және заманауи ақпараттық технологияларды меңгертуге бағытталған.

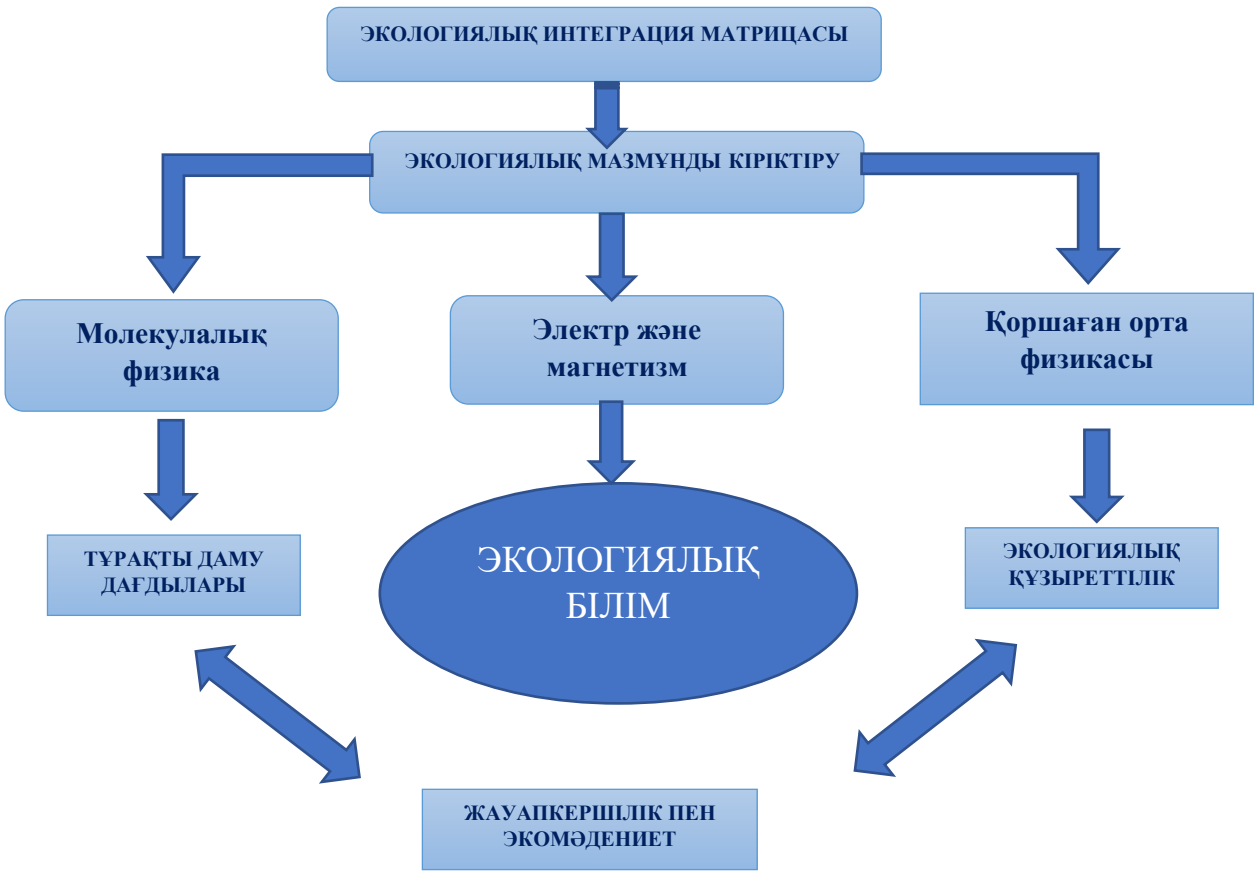
Бағдарламаның ерекшелігі - болашақ мұғалімдерді тек пәндік біліммен ғана емес, сонымен қатар экологиялық мазмұн арқылы тұрақты даму қағидаттарына бейімдеу. Бұл бағытта оқу жоспарына тұтас бір модуль экологиялық дайындыққа арналған, яғни арнайы пәндер мен элективті курстар енгізілген. Экологиялық дайындық модулі болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби қызметінде тұрақты даму қағидаттарын қолдануға, табиғатты қорғау мәдениетін қалыптастыруға және экологиялық ойлауды дамытуға бағытталған. Бұл модуль студенттердің пәндік білімін экологиялық мазмұнмен кіріктіру арқылы олардың кәсіби құзыреттілігін кеңейтуге көмектеседі.

Экологиялық дайындық модуліне кіретін келесі пәндер: « Қоршаған орта физикасы», «Баламалы энергия көздері», «Қоршаған ортаны зерттеудің физикалық әдістері», «Ғарышты зерттеу және жер маңындағы кеңістіктің экологиялық мәселелері» болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жаңа деңгейге көтереді.

Пәндерді интеграциялау матрицасы болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің құрылымдық-әдістемелік негізін көрсетеді. Әр пәннің мазмұны экологиялық тұрғыдан толықтырылып,

студенттердің: тұрақты даму дағдыларын меңгеруіне, экологиялық жауапкершілік пен мәдениетті қалыптастыруына, экологиялық құзыреттілікті игеруіне мүмкіндік береді.

Экологиялық мазмұнды физика пәндеріне интеграциялау (кіріктіру) - болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың маңызды педагогикалық шарты. Интеграцияның мақсаты — физикалық заңдар мен құбылыстарды экологиялық тұрғыдан түсіндіру арқылы студенттердің ғылыми дүниетанымын кеңейту және тұрақты даму қағидаттарын тәжірибеде қолдануға үйрету (Сурет 7).



Сурет 7 - Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруде пәндерді интеграциялау матрицасы

Бұл матрица пәндердің мазмұнын экологиялық тұрғыдан кіріктірудің жүйелі жолын көрсетеді. Әр пән өз ерекшелігіне сай экологиялық мазмұнды ашады, ал бірге олар болашақ мұғалімнің экологиялық құзыреттілігін кешенді түрде қалыптастырады. Экологиялық мазмұнды физикалық пәндерге интеграциялау барысында молекулалық физикадағы: жылу алмасу, жылусыйымдылық, жылуөткізгіштік, ішкі энергия сияқты ұғымдардың физикалық мағынасы, ал энергияны үнемдеу, ғимараттардағы жылу шығыны, жылулық ластану сияқты сұрақтардан экологиялық қыры ашылады. Сол сияқты, электр және магнетизм бөлімінде: қуат, электр тогының жұмысы, электромагниттік индукция, электр тізбектері сияқты тақырыптарды қарастыра

отыра, энергия тұтыну, электр желілеріндегі шығындар, жаңартылатын энергия көздерінің экологиялық аспектілері түсіндіріледі. Қоршаған орта физикасы: сәулелену, шу, жарық, радиациялық фон, толқындық үдерістерін талдай отыра, қоршаған ортаның физикалық ластануы және мониторингі сияқты көптеген әлеуметтік маңызы бар мәселелерді қозғайды. Осы пәндердің жүргізілу барысында экологиялық мазмұнды есептер мен практикалық тапсырмалар енгізіліп, жобалық жұмыстар арқылы экологиялық мәселелерді шешу жолдары қарастырылған және зертханалық тәжірибелерде энергия үнемдеу және табиғи ресурстарды қорғау әдістерін қолданылады.

Үшінші мыңжылдықта адамзаттың өмір сүруі мен дамуы тұрақты экологиялық даму жағдайында ғана мүмкін болады. Тұрақты даму тұжырымдамасы осыған байланысты, ең алдымен, экологиялық проблемаларды шешудегі басымдықтар жүйесі ретінде, адамзаттың өмір сүруі мен дамуының ұзақ мерзімді әл-ауқатын жақсарту бағытында не істеу керек деген сұраққа жауап беру үшін халықаралық қауымдастық әзірлеген өркениеттің дамуындағы басты бағыт ретінде әрекет етеді. Қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді азайту, орнын толтыру және алдын алу арқылы өсіп келе жатқан ұрпақ белсенділігін планетаның табиғи мүмкіндіктеріне сәйкестендіруге барлық күш-жігердің шоғырлануы негіз болуы керек. Қазіргі уақытта экологиялық қауіпсіздікті сақтау мақсатында шешілуі керек жеке және жалпы сипаттағы мәселелер біртұтас және жан-жақты көзқарасты талап етеді.

Белгілі бір пәндерге бағытталған курстармен қатар, бакалавриат бағдарламасы еңбек нарығында сұранысқа ие бірқатар жалпы дағдыны қамтиды. Оларға мыналар жатады:

- Күрделі мәселелерді шешу
- Сыни ойлау
- Шығармашыл болу
- Адамдарды ұйымдастыру және қарым-қатынас
- Эмоционалды интеллект
- Шешім қабылдау
- Қызмет көрсетуге бағдарлау
- Келіссөз жүргізу дағдысы
- Когнитивтік икемділік.

Қоршаған орта мен адамның өзара байланысы, бірлігі және табиғаттың біртұтастығы туралы ортақ тұжырымдар жаратылыстану бағытындағы пәндердің ғылыми негізі екені белгілі. Бұл пәндерді кіріктіріп оқыту оқушылардың санасында дүниенің біртұтастығы туралы түсініктерін дамыта отыра, адам табиғатқа ықпал ететін саналы құраушысы екенін дәлелдейді. Пәндерді кіріктіріп оқыту бүгінгі таңда адамзат алдында тұрған ғаламдық экологиялық мәселелерді шешудің кешенді тәсілдерін құру мүмкіндіктерін жете түсінуге, білім алушылардың өмірлік маңызды практикалық біліктерін шыңдауға жағдай жасайды. Жаратылыстану бағыты пәндерінің негізгі зерттеу нысандары: адам, қоршаған тірі және өлі табиғат, техника және технология алынады.

Қоршаған ортаны қорғау ғылымы табиғаттың қалай құрылымы мен әрекеті және заттардың өзара байланысы туралы жалпы түсінік беру үшін биология, химия, физика және геология сияқты жаратылыстану ғылымдарының және экономика, саясат және этика сияқты әлеуметтік ғылымдардың идеялары мен ақпараттарын біріктіретін пәнаралық зерттеу болып табылады. Ол экологиялық және ресурстық проблемаларды және осы мәселелердің ықтимал шешімдерін түсінуге көмектесу үшін негізгі ғылыми заңдарды, принциптерді және тұжырымдамаларды пайдаланады [179].

Алдымен біз экологиялық мәселені талқылаймыз және ықтимал әлеуметтік салдарлар туралы болжаймыз. Содан кейін біз сұрақтарды шешу немесе мәселені шешу үшін қандай ғылым қажет екенін анықтауға тырысамыз. Әрі қарай біз ұжымдық біліміміз бен қабілеттерімізге сүйене отыра сол ғылымға үңілеміз. Мәселен, жергілікті электр станцияларына бару энергия ресурстары, радиациялық қауіпсіздік және қалдықтарды кәдеге жарату мәселелерін көрсету үшін пайдаланылды. Ультракүлгін сәуленің өсімдіктер мен жануарларға әсері туралы сараптау озонның бұзылуы туралы талқылауымызды кеңейтуге көмектесті. Қоршаған орта физикасы пәніне таңдалған тақырыптарға жаһандық жылыну, озон қабатының бұзылуы, қышқылдық жаңбырлар, радиоактивтілік, ядролық энергия, ядролық қалдықтар, энергия өндіру және пайдалану, күн энергиясы, электромагниттік өріс әсерлері және тасымалдау кірді. Әрбір мәселе бойынша қамту тереңдігі студенттердің қызығушылығына, материалдардың қолжетімділігіне және оқытушылардың тәжірибесіне байланысты өзгерді. Қоршаған орта тақырыбын таңдаған кезде соған байланысты экологиялық мәселелердің немесе проблемалардың тізімін жасау қажет. Мәселелерді толық түсіну үшін қажетті ғылымдар анықталады. Экологиялық мәселеден ғылыми талдауға көшу сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Жалпы креативтілікті дамыту мұғалімдер мен оқушылардан жүйелілік пен мақсаттылықты талап етеді және оған оқу пәндері арқылы қол жеткізуге болатыны анық [180].

К.Я. Вазина [181] атап өткендей, шығармашылық – жеке тұлғалардың терең қасиетін көрсететін өзіндік құндылықтарды құру, стандартты емес шешімдер қабылдау қабілеті.

Экологиялық білім беру әдебиеттерде қоршаған орта мен ағымдағы экологиялық мәселелер туралы шығармашылық ойлау мен білім алудың және олармен тиімді күресудің маңызды жолы немесе тұрақты болашақты болжау мен жобалаудың алғышарты болып табылады. Оның ойлау процестерінің ерекше жанры ретіндегі өзектілігін, қазіргі және болашақтың күрделі, белгісіз және қарама-қайшы әлеуметтік-экологиялық шындықтарына тап болған адамдар қолдануы керек қабілеттер немесе ақыл-ой күйлері ретінде кейбір көрнекті ғалымдар атап өтті (мысалы, J. F. Disinger және R. W. Howe [182], 1992; C. A. Bowers [183], 1995; Simmons [184], 2000; Chawla [185], 2002; Walles [186], 2010 және жергілікті ұйымдар (Солтүстік Америка экологиялық білім беру қауымдастығы [187] [NAAEE], 2002. Мұндағы мақсат жаратылыстану ғылымдарының оқу бағдарламасына экологиялық білімді енгізу, атап айтқанда,

жаңа әдістемелер мен стратегияларды қажет ететін табиғи ресурстар мен баламалы энергияға қатысты аспектілерге сілтеме жасау болды. Осы мақсатқа жету үшін PBL әдісі білімді меңгеруге (мысалы, табиғи ресурстарға немесе қоршаған ортаға әсерге қатысты білім) және жалпы құзыреттіліктерді (білім мен дағдыларды қолдану қабілеті сияқты) дамытуға қабілетті болса тиімді екендігі көрсетілді. Күнделікті экологиялық мәселелерді шешуде ауызша және жазбаша қарым-қатынас жасау қабілеті, өздігінен білім алу, ақпаратты іздестіру және жүйелей білу, экологиялық мәселелерді шешудің дұрыс жолын таңдай білу, дербестік, жауапкершілік және ынтымақтастықты жүзеге асыру қабілеті, топтық жұмыс).

Perrenoud еңбегінде құзыреттіліктер «іс-әрекеттегі білім» ретінде қарастырылады [188]. Бұл дегеніміз, студент білімді жұмылдыра алатын және мәселені шешу үшін дұрыс біріктіре алатын болса, құзыреттілік болады. Осы зерттеуде талданатын жалпы құзыреттер (күнделікті экологиялық мәселелерді шешуде білім мен дағдыларды қолдана білу; ауызша және жазбаша қарым-қатынас жасау қабілеті, өздігінен білім алу; ақпаратты іздеу және ұйымдастыру қабілеті, экологиялық мәселені шешудің дұрыс стратегиясын таңдай білу, автономия және жауапкершілік; бірлескен топтық жұмыс қабілеті) барлығы белгілі дәрежеде дамыған сияқты. Студенттер қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне тұтас көзқарас қалыптастырып, әртүрлі құзыреттіліктерді дамыта отырып, олар экономикалық, әлеуметтік және экологиялық мәселелерге өз үлестерін қосу бағытында жұмыс жасайды. Білімді қалыптастыру және құзыреттіліктерді дамыту студенттерге тұрақты даму үшін әрекет етуге мүмкіндік береді. Қазіргі таңда өмірге дамыған шығармашылықпен қадам басатын түлек сұранысқа ие.

Университеттердің оқыту, зерттеу және университет өмірі тұрғысынан экологиялық тұрақтылыққа көбірек назар аударуы орынды болуы мүмкін. Өйткені, біздің өміріміз бен болашақ ұрпақтың және басқа да тіршілік иелерінің өміріне қауіп төндіретін көптеген экологиялық проблемалар көбейді. Дүние жүзіндегі индустриализациямен бүгінгі күні адамзаттың әл-ауқат деңгейі көтерілді, бірақ экологиялық проблемаларды алып келді. Қоршаған ортада қандай проблемалар бар? Тірі заттардың (адамдардың) мінез-құлқы мен өмір салтына жағымсыз әсерлерді тудыратын барлық факторлар мен экологиялық проблемаларды және олардың кейбірінің себеп-салдарын төмендегідей қысқаша тізіп шығуға болады (Кесте 4).

Кесте 4 – Басты экологиялық мәселелер мен олардың себеп-салдары

№	Экологиялық проблема	себептері	Салдары
1	2	3	4
1.	Ауаның ластануы	Тұтынылатын қазбалы отындар, қоқыстарды жағу,	Қышқыл жаңбырлар, жаһандық жылыну, озон

4 - кестенің жалғасы

1	2	3	4
		радиоактивті сәулелер.	қабатының бұзылуы, түтіннің түзілуі.
2.	Судың ластануы	Шамадан тыс тыңайтқыштар, тазартылмаған тұрмыстық және өндірістік ағынды сулар, цистерналар, апаттар, химиялық заттар, теңіздерге жіберілген барлық зиянкестер.	Өзендердің ластануы, теңіз жануарларының жаппай қырылуы, ауыз судың ластануы, эпидемиялардың көбеюі.
3.	Топырақтың ластануы	Қоқыс пен қоқыс үйінділері, қышқыл жаңбырлар, тыңайтқыштар, пестицидтер.	Топырақтағы ауыр металл концентрациясының жоғарылауы топырақтың РН- мәнін арттырады, ауру тудырады
4.	Жануарлар мен өсімдіктер түрлерінің (биоәртүрліліктің) жойылуы	Қышқыл жаңбырлар, тропикалық орманды тонау, монокультура, ауыл және орман шаруашылығы, өсімдіктер мен жануарларды тікелей жою, пестицидтер.	көптеген өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің жойылуы, ормандардың жойылуы, климаттың өзгеруіне байланысты табиғи апаттардың үздіксіз өсуі.
5.	Климаттың өзгеруі	Тропикалық ормандардың жойылуы, шексіз қазба отын шығыны, газдарды пайдалану.	Парниктік эффект (жаһандық жылыну), жерге озон қабаты, яғни зиянды сәулелердің тірі заттарға жетуі.
6.	Қоқыс мәселесі	Тұтыну қоғамы болу, қоқысқа тастау, ысырапшылдық, ысырапты бағалай алмау, білімсіздік.	Осы экологиялық проблемалардың барлығы адам өміріне қауіп төндіреді және біздің әлемді өмір сүруге жарамсыз етеді.

Осы сияқты қолайсыз факторларды тоқтатудың бір жолы - адамдар қазір және болашақта әдеттегі ойлар мен мінез-құлықтан бас тартып, уақытты босқа

өткізбей, осы экологиялық мәселелерге жауап беруі тиіс. Олар шешім табу үшін бар күштерін салуы керек. Бүгінгі таңда қоршаған орта проблемалары тек технология немесе заңдар арқылы шешілетін мәселелер емес. Экологиялық білім, бір жағынан, экологиялық ақпаратты жеткізеді, ал екінші жағынан жеке адамдарда қоршаған ортаға деген көзқарастың қалыптасуы және осы көзқарастардың дамуынан мінез-құлыққа айналдырады.

Дамыған елдерде білім алушыларға сапалы экологиялық білім беру олардың шынайы өмірлік тәжірибелері арқылы үйренуге көмектеседі. АҚШ-та білім алуға мүдделі көптеген ұйымдар экологиялық білім береді, мұғалімдердің біліктілігін арттыру бірінші кезектегі мәселелердің бірі екенін атап көрсетеді және штаттардың білім беру бөлімшелері экологтармен «оқытушыларды оқыту» үшін ынтымақтасады [189].

Елдердің тұрақты дамуы үшін экологиялық білім беру және экологиялық сауатты азаматтардың болуы маңызды. Тұрақты даму елге қауіп төндірмей қызмет (өнеркәсіп, технология және т.б.) жүргізу. Осы тұрақты даму мақсатын орындау және сақтау әрбір елде басты мақсат ретінде қабылданған [190]. Ол үшін барлық адамдардың экологиялық санасы мен сезімталдығын арттыру қажет. Қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешу жолдарының бірі жан-жақты және мазмұнды экологиялық білім беру [191]. (Scholz & Binder, 2011; Reynolds, 2010). Бұл білім беру бағдарламасында экологиялық сауаттылығы бар тұлғаларды тәрбиелеу [192]. Осы мақсатқа сәйкес жаратылыстану пәндері бойынша оқу бағдарламаларындағы экологиялық мазмұндағы материалды ашу. Ал оны жүзеге асырушылар оқу бағдарламалары мен мұғалімдер болып табылады. Осы себепті мұғалімдер және болашақ мұғалімдердің экологиялық сауаттылық деңгейі өте маңызды. Оқу бағдарламасына енгізілген жаңа элективті курстар студенттердің экологиялық ойлауын қалыптастыруға, заманауи ғылыми деректерді меңгеруге және тұрақты даму міндеттерін түсінуге мүмкіндік берсе, ағымдағы элективті курстар бұрыннан бар пәндерге экологиялық мазмұнды кіріктіру арқылы білім беру процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етеді. Бұл студенттердің алған білімін тәжірибеде қолдануға жағдай жасайды.

Қоршаған ортаны қорғау әр түрлі пәндермен байланысты пәнаралық пән. Зерттеу кезеңінде қоршаған орта бойынша жаңа және ағымдағы элективті курстардың енгізілуінің қаншалықты маңызды екеніне осыдан көз жеткізе аламыз.

2.2 Тұрақты даму жағдайында физиканы оқытуда заманауи технологияларды қолданудың маңызы мен мәні

Қазіргі таңда білім беруді ақпараттандыру қарқынды даму үстінде. Соңғы жылдары білімнің, ақпараттың және технологияның өзгеру жылдамдығы жеделдеді және жаһандану сияқты әлеуметтік өзгерістер адам күткеннен де асып түсуде. Атап айтқанда, төртінші өнеркәсіптік төңкеріс деп аталатын ЖИ (жасанды интеллект) және робототехника сияқты технологиялардың қарқынды

дамуымен озық технологиялар жетілдірілуде және барлық салалар мен әлеуметтік өмірге енгізілуде. «Қоғам 5.0» дәуірінде даму қазіргіден «үзіліссіз» деп айтуға болатын дәрежеде күрт өзгереді деп күтілуде. Болашақты болжау қиын осындай жылдам өзгеретін қоғамда ақпараттық технологияларды құрал ретінде тиімді пайдаланудың маңыздылығы көтеріле береді.

Біздің уақыт - өзгерістер уақыты. Жаңа 21 ғасырда білімге жаңа тенденциялар келді. Бұрынғы мәселелерге жаңа көзқарастар пайда болды: қалай және нені оқыту керек, жаңа педагогикалық технологиялар, әдістемелер, әдістер, мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынас туралы жаңа көзқарастар. Қазіргі тез өзгеріп жатқан әлемде оқушылардың танымдық белсенділігін дамыту, оқушылардың оқу субъектісі болуға, оңай бағдарлауға мүмкіндік беретін ақпаратты іздеу, игеру, өңдеу және қолдану тәсілдеріне, таным процесіне қызығушылықты қалыптастыру ерекше маңызды.

Физика курсының ағымдағы жағдайына зер салсақ мынандай мәселелерді байқауға болады:

- дүниетанымдық, политехникалық және гуманитарлық бағыттың әлсіздігі (ойлау, адамгершілік және эстетикалық тәрбиені дамытуға, қоршаған әлемге диалектикалық көзқарасты қалыптастыруға аз ықпал етеді);

– өмірлік маңызды мәселелерге, ең алдымен экологиялық білім беру мәселелеріне анық жеткіліксіз назар аудару;

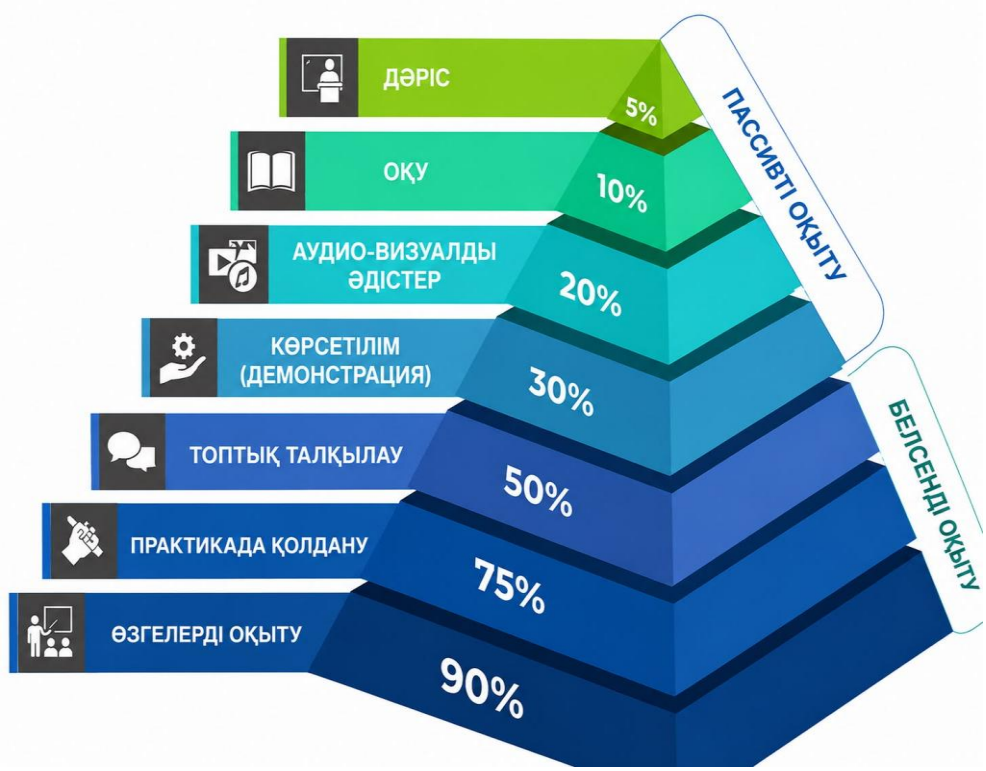
- мотивацияның жеткіліксіздігі (жалпы картинамен таныс емес студенттер көбінесе белгілі бір мәселелердің неліктен зерттелетінін түсінбейді; сонымен қатар, көптеген түсініктер оқушылардың жас ерекшеліктерін ескермей, тым кеш қалыптаса бастайды);

- оқушылардың қызығушылықтары мен қабілеттерін ескеретін тәсілдің жоқтығы (нәтижесінде кейбіреулер үшін физика курсы тым қиын болып шығады, ал басқалары үшін, керісінше, қызықсыз).

Жаңа технологиялар жасалуда, оқытудың жаңа әдістері жасалуда, сабақты өткізудің стандартты емес түрлері, вариативті бағдарламалар мен оқулықтар, т.б. пайда болуда. Жетістік көп жағдайда мұғалімнің шеберлігіне байланысты. Дегенмен, баланың жеке ерекшеліктері ескерілмесе, қалаған нәтижеге қол жеткізілмеуі мүмкін [193]. Қазіргі кезеңде оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту мәселесі ерекше өзекті болып отыр, өйткені қазіргі кезде әрбір оқу пәні арқылы шығармашыл тұлға тәрбиелеу басты міндетке айналды. Білім алушылар құзыреттілігін арттыруда түрлі заманауи педагогикалық технологияларды, белсенді оқыту әдістерін, яғни соңғы кезде шет елдер әдістемесінде кеңінен қолданылып жүрген 21 ғасыр дағдыларын жетілдірудің орны ерекше.

Жаңарту бағытында көптеген заманауи педагогикалық технологиялармен таныса отырып, мен белсендіру (белсендіру – жігерлі, мақсатты оқытуды ынталандырудың, пассивті және стереотиптік әрекеттерді, ақыл-ой жұмысындағы құлдырау мен тоқырауды жеңудің үздіксіз жүріп жатқан процесі) және интенсификацияға негізделген технологияларды таңдадық. Оқыту – бұл білім алушылардың іс-әрекетінің білім сапасына қойылатын талаптарды

төмендетпей оқытудың бірдей ұзақтығымен студенттерге көбірек білім беру ақпаратын беру. Ал енді осы белсенді оқыту дегенді қалай түсінеміз? Ол жоғары дәрежелі танымдық қабілеттерін дамытатын оқушыға бағытталған тәсілдер мен стратегияларды пайдалана алу және мұғалімдердің жаңа технологиялар мен бағалау әдістерін енгізуге шебер болуы. Ол студенттерді пікірталасқа, ізденуге, тәжірибе жасауға және талдауға тарту үшін қолданылады, білім алушылар белсенді қатысу арқылы терең түсінік құруға қатысады. Белсенді оқыту әдістердің қағидасы: «Естігенімді –ұмытамын, көргенімді-есте сақтаймын, өз істегенімді-меңгеремін» деген Конфуций философиясына сәйкес келеді, яғни білім алушыларды мазмұнды оқуға белсенді түрде тартатын интерактивті процесс, белсенді және студентке бағытталған әрекеттермен сипатталады. Оны 8 - суреттегі оқу-меңгеру пирамидасынан көруге болады.



Сурет 8 - Оқу-меңгеру пирамидасы

Белсенді оқытудың ерешеліктері:

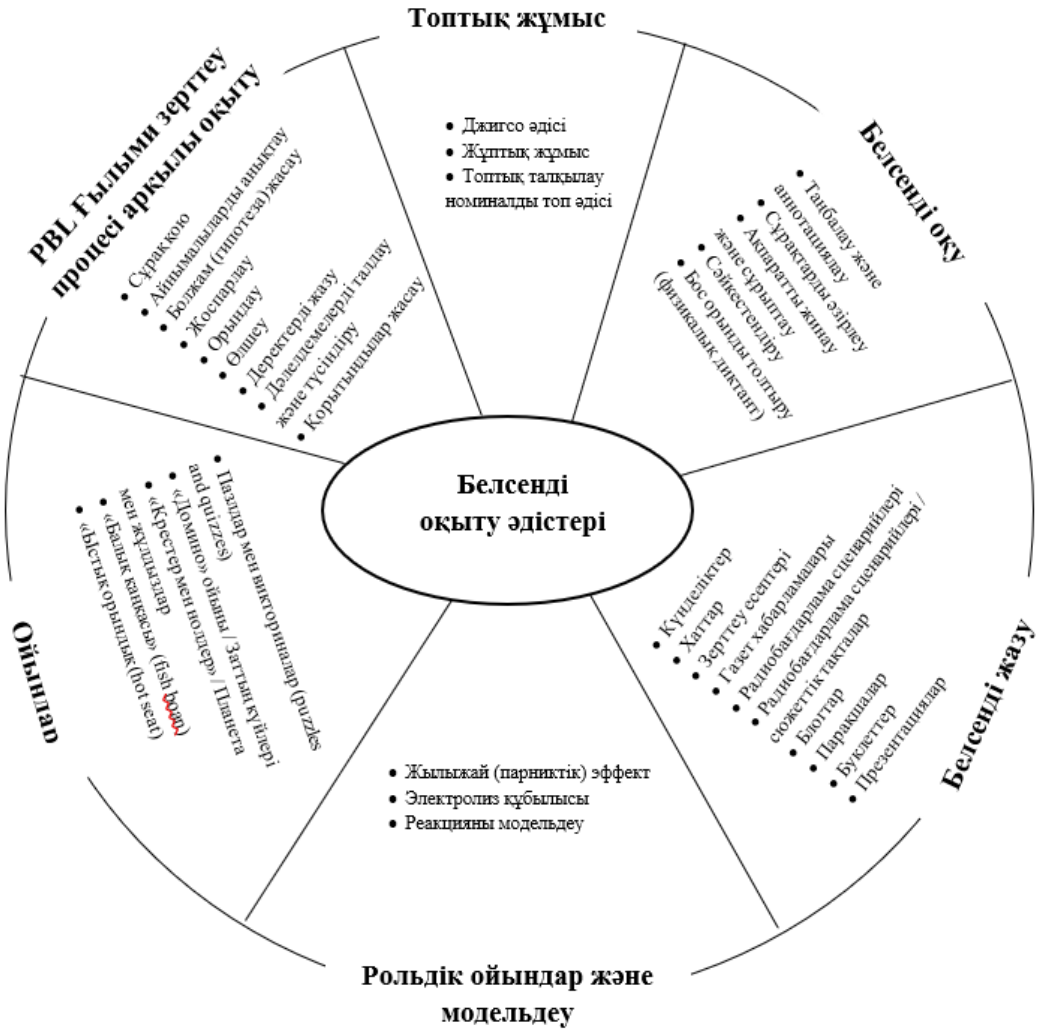
- топтық жұмыс
- ынтымақтастыққа баса назар аудару
- ресурстарға негізделген оқыту
- оқушы оқуға жауапкершілік алады
- мұғалім – бағыттаушы(фасилитатор) ретінде
- дағдылары бағаланады
- өзін-өзі тәрбиелеу
- студенттер білім мен идеялардың көзі ретінде қарастырылады
- оқушы оқуға белсенді қатысады
- оқыту стильдерінің кең ауқымы қолданылады

- оқушының еңбегі бағаланып, аталып өтеді

Белсенді оқыту мен оқудағы тәсілдер

- Топтық талқылау
- Зерттеу
- Эксперимент
- Проблемалық оқыту
- Деректерді талдау
- Белсенді оқу
- Белсенді жазу және презентациялар
- Ойындар
- Модельдеу
- Рөлдік ойын
- Джигсо техникасы

Белсенді оқудың әдістерін 9 - суреттегідей топтастыруға болады.



Сурет 9 - Белсенді оқу техникалары жіктемесі

Белсенді оқу білім алушылардың мәтінді түсіну үшін зерттеп, содан кейін олардың түсінігін синтездеп, қайта құруын ұсынады бұл студенттердің оқу қабілетін дамыту үшін маңызды олар өздерінің сөздік қорын дамытады, сөйлем құрастыру және түсіну, соның ішінде ақпаратты жинау және сұрыптау, жүйелілікті бөлу , диаграммаларды, блок-схемаларды немесе кестелерді салу, таңбалау және аннотациялау, сұрақтарды әзірлеу сияқты дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [194,195].

Белсенді жазу студенттерге нақты және сәйкес қарым-қатынас әдістерін қолдана отырып, өз идеялары мен түсініктемелерін шығармашылықпен жеткізуге мүмкіндік береді. Мұны мәтін жазу тәжірибесі арқылы одан әрі жақсартуға болады. Күнделіктер, хаттар, зерттеу есептері, газет хабарламалары, радиобағдарлама, телебағдарлама сценарийлері/сюжеттік тақталар, блогтар, парақшалар, буклеттер, презентациялар сияқты жазбаша тапсырмалар арқылы физика пәні бойынша экологиялық маңызды деректерді пайдаланып жұмыс жүргізудің тиімділігі байқалды. Белсенді жазудың мысалы ретінде газет немесе журналға мақала дайындау тапсырмасы ғылымды жеткізудің тағы бір нақты тәсілі. Газеттерде жазылған тақырыптардың түрі, мысалы қоршаған орта мен физикаға байланысты:

- Жаңа ашылымдар
- Ауру түрлері және медицина
- Қоршаған орта
- Ғарыш
- Табиғи апаттар

Оқушылар жазу стилі мен макетін орындай алуы үшін газет мақалалары көрсетіледі, дайын жазу жақтауларын (рамка) беруге болады, мақалада қарастырылуы керек нәрселер ұсынылады солар бойынша студенттер редакциялық топта жұмыс істеуі керек. Келесі бір белсенді жазу - хат жазу әдісі. Ол үшін берілетін тапсырма мазмұны келесідей болады.

Төмендегі сұрақтарға жауап хат жазыңыз:

Құрметті мұғалім,

Ұлымның физика пәнінің мұғалімі ретінде сіздің маған көмегіңіз қажет. Мен келесі мәселелерге алаңдаймын. Сіз маған менің көзімнің көру қабілеті жөнінде кеңес берсеңіз. Мен кітап оқығанды жақсы көретін ынталы оқырманмын, бірақ соңғы кездері мен кітапты бетіме жақынырақ ұстамасам көзім көруі нашарлап жүр. Мен көзілдірік киюім керек пе? Егер солай болса, қандай көзілдірік киюім керек? Ол маған көмектеседі ме және қандай заңдылыққа негізделген? Жауабыңызды асыға күтемін

Топтық әдістердің ішінде экологиялық құзыреттілікті жетілдіруде маңызы бар бірнеше әдістерді атап өтсек:

Номиналды топ әдісі (NGT)

Жеке түрде Қазақстанның қоршаған ортаға әсер ететін барлық ластану түрлерінің (мысалы, кадмий, су ЕМЕС!) тізімін жасаңыз. (3 минут)

Топта өз тізімдеріңізді бөлісіңіз, сіз не айтқыңыз келетінін түсіндіре аласыз, бірақ талқыламаңыз.

Бастапқыда тізімделген топтың барлық мүшелерін ластанудың барлық түрлерін қамтитын бір тізім жасаңыз. (7 минут)

Енді жеке адам ретінде, тізімді талқыламай қарап, мүмкіндігінше тезірек шешілуі керек ластанудың бес түрін анықтаңыз. Оларды басымдық ретімен орналастырыңыз және ең жоғары басымдыққа 5 ұпай, ал ең төменгісіне 1 ұпай беріңіз. (3 минут)

Бүкіл топ болып барлық ұпайларды жазып, оларды қосыңыз.

Соңында, топ үшін ең жоғары бес басымдықты анықтаңыз және оларды бүкіл топпен бөлісу үшін басымдық ретімен тізімдеңіз.

Содан кейін сіз ең жақсы бестіктің әрқайсысын зерттеу үшін адамды тағайындай аласыз

«Джигсо» (Jigsaw) әдісі

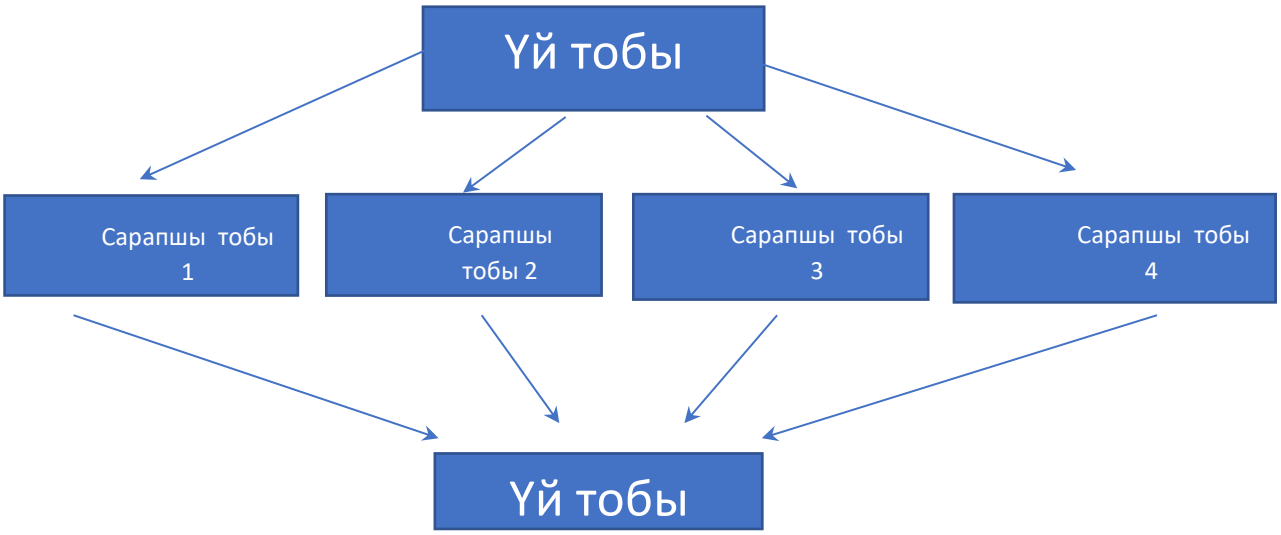
Белсенді оқыту әдістері негізіне оқушылар белсенді түрде атсалысатын оқыту әдісі, сол себепті сабақтың көп бөлігінде оқушы «сөйлейді», ал мұғалім жай бағыт береді. Осындай белсенді оқудағы әдістердің бірі «Джигсо техникасы». Бұл әдісті қолданған кезде, алдымен сыныпты топтарға бөлінеді (саны сарапшылар санына қарай анықталады, егер төрт сарапшы болса, сыныпты төртке, үш сарапшы болса үш топқа бөлінеді). Сыныптағы оқушылар саны тең бөлінбесе, оқушылар саны екі еселеніп, сарапшы жұп ретінде жұмыс істей алады. Бұл топ олардың «үй тобы» деп аталады. Үй тобында оқушылар кімнің сарапшы болатынын сайлайды. Бұл әдістің ерекшелігі сол әр сайланған адам сол мәселе жөнінде «сарапшы» (эксперт) болып табылады. Әрбір сарапшыға сараптамалық тапсырма, яғни әрекет парағы беріледі, олар енді сарапшылық тапсырмада жұмыс істеу үшін бірдей тапсырмалар парағы бар, яғни бір сарапшы болып табылатын екі немесе үш сарапшыны табуы керек. Бұл олардың сарапшылар тобы.

Оқушылар енді сарапшылар тобында берілген тапсырма бойынша белгіленген уақыт ішінде жұмыс істейді де, тапсырмаларды орындап болған соң үй тобына оралады.

Сарапшылар саны ішкі тақырыптар санымен анықталады – 6 сарапшыдан аспайды, яғни қарастырылатын мәселелер саны да содан аспайды. Сараптамалық карталар кездейсоқ түрде таратылады. Топтар сарапшылар санынан көп болса, екі оқушыға бірдей сараптама картасы беріледі. Әртүрлі сарапшылар топтары үшін алдын ала кесте белгілерін дайындап, үстелдерге қойылады. Әрқашан сарапшылар бір-біріне барлық сұрақтарға жауап табуға немесе барлық тапсырмаларды орындауға көмектесуі керек екенін және барлығында өз үй тобына оралу үшін толық мәлімет керек екенін ескертіп қойған жөн. Әрбір сарапшы топтың тапсырмасы бірдей уақытты алуы керек, барлық сарапшылық топтар дайын болғанда ғана сарапшылар үй топтарына қайтады. Үй тобына оралғанда, барлық сарапшыларға өз тәжірибесімен бөлісуге уақыт берілуі керек, осылайша үй тобының барлық мүшелері бәрін түсінеді. Олар үй тобындағы басқаларға сол сұрақтың сарапшысы ретінде түсіндіру және үйрету қажет.

«Джигсо» әдісі топта оқуды жеңілдетуге мүмкіндік бере отыра, оқушыларда жауапкершілікті, ынтымақтастықты, талқылауды, топтық жұмысты және қарым-қатынасты дамытады [196].

Олар өздерінің сарапшылық топтарында бірлесіп жұмыс істейді, бір-біріне тапсырманы орындағанына көз жеткізу үшін көмектеседі және өз тобына тәжірибемен оралу үшін бәрін түсініп білуге тырысады. Үй топтарында олар бір-біріне сүйенеді және үйдегі топтық іс-әрекетін аяқтау үшін әр сарапшыны бірдей тыңдап, кеңес сұрауы керек, соңында әр топ есеп немесе презентация түрінде өз ойларымен бөліседі (Сурет 10).



Сурет 10 - Джигсо техникасы бойынша топтардың әрекеті

Осындай сабақ үлгісіне тоқталсақ:

Меморандум

Тұрақты энергия бойынша кеңесшілер

Кімнен: Мекеме басшысы

Кімге: Зерттеу тобына

Тақырыбы: Энергетикалық комитеттің ашық тендері

Хатта осы комитеттің ашық тендері жайлы айтылады. Бұл мекеме алдағы уақытта энергияны 100% жаңартылатын энергия көздерінен алуды жоспарлап отыр. Осы уақытқа дейін энергия электр станцияларында жағылған газден алынып келген, электр энергиясына деген сұраныстың артуына байланысты комитет газ бағасының өсуі мен одан бөлінетін карбон диоксидінің зиянды әсерлеріне байланысты оны басқадай жолдармен алу жөнінде мәселе көтереді. Комитет төрт жаңартылатын энергия көзі: жел, күн, су және биомассадан алынатын энергия көздерін қарастырады. Осы бағытта кеңесшілер тобынан қай энергия түрін пайдалану тиімділігі жөнінде ұсыныстар күтіледі, ол ұсыныстар нақты дәлелдермен болуын сұрайды және келесідей мәселелерді қамтитын болса:

- Қандай энергия көзін немесе көздерін ұсынатынын

- Неліктен бұл энергия көзін пайдалануы керектігін нақты себептермен көрсетілсе

- Басқа энергия көзін неге пайдаланбау керек, олардың кемшіліктері

- Картаны пайдаланып бұл энергия станциясының қай жерде және неліктен салыну керектігі көрсетілсе

- Бұл көздерде электр энергиясы қалай өндіріледі?

- Қоршаған ортаға әсері мен оны қалай шектеуге болатыны

- Бағасы қанша болатыны

- Ондай станцияны тұрғызу қанша уақыт алатыны

- Қанша электр энергиясы өндірілетіндігі

Зерттеу топтары осы мәліметтерді толық қамтитындай іздену жұмыстарын жүргізе отыра постер немесе презентация түрінде өз жауаптарын дайындайды. Ең жақсы ұсыныс жасған топтар комитетке ұсынылып, әрі қарай жоба жұмысына атсалысуға мүмкіндіктері болады.

Жалпы «Джигсо» техникасы бойынша «үй тобындағы» әрбір топ мүшесі бір жаңартылатын энергия көзінің сарапшысы(эксперті) болады.Оларға өздері зерттейтін энергия көзінің аты жазылған «сарапшы» картасы беріледі, онда сол энергия көзі жөнінде біраз мағлұмат болады.

№1 сарапшы картасы Күн энергиясы

Жердің Күннен бір сағатта алатын энергия мөлшері әлем халықтарының бір жыл бойы тұтынатын энергия мөлшерінен де көп. Әр күнде Күннен алынатын толық энергия $4{,}2*10^{18}$ Вт/сағ тең.Бұл энергия күніне 360 млн тонна мұнайды жаққанда алынатын энергиямен пара-пар, сондықтан да Күн энергиясы баламалы энергия көзіне жатады.

Күн панельдері мен күн батареялары Күн энергиясын ұстай алады.

Күн панелдері Күннің жылуын өзіне сіңіріп үйлердегі суды жылыту үшін жарамды. Күн батареялары (сонымен қатар фотоэлектрлік батареялары)

Күн энергиясының бір бөлігін электр энергиясына айналдырады. Фотоэлектрлік элементтер ғарыштық спутниктерде және калькуляторларда қолданылады. Күн батареялары жаңа смарт материалдармен тиімдірек бола бастады.

Алғашқы уақытта бағасы қымбат болған, қазір бағасы төмендеп келеді.

№2 сарапшы картасы Гидроэлектрлік энергия

Су айналымының бөлігі ретінде, Күн сәулесі теңіз суы бетін қыздырады. Ыссылықтан буланған су бұлт түзеді. Су әсіресе таулы жерлерде жауын түрінде жер бетіне түседі және ағындар мен өзендерге құйылады. Бұл суды су қоймасында ұстау үшін бөгетпен жабуға болады.

Су электр станциялары құлаған судың кинетикалық энергиясы есебінен және жиналған су резервуардан төмен құлап (потенциялдық энергияға ие) турбиналарды айналдырып электр энергиясын өндіреді.

Су электр станциясы бөгеттерін салу өте қымбат. Олар үлкен көлемде электр энергиясын өндіреді. Ол ағын суға бейімделген су тасқыны арқылы жұмыс жасайды. Ағыстың күшті болуына байланысты қоршаған ортаға,

жануарлар мен өсімдіктерге зиянды әсерін тигізеді. Жергілікті тұрғындарға да әсер етуі мүмкін.

«Үй тобында» мәліметтермен танысқаннан кейін әр сарапшы «сарапшы топ» мүшелерімен бірлесіп кітап, интернет көздерінен әрі қарай мәліметтерді толықтырып зерттеу жұмыстарын жүргізеді. Сарапшылар жоғарыдағы мәліметтерге қоса төмендегідей сұрақтарға да жауаптарды табуы қажет:

Сіздер таңдаған жаңартылатын энергия көзі энергияны қалай өндіреді?

Қандай энергия түрленуі болады?

Генератор қай жерде орналасу керек және оған қанша орын қажет?

Қоршаған ортаға зиянды әсері бар ма , болса оны шектеу жолдары

Ондай станцияны тұрғызу мерзімі және құны

Энергияның бұл түрін қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Үй тобында талқылау 2.

Сарапшы топтан үй тобына қайтадан келген соң топ мүшелері өздерінің тапқан мәліметтерімен бөлісуге мүмкіндік беріледі, білім алушыдар әрі қарай мағлұматтарын кеңейту және толықтай түсіну үшін бір-біріне сұрақтар қойып, білімдерін тереңдетеді. Топ болып жұмыс жасап барлық ақпараттарды талдап түсіне отыра дұрыс шешім қабылдаудың маңызы өте зор.

Соңында барлық топ өз таңдауларымен бөліскеннен кейін ақпараттарды кестеге толтыру арқылы қорытындыланады. PBL жаңа білім алу үшін бастапқы нүкте ретінде проблемаларды пайдалану қағидатына негізделген оқушыларға бағытталған әдіс болып табылады [197]. Бұл әдіс студенттерді жаңа ақпаратты іздеуге ынталандыратын нақты проблемалармен таныстыруға негізделеді және дұрыс жауаптарға емес, бірнеше шешімдерге назар аудара отырып, баламалы шешімдерді ұсынады және ашық проблемаларды зерттейді [198]. PBL әдіснамасы мен әлеуметтік-конструктивизм теориясына сәйкес оқыту әлеуметтік және бірлескен қызмет болып табылады. Коммуникацияны жақсарту үшін топтық жұмысты пайдалану, бұл тәсіл студенттерден оқу мақсаттарына қол жеткізу және өздерінің оқу үдерісіне жауапкершілікті арттыру үшін бес немесе алты адамнан тұратын шағын топтарда жұмыс істеуді талап етеді. Бұл бірлескен жұмыс сонымен қатар студенттерге қарым-қатынас дағдыларын және неғұрлым күрделі тұлғааралық құзыреттерді дамытуға көмектеседі. Шағын топтарда жұмыс істеу өзін-өзі басқару әрекеттерін дамытады және талқылауға қатысуды арттырады. Бірнеше зерттеулер белсенді оқыту әдістері, мысалы, PBL-ді қолданатындар, студенттердің оқу процесінде белсенді рөл атқаруын талап ету арқылы оқу жетістіктерін арттыратынын көрсетеді [199]. PBL әдісі жаратылыстану саласындағы білім беру үшін пайдалы, өйткені ол өмір бойы білім алу үшін маңызды құзыреттіліктерге (өзіндік оқыту, білім мен дағдыларды мәселелерді шешуде қолдана білу, рефлексивтілік) бағытталған студентке бағытталған тәсіл, өзін-өзі бағалау, өзара бағалау және бірлескен топтық жұмыс). PBL оның ғылыми білім беруде қолайлы нәтижелер беретіні көрсетілді. Осыларды қорытындылай келе қоршаған орта туралы білім беруде белсенді оқыту әдістерін қолданудың тиімділігін көруімізге болады.

2.3 Тұрақты даму контекстінде болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін дамытудағы STEM білімінің рөлі

Соңғы онжылдықтарда жаһандық климаттың өзгеруі, қоршаған ортаның деградациясының жеделдеуі және ресурстардың азаюы тұрақты даму мен қоршаған ортаны қорғаудың күрделі мәселелерін шешуге қабілетті түлектерді дайындау үшін жоғары білім беру жүйесіне қажеттілікті арттырды. Осыған байланысты ЮНЕСКО-ның Тұрақты даму үшін білім беру (ТДБ) бағдарламасы тұрақты дамудың экологиялық, әлеуметтік және экономикалық аспектілерін оқыту мен оқуға біріктіретін кешенді негізді қамтамасыз етеді [200]. ТДБ аясында экологиялық білім беру (ЭБ) Біріккен Ұлттар Ұйымының Тұрақты даму мақсаттарына (ТДМ), атап айтқанда, 4 ТДМ: экологиялық сауаттылықты нығайту арқылы сапалы білім беру, қолжетімді және таза энергия (ТДМ 7), жауапты тұтыну және өндіріс (ТДМ 12), және 13 ТДМ: климаттық іс-қимылға сәйкес қоршаған орта туралы хабардарлықты арттыруға, жауапты шешім қабылдауға және тұрақты іс-қимылға бағытталған жаһандық стратегиялардың орталық элементіне айналады және құрлықтық экожүйелерді сақтау (ТДМ 15), бұл студенттерді климатқа байланысты қиындықтарды түсіну, экологиялық тәуекелдерді азайту және климатқа жауапты мінез-құлық пен шешімдерге үлес қосу үшін қажетті біліммен, дағдылармен және құндылықтармен жабдықтау арқылы жүзеге асырылады [201]. Университеттер қоғамның қоршаған орта мәселелеріне жауабын қалыптастыратын мамандарды дайындау арқылы бұл процесте маңызды рөл атқарады [202]. Сондықтан, болашақ мұғалімдерді даярлау жүйесіне STEM тәсілін енгізу білім беруді жаңғыртудағы халықаралық үдерістерге сәйкес келеді.

Дайындық кезеңіндегі мұғалімдерді зерттеу олардың қоршаған ортаны қорғау саласындағы білімі мен құзыреттілігі қоршаған орта мен тұрақтылық мәселелерін кейінгі оқыту тәжірибелерінде қалай шешуге айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді. Сонымен қатар, ЭБ-ді пәндік оқытуға біріктіру дайындық кезеңіндегі мұғалімдердің қоршаған ортаны қорғау саласындағы білімін, мотивациясын, сыни ойлауын және практикалық дағдыларын жақсарта алады. Осылайша, университеттердегі ЭБ қоршаған ортаны қорғау туралы хабардарлықты және қоршаған ортаға жауапкершілік сезімін дамытуға айтарлықтай үлес қосады [203]. Солармен бірге, жоғары оқу орындарында ТДМ -на қатысты бастамаларды сәтті енгізу тек оқу бағдарламасының мазмұнына ғана емес, сонымен қатар институционалдық басымдықтар мен тәжірибелерді қалыптастыратын басқару құрылымдарына да байланысты. ЭБ маңыздылығы мен саяси ниеттердің халықаралық деңгейде мойындалуының артуына қарамастан, оны жоғары оқу орындарында тиімді енгізу оқу бағдарламаларының шамадан тыс жүктелуіне, әдістемелік нұсқаулардың шектеулілігіне, институционалдық қолдаудың әлсіздігіне және мұғалімдерді даярлаудың жеткіліксіздігіне байланысты жаһандық деңгейде шектеулі болып қала береді [204]. Нәтижесінде, дайындық курсынан өткен және біліктілігін арттырып жатқан мұғалімдер көбінесе ЭБ-ді оқыту процесіне енгізуге дайын емес . Бұл олқылық физика мұғалімдерін даярлауда ерекше байқалады, мұнда

қоршаған орта тақырыптары көбінесе қысқаша қарастырылады және оқу бағдарламасының шегінде қалады [165, б. 41]. Физика, іргелі жаратылыстану ғылымдарының бірі ретінде, энергия өндіру, климат және атмосфералық процестер, жаһандық көміртек балансы және қоршаған ортаның ластануы сияқты әртүрлі тақырыптарды зерттеуге қоршаған ортаға қатысты көзқарастарды біріктіру үшін айтарлықтай әлеуетке ие [205]. Бұл мәселелер әсіресе мұғалімдерді даярлау бағдарламалары жақында ғана ТДБ қағидаттарын енгізе бастаған және оның принциптеріне назар аудара бастаған Орталық Азия елі Қазақстанда айқын көрінеді. Қазақстандағы физика білімін зерттеу қазіргі мұғалімдерді даярлау тәжірибелерінде жүйелі түрде қайта қарауды және жетілдіруді қажет ететін кемшіліктер бар екенін көрсетеді (Ахметова және т.б., 2025; Балта және т.б., 2024; Уалиханова және т.б., 2024). Зерттеулер сонымен қатар Қазақстандағы орта мектеп оқушыларының экологиялық білім деңгейінің төмендігін және оқытудағы олқылықтарды көрсетеді [206]. Сонымен қатар, Қазақстандағы физика пәнінің мұғалімдерінің экологиялық хабардарлығы бойынша бұрынғы зерттеулер олардың көбінесе экологиялық білімі жеткіліксіз екенін көрсетті (Ахметова және т.б., 2025). Бұл физика мұғалімдерін оқытуға экологиялық мазмұнды тікелей интеграциялайтын мақсатты жұмыс қажеттілігін көрсетеді. Алайда, Қазақстандағы болашақ мұғалімдердің экологиялық біліктілігін дамытуға бағытталған ұзақ мерзімді зерттеулер бойынша эмпирикалық зерттеулер әлі де аз [207]. Мұғалімдер мектеп оқушыларын қоршаған орта процестері мен тұрақтылыққа қатысты мәселелерді түсінуге дайындауы тиіс болғандықтан бұл алшақтықты жою маңызды.

Қазіргі тұрақты даму күн тәртібі физика мұғалімін кәсіби даярлаудың мағынасын өзгертуде. Экологиялық мәселелер енді физикадан тыс тақырып ретінде қарастырылмайды, ол кейде оқу бағдарламасына атмосфералық ластану немесе энергияны рационалды пайдалану туралы мысалдар түрінде енгізіледі. Климаттың өзгеруі, таза қауіпсіз энергияға көшу, ресурстарды тұтынудың өсуі, ауа мен су ластануы, қалдықтардың жиналуы, экожүйелердің бұзылуы және технологиялық тәуекелдер болашақ мұғалімнің табиғи және адам жасаған процестерді ғылыми негізде түсіндіруі, білім алушылардың зерттеу жұмыстарын ұйымдастыруы, деректермен жұмыс істеуі, шешімдер жобалауы және оқушылардың адам әрекетінің салдарына жауапты көзқарас қалыптастыруын талап етеді. Сондықтан, болашақ физика мұғалімінің экологиялық құзыреттігі экологиялық білімнің жиынтығы ретінде емес, табиғи ғылымдар сауаттылығын, құндылық позициясын, педагогикалық дизайнды және әрекетке дайындықты байланыстыратын кәсіби маңызды интегративті қасиет ретінде түсінілуі тиіс.

Бүгінгі жаһандық экологиялық мәселелер, соның ішінде климаттың өзгеруі, ластану, табиғи ресурстардың азаюы және биологиялық әртүрліліктің жоғалуы, білім беру мақсаттары мен мазмұнын қайта қарауды талап етеді. Осы тұрғыда оқушыларда экологиялық дүниетанымды қалыптастыра алатын, қоршаған ортаға жауапты көзқарас және тұрақты өмір салты дағдыларын қалыптастыра алатын мұғалімдерді даярлау ерекше маңызды. Бұл мәселені

шешудің маңызды құралы - STEM білім беру, ол табиғи ғылымдар білімін, технологияны, инженерлік ойлауды және математикалық модельдеуді білім беру процесіне интеграциялауды қамтамасыз етеді.

STEM (Ғылым, Технология, Инженерия, Математика) ұғымы білімді нақты өмірдегі мәселелерді шешуге практикалық қолдануға негізделген пәнаралық оқыту тәсілі ретінде қарастырылады. Дәстүрлі пәндік білімнен айырмашылығы, STEM әртүрлі білім салаларын біріктіруді қамтиды және студенттердің зерттеу, жобалық, аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған. Бұл тәсіл тұрақты дамудың қазіргі талаптарына сай келеді және XXI ғасырдың негізгі құзыреттерін қалыптастыруға үлес қосады.

STEM білім беру болашақ физика мұғалімдерін даярлауда ерекше рөл атқарады, себебі физика -адамның қоршаған ортамен өзара әрекеттесуінің табиғи процестері мен үлгілерін түсінуге мүмкіндік беретін іргелі ғылым. Физикалық құбылыстарды зерттеу студенттерге қоршаған орта мәселелерінің себептерін талдауға, адамдық әсердің табиғатқа әсерін бағалауға және оларды шешудің ғылыми негізделген жолдарын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Қоршаған ортаны қорғау қабілеті - бұл адамның интегративті қасиеті, оған экологиялық білім, құндылықтар, мотивтер, практикалық дағдылар және экологиялық жауапты мінез-құлық тәжірибесі кіреді. Қоршаған орта құзыреттілігі құрылымында когнитивті, құндылық-мотивациялық, белсенділік және рефлексивті құраушылар жатады. STEM білім беру осы құраушылардың әрқайсысының дамуына үлес қосады.

Халықаралық педагогикалық әдебиетте бұл өзгеріс қоршаған ортаны қорғау білімінен тұрақты даму үшін білімге өту арқылы сипатталады. ЮНЕСКО тұрақты даму үшін білім беруді экологиялық тұтастық, экономикалық өміршең және әділ қоғам мүддесінде жауапкершілікпен әрекет етуге қажетті білім, дағдылар, құндылықтар мен көзқарастарды қалыптастыратын процесс деп анықтайды. Бұл логика болашақ мұғалімдерді даярлау үшін ерекше маңызды: олар пәннің мазмұнын меңгеріп қана қоймай, тұрақты дамудың күрделі мәселелерін мектеп оқушыларына қолжетімді, ғылыми тұрғыдан дұрыс және практикалық мағынаға ие білім беру жағдайларына аудара алуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, STEM білім беру физикаға сәнді қосымша емес, қоршаған орта біліктілігін қалыптастырудың ең өнімді әдістемелік негіздерінің бірі болып табылады, себебі ол нақты мәселелер контекстінде ғылыми түсіндірме, цифрлық технологиялар, инженерлік жобалау және математикалық модельдеуді біріктіреді.

Тақырыптың бастапқы талдауы STEM білімінің рөлі көбінесе тым жалпы сипатталатынын көрсетеді: ғылыми білім береді, технология цифрлық құралдарды түсінуге көмектеседі, инженерия жобалық дағдыларды дамытады, ал математика аналитикалық ойлауды қалыптастырады. Қазіргі ғылыми күн тәртібі педагогикалық механизмдерді нақтырақ сипаттауды талап етеді: қандай білім беру қызметтері экологиялық біліктілік деңгейін өзгертеді; STEM-нің тұрақтылық құзыреттіліктерімен қалай байланысы бар; болашақ физика

мұғалімі өз зерттеу тәжірибесін мектеп тәжірибесіне қалай енгізеді; STEM-ді ресми енгізуден қандай тәуекелдер туындайды; Нәтижені бағалау үшін қандай критерийлерді қолдануға болады? Сондықтан STEM білім беру кәсіби оқыту жүйесі ретінде қарастырылады, оған мақсатты, мазмұндық, технологиялық, белсенділік, бағалау және рефлексиялық құраушылар кіреді.

Әдістемелік тұрғыдан STEM білім беру ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктіріп, практикалық және әлеуметтік мағынасы бар мәселелерді шешуге негізделген. Интеграцияланған STEM бойынша классикалық еңбектер оның тиімділігі пәндердің механикалық бірігуімен емес, оқытуды шынайы тапсырмалар, зерттеу тәжірибелері, инженерлік дизайн, технологиялық сауаттылық және математикалық ойлау негізінде ұйымдастырумен байланысты екенін атап көрсетеді. Физика мұғалімін даярлауда бұл студенттің тек физикалық теорияны ғана емес, оның педагогикалық трансформациясының жолдарын да меңгеруін білдіреді: мәселелі сұрақты анықтау, өлшеу процедурасын әзірлеу, модель таңдау, деректерді түсіндіру, шешім құру, шектеулерді бағалау және нәтижені мектеп физикасы тілінде түсіндіру.

STEM білім беру мен тұрақты даму арасындағы байланыс тұрақтылық құзыреттері тұжырымдамасы арқылы ашылады. Зерттеу дәстүрінде жүйелік ойлау, болжамдық құзыреттілік, нормативті құзыреттілік, стратегиялық құзырет, тұлғааралық өзара әрекеттестік, сыншыл ойлау, өзін-өзі тану және интеграцияланған мәселелерді шешу ерекшеленеді. Еуропалық GreenComp құрылымы бұл логиканы төрт бағытта нақты жүзеге асырады: тұрақтылық құндылықтарын жүзеге асыру, күрделілікті қабылдау, тұрақты болашақты көру және тұрақтылық үшін әрекет ету [208]. Болашақ физика мұғалімі үшін бұл салалар кәсіби міндеттерге ауыстырылуы мүмкін: физикалық процестерді әлеуметтік-экологиялық жүйелердің бір бөлігі ретінде көру; модельдердің белгісіздігі мен шектеулерін түсіндіру; жауапты әрекетке бағытталған дизайн сабақтары; мектеп оқушыларына ғылыми негізделген қорытындыларды сыртқы орталық ұрандардан ажыратуға көмектесу.

Физика экологиялық біліктілікті дамытуда ерекше әлеуетке ие, себебі көптеген экологиялық процестер физикалық сипатта немесе физикалық талдауды талап етеді. Жердің энергия балансы радиация, сіңіру және жылу алмасумен байланысты; атмосфералық ластану диффузия, конвекция, аэрозоль процестері мен өлшеу әдістерін түсінуді талап етеді; ғимараттардың энергия тиімділігі жылу өткізу және жылу алмасу заңдарына негізделген; жаңартылатын энергияға күн, жел, гидравликалық және геотермалдық энергияны түрлендіру кіреді; шу ластануы акустикамен байланысты; электр энергиясын рационалды тұтыну қуат, жұмыс істеу және тиімділікті талдауды қамтиды; технологиялық жүйелердің қауіпсіздік мәселелері электромагниттік, радиациялық және механикалық факторларды білуді талап етеді. Алайда, экологияны тек физикалық мысалдармен шектемеу педагогикалық тұрғыдан маңызды. Экологиялық құзыреттілік физикалық түсініктеме құндылық таңдауларымен,

әсерді талдаумен, ұжымдық талқылаумен және практикалық шешімді жобалаумен біріктірілгенде пайда болады.

Болашақ физика мұғалімінің экологиялық құзыреттік құрылымында алты өзара байланысты құраушыны бөліп көрсету ұсынылады. Бірінші құраушы - когнитивті-ғылыми: экологиялық процестердің физикалық негіздерін білу, табиғи, техникалық және әлеуметтік жүйелер арасындағы байланыстарды түсіну және тұрақты даму туралы негізгі идеяларды меңгеру. Экологиялық құзыреттіліктің когнитивті құраушысы қоршаған орта процестерінің ғылыми негіздерін зерттеу арқылы қалыптасады. Болашақ физика мұғалімдері энергия тиімділігі, жаңартылатын энергия, климаттың өзгеруі, табиғи ресурстарды рационалды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау мәселелерін зерттей алады.

Екінші құраушы - құндылық-мотивациялық: іс-шараның экологиялық салдарына жауапкершілік алу, ғылым мен технологияның этикалық аспектілерін талқылауға дайындық, экологиялық бағыттағы педагогикалық жұмысқа ішкі ынталандыру. STEM жобаларын жүзеге асыру барысында студенттер нақты экологиялық мәселелерге тап болып, қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға бағытталған шешімдер табуда тәжірибе жинайды. Бұл экологиялық құндылықтарды қалыптастыруға және экологиялық іс-шараларға тұрақты ынталандыруға үлес қосады.

Үшінші құраушы -зерттеу және аналитика: мәселені тұжырымдау, өлшеу жүргізу, сандық сенсорлармен жұмыс істеу, деректерді өңдеу, модельдер құру және нәтижелердің сенімділігін бағалау қабілеті.

Төртінші құраушы - инженерлік және жобалау: экологиялық жүктемені азайтуға немесе ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға бағытталған шешімдерді ұсыну, жобалау және негіздеу қабілеті. STEM білім беру студенттердің модельдерді әзірлеуге, тәжірибелер жүргізуге, деректерді талдауға және инновациялық шешімдер жасауға белсенді қатысуын қамтиды. Мысалы, болашақ физика мұғалімдері ғимараттардың энергия тиімділігін, күн энергиясын қолдануды, ауа сапасын бақылауды немесе экологиялық тәуекелді бағалауды зерттеу жобаларын әзірлей алады. Мұндай іс-шаралар экологиялық білімді кәсіби және күнделікті өмірде қолдануда практикалық дағдыларды дамытуға үлес қосады.

Бесінші құраушы - әдістемелік және педагогикалық: STEM тапсырмаларын мектеп оқушыларына арналған сабақтарға, зертханалық жұмысқа, жобаларға және бағалау тапсырмаларына айналдыру.

Алтыншы құраушы - рефлексивті белсенділік: өз шешімдерін талдау, шектеулерді көру, мінез-құлықты реттеу және білім беру қызметінің тұрақты дамуға қосқан үлесін бағалау қабілеті. STEM жобалары сыни ойлауды, өзін-өзі бағалауды және қоршаған орта мәселелерін шешуге жеке үлес қосуды түсінуге мүмкіндік береді.

Құрылымның осындай кеңеюі ерекше маңызды, себебі қазіргі зерттеулер мұғалімдерді даярлауда тұрақты даму көбінесе білім мен оң көзқарас деңгейінде қалатынын, ал іс-әрекеттің құзыреттілігі, білім беру шешімдерін жобалау және

нақты тәжірибені көрсету аз дамығанын көрсетеді [209,210]. Сондықтан STEM тәсілі тек студенттердің физикаға қызығушылығын арттыруға ғана емес, сонымен қатар студенттердің экологиялық жауапты мінез-құлқын қолдай алатын кәсіби оқытушы ретінде дайындықты қалыптастыруға бағытталған. Яғни, STEM-ге бағытталған оқыту нәтижесі «экологияны білетін» оқушы емес, болашақ мұғалім болуы керек, ол мектепте экологиялық маңызды мәселені зерттеуді ғылыми, жүйелі және құндылыққа негізделген түрде ұйымдастыра алады.

STEM білімінің негізгі артықшылықтарының бірі - оның практикаға бағытталған сипаты. Қоршаған орта мәселелері абстрактілі теориялық мәселелер ретінде емес, жан-жақты талдау мен шешім іздеуді қажет ететін нақты мәселелер ретінде қарастырылады. Жоба барысында студенттер ақпаратпен жұмыс істеу, зерттеу жүргізу, цифрлық технологияларды қолдану және өз жұмыстарының нәтижелерін ұсыну тәжірибесін алады.

Жобалық оқыту экологиялық құзыретті дамытуда ерекше маңызды. Экологиялық таза STEM жобаларын жүзеге асыру ынтымақтастықты, коммуникацияны, шешім қабылдауды және командалық жұмыс дағдыларын дамытады. Мысалы, студенттер білім беру мекемелерінде энергия тұтынуды азайту жобаларын әзірлеуге, экологиялық бағыттар құруға, жергілікті экологиялық мәселелерді зерттеуге немесе мектеп оқушылары арасында тұрақты даму идеяларын насихаттауға мүмкіндік алады.

Қазіргі сандық технологиялар STEM білімінде маңызды рөл атқарады. Компьютерлік модельдеу, виртуалды зертханалар, сандық өлшеу кешендері және жасанды интеллектті пайдалану қоршаған орта процестерін зерттеу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Цифрлық құралдардың арқасында болашақ физика мұғалімдері үлкен көлемдегі деректерді талдап, қоршаған ортадағы өзгерістерді болжауға және экологиялық мәселелерді шешуге ғылыми негізделген ұсыныстар әзірлей алады.

STEM білім беру БҰҰ-ның Тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асырумен тығыз байланысты екенін атап өткен жөн. Атап айтқанда, бұл тәсіл сапалы білім, таза энергия, жауапты тұтыну мен өндіріс, климаттың өзгеруіне қарсы күрес және экожүйелерді сақтау мақсаттарына жетуге үлес қосады. Болашақ физика мұғалімдерін STEM негізіндегі оқыту тұрақты даму қағидаларын мектеп білімінің мазмұнына енгізуді қамтамасыз етеді.

Осылайша, STEM білім беру болашақ физика мұғалімдерінің қоршаған ортаны қорғау құзыреттілігін тұрақты даму аясында дамытудың тиімді тәсілі болып табылады. Ғылыми білім, технология, инженерлік жобалау және математикалық талдауды біріктіру экологиялық ойлауды, зерттеу дағдыларын, қоршаған ортаға жауапты көзқарасты және заманауи экологиялық мәселелерді шешуге дайындықты қалыптастыруға үлес қосады. Болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлау жүйесіне STEM тәсілін енгізу білім беру тәжірибесінде тұрақты даму идеяларын жүзеге асыра алатын және экологиялық жауапты студент ұрпағын тәрбиелейтін жаңа буын мамандардың қалыптасуын қамтамасыз етеді.

STEM мен экологиялық құзыреттіліктің мағыналы интеграциясын бірнеше модульге негіздеп қарастыруға болады. Энергия және тұрақты тұтыну модулі тұрмыстық техникалардың қуат талдауын, энергия тұтынуды есептеуді, жылу жоғалтуларын зерттеуді, энергия үнемдеу шараларын жобалауды және экономикалық, әрі экологиялық әсерлерді бағалауды қамтиды. Климат және атмосфера физикасы модулі жылулық сәулелену, парниктік эффектіні, жылу сыйымдылығын, ауа айналымын зерттеуді, сондай-ақ ашық климаттық деректермен жұмыс істеуді қамтиды. Жаңартылатын энергия модулі күн коллекторының моделін жасауды, күн панелінің вольт-амперлік сипаттамаларын өлшеуді, жел моделінің тиімділігін бағалауды немесе белгілі бір аймақта баламалы энергияны қолдану жағдайларын талдауды қамтуы мүмкін. Қоршаған ортаны бақылау модулі сенсорлар мен микроконтроллерлер арқылы жарық, температура, ылғалдылық, шудың, бөлшектердің концентрациясын немесе ауа сапасын өлшеуге бағытталған. Материалдар, қалдықтар және өмірлік цикл модулі материалдардың физикалық қасиеттерін төзімділік, қайта өңдеу, жылу өткізгіштік, өндірістің энергия қарқындылығы және жауапты тұтыну мәселелерімен байланыстырады.

Білім беру процесін осындай ұйымдастыру арқылы STEM үш функцияны атқарады. Біріншіден, ол ғылыми дәлдікті қамтамасыз етеді: студент қоршаған ортаны физикалық заңдар мен тексерілетін деректер арқылы түсіндіреді. Екіншіден, ол практикалық бағыт береді: студент өлшеу, модель, құрылғы, прототип немесе әдістемелік шешім әзірлейді. Үшіншіден, ол педагогикалық ауыстырмалылықты қамтамасыз етеді: оқытушы өз тәжірибесін, қауіпсіздікті, жабдықтарды, сабақ уақытын, бағалау критерийлерін және инклюзивті қатысу мүмкіндіктерін ескере отырып, студенттерге тапсырмаға айналдыруды үйренеді. Үшінші функция көбінесе бағаланбайды. Болашақ физика мұғалімі үшін STEM жобасын өз бетімен аяқтау жеткіліксіз. Ол студенттер сұрақ пен гипотезадан деректерге, түсініктемеге, шешімге және рефлексияға өтетін білім беру жағдайын жобалай білуі керек.

STEM білімінің негізгі қызметі -жобалау және зерттеу циклі. Ол келесі кезеңдерді қамтуы мүмкін: жергілікті экологиялық мәселені анықтау; зерттеу сұрағын қалыптастыру; өлшенуге немесе есептеуге болатын физикалық көрсеткіштерді анықтау; жабдықтар мен сандық құралдарды таңдау; деректерді жинау және тексеру; математикалық немесе компьютерлік модель құру; инженерлік шешімді әзірлеу; оның тиімділігі, қауіпсіздігі, құны мен шектеулерін бағалау; білім беру өнімін дайындау; қоғамдық қорғау; экологиялық және педагогикалық нәтижелерді көрсету [211]. Мұндай цикл тұрақты даму үшін білім беру туралы қазіргі түсінікке сәйкес келеді, мұнда тек білім ғана емес, сонымен қатар ынтымақтастық, салдарын болжау, белгісіздік жағдайында шешім қабылдау және құндылықтар негізінде әрекет ету қабілеті маңызды [212].

Цифрлық технологиялар осы циклде ерекше рөл атқарады. Сенсорлар, микроконтроллерлер, мобильді зертханалар, виртуалды модельдеулер, электрондық кестелер, визуализация жүйелері, географиялық ақпараттық

қызметтер және жасанды интеллект құралдары болашақ физика мұғалімдеріне бұрын кәдімгі сыныпта қолжетімсіз болған деректермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Алайда, цифрландыру педагогикалық мақсатты алмастырмауы керек. Сенсор қоршаған ортаны қалыптастырудың құралына студент қандай физикалық мөлшерде өлшеп жатқанын, қателіктің несін, нәтижені бұрмалайтын факторларды, деректерді қалай түсіндіру керектігін және қорытындыны педагогикалық тұрғыдан дұрыс жасауды түсінгенде ғана айналады. Жасанды интеллект дереккөздерді табуға, гипотезалар жасауға, деректерді визуализациялауға немесе дидактикалық материалдарды дайындауға көмектесе алады, бірақ оның жұмысының нәтижелері тексеруді, сыни талдауды және академиялық тұтастықты талап етеді.

STEM білімінің инженерлік құраушысы мәселені сипаттаудан шешім жобалауға өту үшін өте маңызды. Қоршаған орта контекстінде инженерлік жобалау құрылғыны өндірумен шектелмейді. Ол қажеттіліктерді, шектеулерді, ресурстарды, қауіпсіздікті, сенімділікті және қоршаған ортаға әсерін талдауды қамтиды. Мысалы, күн кептіргішінің моделін жобалағанда, оқушы тек радиацияны сіңіру мен жылу оқшаулауды ғана емес, материалдардың қолжетімділігін, жобаны мектепте қайталау мүмкіндігін, құраушылардың экологиялық тазалығын, өлшеудің жеңілдігін және дизайнның білім беру құндылығын да ескеруі керек. Бұл тәсіл болашақ мұғалімде стратегиялық ойлауды қалыптастырады: шешім ғылыми негізделген, жүзеге асырмалы, қауіпсіз және педагогикалық тұрғыдан тиімді болуы тиіс.

Математикалық құраушы сандық дәлдікті қамтамасыз етеді және болжау қабілетін дамытады. Қоршаған орта мәселелері көбінесе эмоционалды түрде қабылданады, бірақ болашақ физика мұғалімінің білім беру міндеті -құндылық маңызын есептеу және дәлелмен үйлестіру. Терезе арқылы жылу жоғалтуларын есептеу, температура өзгерістерінің графигін тұрғызу, шам қуатын салыстыру, әртүрлі энергия тұтынуынан шыққан шығарындыларды бағалау, желдету мен ауа сапасы арасындағы байланысты талдау және шу таралуын модельдеу – осының бәрі студенттерге экологиялық жауапкершілік пен сандық талдауды қажет ететінін көрсетуге мүмкіндік береді. Математикалық модельдеу студенттерге кез келген болжамның шектеулерін көрсетуге көмектеседі: модель шындықты жеңілдетеді, бастапқы деректерге тәуелді және тексеруді қажет етеді.

STEM-нің ғылыми құраушысы зерттеу мәдениетін қамтамасыз етеді. Болашақ физика мұғалімі бақылауды қорытындыдан, гипотезаны дәлелден, бір жағдайды тұрақты қайталанудан ажырата алуы керек. Қоршаған орта мәселелерінде: қоғамдық кеңістік климат, энергия, қалдықтар, ауа сапасы және технология туралы қайшылықты мәлімдемелер маңызды. STEM оқыту студенттерге қоршаған ортаға немқұрайлы қарамауға мүмкіндік бере отыра, болашақ мұғалім деректердің сенімділігі, ақпарат көздері, себеп-салдар байланыстары және қорытындылардың қолданылу шегі туралы сұрақтар қоюды үйренеді. Ол мектеп оқушыларын тұрақты даму мәселелерін талқылауға нақты

деректерге негізделген, стереотиптерге емес, белсене қатысу қабілеттерін тәрбиелеу үшін қажет.

Технологиялық құраушы студенттердің экологиялық мәселелерді шешу жолдары туралы идеяларын кеңейтеді. Ол тек цифрлық құрылғыларды ғана емес, сонымен қатар кең мағынада технологиялық сауаттылықты да қамтиды: энергия жүйелерінің қалай ұйымдастырылатынын түсіну, құрылғыларда қандай материалдар қолданылатынын, технологиялық шешімдердің адамдардың мінез-құлқына қалай әсер ететінін және қандай жанама әсерлер болуы мүмкін екенін түсіну. Физика мұғалімдерін даярлау контекстінде бұл қайшылықтарды талқылауды талап етеді: мысалы, жаңартылатын энергия қазба отынға тәуелділікті азайтады, бірақ материалдар, инфрақұрылым және қайта өңдеуді талап етеді; сандық технологиялар мониторингтің дәлдігін арттырады, бірақ энергияны өздері тұтынады; энергия тиімділігі шығындарды азайтады, бірақ қалыпты «әдеттерді» өзгерту қажет. Осындай қайшылықтарды талдау экологиялық құзыреттілікті ұран деңгейінен кәсіби ойлау деңгейіне ауыстырады. STEM білімінің болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігіне әсері бірнеше педагогикалық механизмдер арқылы көрініс табады. Бірінші механизм - мәселені қою. Оқу дайын анықтамадан басталмайды, зерттеуді талап ететін сұрақтан басталады: неге сыныптағы көмірқышқыл газының концентрациясы тез өсіп жатыр; әртүрлі терезелер арқылы қандай жылу жоғалтулары болады; мектеп дәлізін аз энергиямен жарықтандыру мүмкін бе; шу деңгейінің оқу ортасына қалай әсер ететіні сияқты мәселелер. Екінші механизм - пәнаралық интеграция. Студенттер физикалық құбылыстың технология, экономика, денсаулық, мінез-құлық және этикамен байланысты екенін көреді. Үшінші механизм - дәлелге негізделген әрекет: қорытындылар өлшеулер, есептеулер, модельдер және дереккөздерді салыстыру негізінде жасалады. Төртінші механизм - жобалау: нәтиже тек есеп қана емес, сонымен қатар ұсыныс, прототип, әдістемелік әзірлеу немесе сабақ сценарийі болып табылады. Бесінші механизм - рефлексия: студенттер жағдайды шын мәнінде өзгертетін, қайсысы символдық болып қалатынын, ал қайсысы күтпеген салдары болатынын бағалайды.

Бұл механизмдер пәнді оқыту мен педагогикалық тәжірибе арасындағы алшақтықты жоюға мүмкіндік береді. Егер студент экологиялық мәселелерді тек теориялық тұрғыда зерттесе, ол анықтамаларды білуі мүмкін, бірақ білім беру зерттеулерін ұйымдастыра алмайды. Егер ол тұрақты дамудың құндылықтарына қатысы жоқ техникалық жобаны жүзеге асырса, инженерлік дағдыларды дамытады, бірақ экологиялық көзқарасты қалыптастырмайды. Егер ол құндылықтарды деректерсіз және физикалық талдаусыз талқыласа, моральдық іздеу қаупі бар. STEM тәсілі өнімді, себебі ол үш негізді біріктіреді: ғылыми рационалдық, практикалық әрекет және құндылық жауапкершілігі. Осы құраушылардың болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыретіне әсерін 5 - кестеден көруге болады.

Кесте 5 - STEM құраушыларының болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыретіне әсерінің педагогикалық механизмдері

STEM құраушылары	Педагогикалық механизм	Болашақ физика мұғалімінің экологиялық құзыретіне қосқан үлесі	Оқу іс-шарасының мысалы
Ғылым	Экологиялық процестердің физикалық заңдарын, табиғат заңдарын, климаттың өзгеруін зерттеу	Ғылыми түсініктеме қалыптастыру, себеп-салдарлық талдау, экологиялық сауаттылық, экологиялық білім, ғылыми дүниетаным.	Бір жарықта әртүрлі беттердің температура өзгерісін өлшеп, альбедо эффектісін түсіндіріңіз
Технология	Сандық аспаптарды, модельдеулерді, ашық деректерді және сандық технологияларды, виртуалды зертханаларды, сенсорларды және өлшеу кешендерін пайдалану	Цифрлық, ақпараттық және диагностикалық мәдениетті, қоршаған ортаны талдау дағдыларын дамыту	Көрермендердің микроклиматы туралы деректер жинап, температура мен ылғалдылық динамикасын көру
Инженерия	Шектеулер, қауіпсіздік және ресурстарды ескере отырып экологиялық таза техникалық шешімдерді жобалау	Стратегиялық әрекетті дамыту, қоршаған орта мәселелерін шешу қабілеті жобалық ойлау дағдылары, салдарға жауапкершілік	Жылу жоғалтуды немесе рационалды жарықтандыруды азайтуға арналған құрылғының моделін әзірлеу
Математика	Модельдеу, есептеу, статистикалық өңдеу, болжау	Сандық талдауды дамыту, шешім қабылдауды негіздеу, белгісіздікті түсіну, аналитикалық ойлау, қоршаған орта жағдайларын болжау	Жарық көздерін ауыстырғаннан кейін энергия үнемдеу мен қайтарым мерзімін есептеу

Ұсынылған кестедегі STEM-нің әр құраушысы жеке оқшауланған элементке емес, болашақ мұғалімнің кешенді кәсіби дайындығына әсер ететінін

көрсетеді. Осы құраушылардың біріктірілуі кешенді экологиялық ойлауды қалыптастыруды және тұрақты даму мүддесінде кәсіби қызметке дайындықты қамтамасыз етеді.

Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда STEM тәсілін енгізу дәстүрлі білім беруден зерттеу және жобалық қызметтерді ұйымдастыруға өтуді қамтиды. Оқу барысында студенттер тек экологиялық мәселелерді зерттеп қана қоймай, оларды шешудің практикалық жолдарын дамытады. Бұл тәсіл білім беру тәжірибесінде тұрақты даму қағидаларын жүзеге асыру үшін қажетті құзыреттерді қалыптастыруға үлес қосады.

STEM білім беру білім берудің цифрлық трансформациясы контекстінде ерекше маңызды. Қазіргі сандық құралдар қоршаған ортаны бақылауды ұйымдастыруға, қоршаған орта процестерін компьютерлік модельдеуге және үлкен көлемдегі деректерді талдауға мүмкіндік береді. Осының арқасында болашақ физика мұғалімдері экологиялық мәселелерді шешу үшін инновациялық технологияларды қолдану тәжірибесін жинайды. Мысалы, ауа сапасы сенсорларымен жұмыс істеу қоршаған ортаның физикалық параметрлері, цифрлық дағдылар, білім беру процесіне қатысушылардың денсаулығына жауапкершілік, деректерді түсіндіру қабілеті және жергілікті мәселе негізінде сабақ құру қабілетін дамытады. Сондықтан STEM білім беру жеке іс-шаралар жиынтығы ретінде емес, құзыретті қалыптастырудың ретті жүйесі ретінде құрылуы тиіс.

Педагогикалық университет жағдайында мұндай жүйе бес блоктан тұратын модель арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Мақсатты блок күтілетін нәтижені анықтайды: болашақ физика мұғалімінің мектеп оқушыларында физика мен STEM арқылы экологиялық жауапты мінез-құлық қалыптастыруға дайындығын анықтайды. Теориялық және әдістемелік блок құзыретке негізделген, жүйелі, белсенділікке, пәнаралық, контекстуалдық және трансформациялық тәсілдерге негізделген. Мазмұн блогында экологиялық бағыттағы физикалық тақырыптар бар: энергия, жылу алмасу, радиация, электр, акустика, атмосфера, материалдар, өлшеулер, модельдеу. Процесс блогы зерттеу тапсырмалары, жобалық іс-шаралар, инженерлік жобалау, цифрлық құралдармен жұмыс істеу, командалық жұмыс және педагогикалық тәжірибе арқылы оқытуды ұйымдастырады. Бағалаушы-рефлексивті блок білім, құндылықтар, әрекеттер, әдістемелік дағдылар мен өзін-өзі талдау қабілетіндегі өзгерістерді тіркейді.

Модельдің тиімділігінің негізгі шарты - университет тапсырмаларының нақты білім беру және экологиялық контексттермен байланысы. Болашақ мұғалім абстрактілі «жалпы экологиялық мәселе» емес, нақты жағдайды көруі керек: оқу ғимаратының энергия тұтынуы, сыныптағы ауа сапасы, сыныптың жылу жайлылығы, шу жүктемесі, күн энергиясын пайдалану мүмкіндіктері, рационалды су тұтыну, оқушылардың қалдықтарға қатысты мінез-құлқы. Жергілікті контекст мәселені бақылауға, өлшенуге болатын және педагогикалық тұрғыдан маңызды етеді. Сонымен қатар, бұл студенттерге тұрақты дамудың

жаһандық декларациялардан ғана емес, күнделікті шешімдер мәдениетінен де басталатынын көрсетеді.

Маңызды педагогикалық міндет - студенттердің пәнаралық ынтымақтастыққа қабілетін қалыптастыру. Экологиялық STEM жобалары сирек бір саланың шекарасына сыймайды. Ауа сапасын зерттеу үшін физика, химия, биология, математика және компьютерлік ғылымдар қажет; энергияны үнемдейтін бөлме жобасы физика, технология, экономика және дизайнға байланысты; Климаттық деректерді зерттеу статистика, география және әлеуметтік әсерлерді түсінуді талап етеді. Болашақ физика мұғалімі әріптестерімен жұмыс істей алуы, бірлескен оқу модульдерін құра алуы және физиканың үлкен картинаға қосқан үлесін түсіндіре алуы керек. Бұл әсіресе мектеп тәжірибесі үшін маңызды, мұнда тұрақты даму көбінесе пәнаралық апталар, жобалар, элективтер және студенттік зерттеу жұмыстары арқылы жүзеге асырылады.

Тағы бір шарт - әдістемелік нақтылау. STEM қолдану талабымен шектелуге болмайды. Білім беру бағдарламасы тапсырма түрлерін, бағалау критерийлерін, күтілетін өнімдерді, студенттердің рөлдерін, қауіпсіздік талаптарын, қолжетімді жабдықты есепке алу жолдарын және педагогикалық рефлексия түрлерін көрсетуі тиіс. Мысалы, соңғы өнім тек техникалық прототип қана емес, сонымен қатар сабақ жазбасы, STEM кейсі, зерттеу жобасының картасы, бағалау бөлімі, мектеп оқушыларына арналған бейне нұсқаулық, деректер жиынтығы және мини-зерттеу жүргізуге арналған нұсқаулықтар болуы мүмкін. Бұл тәсіл оқытудың кәсіби бағытын нығайтады, себебі студент үнемі осы тәжірибе мектепке қалай беріледі деген сұраққа жауап береді.

Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігін бағалау көпдеңгейлі болуы тиіс. Когнитивті деңгейді тесттер, ұғымдық карталар және қоршаған ортадағы құбылыстардың физикалық механизмдерін түсіндіру арқылы анықтауға болады. Зерттеу деңгейі гипотезаның сапасы, өлшеулердің дұрыстығы, деректерді өңдеу, қателікті түсіну және қорытындының негіздеуі бойынша бағаланады. Жоба деңгейі шешімнің заңдылығында, шектеулерді, қауіпсіздік және экологиялық салдарларды ескере отырып көрінеді. Әдістемелік деңгей мектеп оқушыларына арналған білім беру тапсырмасын әзірлеу, мақсаттарды анықтау, жабдықтарды таңдау, қиындықтар мен бағалау критерийлерін ұсыну қабілетімен бағаланады. Құндылықты рефлексиялау деңгейі күнделіктер, өзін-өзі бағалау, этикалық дилеммаларды талқылау, өз мінез-құлқын талдау және әрі қарай кәсіби дамуға дайындық арқылы тіркеледі.

Портфолиоларды пайдалану өте сенімді, себебі экологиялық құзыреттік бір ғана тапсырмаға негізделмейді. Портфолиода өлшеу нәтижелері, графиктер, есептеулер, прототип фотосуреттері, сабақ жоспарлары, рефлексивті эсселер, сыныптастардың пікірлері, сынақ оқыту материалдары, қателерді талдау және жобалардың жаңартылған нұсқалары болуы мүмкін. Бұл форма студенттің даму динамикасын бағалауға және құзыреттіліктің соңғы тестке дейін шектелуінен аулақ болуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, портфолио болашақ мұғалімді

кәсіби құжаттауға және педагогикалық іс-шаралар нәтижелерін дәлелденген түрде ұсынуға дайындайды.

STEM тәсілін практикалық түрде жүзеге асыру тәуекелдерді ескеруі тиіс. Бірінші тәуекел -технологиялық формализм, мұнда назар білім беру мақсатынан гөрі жабдықтарға аударылады. Arduino, сенсорлар немесе виртуалды зертхана өз алдына біліктіліктің қалыптасуына кепілдік бермейді. Екінші қауіп – бөлшектену: жеке жобалар оқу бағдарламасына байланысты жүзеге асырылады және тұрақты нәтиже бермейді. Үшінші қауіп - мұғалімдерді пәнаралық жобалау мен бағалау үшін жеткілікті дайындамау. Төртінші қауіп -жабдықтарға қолжетімділіктің теңсіздігі, әсіресе ауылдық мектептерде және төмен деңгейдегі білім беру ұйымдарында. Бесінші қауіп - тұрақты дамуды ғылыми талдаусыз экологиялық әрекеттерге айналдыру. Бұл тәуекелдерді жеңу үшін жүйені жобалау, әдістемелік қолдау, жобаларды қолжетімді ресурстарға бейімдеу және жергілікті қолжетімді шешімдерге бағыттау қажет.

Экологиялық бағыттағы STEM-нің этикалық аспектісі ерекше назар аударуды талап етеді. Болашақ физика мұғалімі ғылыми және техникалық шешімнің автоматты түрде тұрақты болмайтынын түсінуі керек. Кез келген технологияның өмірлік циклі, құны, ресурстық ізі, әлеуметтік әсерлері және шектеулері бар. Сондықтан экологиялық STEM жобаларында сұрақтар болуы тиіс: қандай материалдар қолданылады; құраушыларды қайта пайдалануға бола ма; шешім жаңа мәселе туғызады ма; кімге пайда болады; қай топтарды шығаруға болады; эксперименттің қаншалықты қауіпсіз екенін; нәтиженің белгісіздігін мектеп оқушыларына қалай түсіндіру керектігі жөнінде сұрақтар. Мұндай сұрақтарды құру тек техникалық сауаттылықты ғана емес, сонымен қатар мұғалімнің кәсіби жауапкершілігін де қалыптастырады.

Білім берудің цифрлық трансформациясы аясында жасанды интеллектті экологиялық STEM жобаларын қолдау үшін қолдану перспективалы сала болып табылады. ЖИ студенттерге үлкен көлемдегі ашық деректерді талдауға, визуализациялар құруға, сценарийлерді салыстыруға, әртүрлі тапсырмаларды дайындауға және әртүрлі жас топтарына түсініктеме беруге көмектеседі. Сонымен қатар, болашақ мұғалім мұндай құралдардың шектеулерін түсінуі керек: мүмкін болатын қателіктер, бастапқы деректердің сапасына тәуелділік, сынсыз көшіру қаупін, авторлық және құпиялылық мәселелері. Сондықтан, физика мұғалімдерін даярлауға жасанды интеллектті енгізу маңызды цифрлық сауаттылық пен тексеру дағдыларын дамытумен қатар жүруі тиіс.

Білім беру саясаты тұрғысынан алғанда, экологиялық құзыреттікті STEM-ге бағыттау білім беруді жаңғырту бойынша халықаралық және ұлттық бағыттарға сәйкес келеді. БҰҰ 2030 күн тәртібінің 4.7-мақсаты тұрақты дамуға, адам құқықтарына, бейбітшілік мәдениетіне және жауапты азаматтыққа қатысты білім мен дағдылардың қажеттілігін баса көрсетеді [213]. Қазақстан Республикасының 2023–2029 жылдарға арналған Жоғары білім мен ғылымды дамыту тұжырымдамасы жоғары білімді цифрлық архитектураны, кадрларды жетілдіруді дамытуға, университеттік ғылымға, қолданбалы зерттеулерге және қоғам қажеттіліктерімен коммуникацияға бағыттайды [214]. Мұғалімдерді

даярлау үшін бұл пәнаралық тапсырмалармен, цифрлық құралдармен және тұрақты дамудың жергілікті мәселелерімен жұмыс істей алатын мұғалімдерді даярлау қажеттілігін білдіреді.

Оқу бағдарламасы деңгейінде бұл экологиялық бағыттағы STEM іс-шараларының тік интеграциясын қамтиды [215]. Бірінші кезеңде студент негізгі физикалық және экологиялық ұғымдарды меңгеріп, энергия, материя, қоршаған орта және адам әрекеті арасындағы байланысты түсіндіруді үйренеді. Екінші кезеңде зертханалық және цифрлық зерттеулер жүргізеді, өлшеу, деректерді өңдеу және модель құру бойынша дағдыларды меңгереді. Үшінші кезеңде ол инженерлік жобалау және шешімдерді бағалауға ауысады. Төртінші кезеңде ол мектеп үшін өз әдістемелік материалдарын әзірлейді, сынақтарын жүргізеді және нәтижелерді талдайды. Мұндай тізбек шамадан тыс жүктемеден аулақ болуға мүмкіндік береді және пәндік білімнен кәсіби педагогикалық біліктілікке біртіндеп дамуға мүмкіндік береді.

Бұл логиканы GreenComp-пен салыстыру STEM жобаларының тұрақты құзыреттің барлық төрт бағытын дамыта алатынын көрсетеді. Тұрақтылық құндылықтары ресурстарды пайдаланудағы жауапкершілік пен әділдік туралы талқылау арқылы қалыптасады [216]. Күрделілікті қабылдау технологиялық тиімділік пен қоршаған ортаға әсерлер арасындағы жүйелік байланыстарды, белгісіздіктерді және қайшылықтарды талдау арқылы дамиды. Тұрақты болашақтың көрінісі сценарийлерді модельдеу және баламалы шешімдерді салыстыру арқылы қолдау табады. Тұрақтылық үшін әрекет жоба, эксперимент, педагогикалық мақұлдау және нәтижелерді қоғамдық қорғау арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан, STEM тәсілі тұрақты дамудың негізін мәлімдемелік деңгейден өлшенетін оқу іс-шараларына ауыстыруға мүмкіндік береді.

STEM тәсілінің болашақ физика мұғалімдері үшін кәсіби маңызы пәннің бейнесін өзгертуінде де көрініс табады. Физика мектеп оқушылары үшін өмірден бөлінген формулалар жиынтығы емес, әлемді зерттеу, тәуекелдерді түсіндіру және шешімдер құру тәсіліне айналады. Жасыл STEM-ді меңгерген болашақ мұғалім оқушыларға энергияны сақтау заңының ресурстарды үнемдеумен байланысты екенін көрсете алады; жылу беру – жайлылық пен энергия тиімділігімен; электр энергиясы – жауапты тұтынумен; оптика – күн энергиясымен; сұйықтық және газ механикасы – қоршаған ортаны бақылаумен бірге; акустика – қалалық және мектеп ортасының сапасымен бірге. Мұндай семантикалық байланыс студенттердің мотивациясын арттырып, ғылыми негізделген қоршаған ортаны ойлауды қалыптастырады.

Физика заңдарын жүйелі түрде зерттеуді практикалық жобалармен алмастыру қате болар еді. Керісінше, жобалар негізгі ұғымдарды тереңірек түсінуге, олардың қолданылуын көрсетуге және студенттерге формалды білімнің шекараларын түсінуге көмектесуі тиіс. Мысалы, жылу жоғалту жобасы тек студент өткізгіштік, конвекция, радиация, температура айырмашылығы және жылу өткізу төзімділігін түсінгенде ғана мағынаға ие болады. Күн панелі жобасы қуат, кернеу, ток күші, жарықтандыру, жарық бұрышы және тиімділік

туралы білімді талап етеді. Осылайша, STEM тақырыптық қатаңдықты жоймайды, бірақ оны мағыналы қолдануға жағдай жасайды [217].

Оқуды ұйымдастырудың болашағы зор түрі - студенттер физик-аналитик, жобалау инженері, деректер маманы, әдіскер, презентация үйлестірушісі рөлдерін бөлетін шағын зерттеу топтары. Рөлдердің ауысымы әр студентке кәсіби қызметтің әртүрлі аспектілерін меңгеруге мүмкіндік береді. Жобаның соңында топ тек техникалық нәтижені ғана емес, сонымен қатар педагогикалық пакетті ұсынуы маңызды: сабақтың мақсаты немесе қосымша іс-шара, оқушылардың жасы, жабдықтар, нұсқаулар, бағалау критерийлері, мүмкін қателіктер, ойлануға арналған сұрақтар және тұрақты даму принциптерімен байланысы. Бұл формат университеттік оқытуды мұғалімнің нақты жұмысына жақындатады.

Педагогикалық тәжірибе аясында экологиялық бағыттағы STEM мини-сабақтар, зертханалық сабақтар, жобалық күндер, мектеп зерттеулері және энергия немесе ресурстарды үнемдеу іс-шаралары арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Студент-практиканттар мектеп оқушыларының бастапқы идеяларын анықтап, деректер жинауды ұйымдастырып, шешімдерді жобалауға қатысып, содан кейін студенттерде қоршаған орта біліктілігінің қандай құраушылары дамығанын талдай алады. Бұл болашақ мұғалімнің даярлығын нақты мектеппен біріктіруге, ғылыми және әдістемелік талдауға материал алуға мүмкіндік береді. Шындығында, педагогикалық тәжірибе дайын тапсырмаларды ғана емес, сонымен қатар STEM арқылы экологиялық құзыретті қалыптастыру моделін сынау платформасы болуы тиіс.

Осылайша, болашақ физика мұғалімдерін даярлаудағы STEM білім беру экологиялық біліктілікті дамытудың тиімді шарты болып табылады, егер бірнеше талаптар орындалса: нақты экологиялық мәселелерге бейімделу; физикалық контентпен байланыс; зерттеу және инженерлік циклді пайдалану; сандық және математикалық дәлелдер; мектеп біліміне әдістемелік назар аудару; құндылықтар мен салдарлар туралы ой салу; көп деңгейлі бағалау. Осы түсінікке сәйкес, STEM тек оқу технологиясы емес, болашақ мұғалімнің білім, әрекет және жауапкершілікті біріктіру қабілеті қалыптасатын педагогикалық орта.

STEM тәсілін енгізудің соңғы нәтижесі - жаңа типтегі мұғалімнің қалыптасуы: ол физикадан негізгі білімге ие, тұрақты дамудың экологиялық мәселелерін түсінеді, цифрлық деректермен жұмыс істей алады, білім беру зерттеулерін жобалайды, ынтымақтастықты ұйымдастырады, техникалық шешімдердің салдарын бағалайды және мектеп оқушыларын ғылыми негізделген қоршаған орта мәдениетінде оқыта алады. Мұндай мұғалім тек ақпарат тасымалдаумен шектелмейді. Бұл білім беру жағдайларын жасайды, онда оқушылар мәселені көруді, сұрақ қоюды, деректер жинауды, түсініктемелер құруды, шешімдер әзірлеуді және қоршаған ортаның болашағы үшін жеке және ұжымдық жауапкершілікті түсінеді [218].

Тұрақтылықты жоғары білім оқу бағдарламаларына енгізу әлем бойынша, әсіресе Ғылым, Технология, Инженерия және Математика (STEM)

мұғалімдер бағдарламаларында маңызды мәселе болып табылады. Өз зерттеуіміз мақсат етіп қойғандай - Қазақстандағы болашақ физика пәнінің мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің дамуына тұрақтылыққа бағытталған оқу бағдарламасы ретінде енгізілген элективті курстың әсерін бағалау да бір ғылыми мақаламызға арқау болды.

Шетелдік және отандық ғалымдардың зерттеу нәтижелері STEM технологияларын қолдану студенттердің когнитивті белсенділік деңгейін арттыратынын, сыншыл ойлау қабілетін дамытатынын және экологиялық жауапты мінез-құлықты қалыптастыруға үлес қосатынын көрсетеді. Жергілікті экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған пәнаралық жобалар ерекше рөл атқарады [219]. Осындай іс-шаралар барысында студенттер физика, математика, информатика және инженерия салаларын қоршаған ортаны зерттеуге қолдануға мүмкіндік алады.

Мысалы, болашақ физика мұғалімдерін даярлау аясында ауа ластану деңгейін анықтау, баламалы энергия көздерінің тиімділігін бағалау, ғимараттардың жылу жоғалтуларын зерттеу, су ресурстарын тиімді пайдалану жүйелерін әзірлеу және аумақтардың экологиялық жағдайын зерттеу бойынша жобалар жүзеге асырылуы мүмкін. Мұндай жобаларды жүзеге асыру теориялық білімді практикалық қызметпен үйлестіруге мүмкіндік береді және кәсіби маңызы бар құзыреттерді қалыптастыруға үлес қосады.

STEM білімінің маңызды артықшылығы – студенттердің зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру мүмкіндігі. Зерттеу жұмыстары тәуелсіздігін, бастаманы және белгісіздік жағдайында шешім қабылдау қабілетін дамытуға үлес қосады. Сонымен қатар, экологиялық зерттеулерге қатысу студенттерге экологиялық мәселелерді шешуде ғылыми тәсілдің маңыздылығын түсінуге және қоршаған ортаға жауапты көзқарас қалыптастыруға мүмкіндік береді.

STEM білім беру арқылы болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігін дамыту үлгісі

Кіріс құраушысы: экологиялық білім; тұрақты даму мәселелерін зерттеуге ынталандыру; цифрлық сауаттылық; физика және жаратылыстану ғылымдарының негізгі білімдері.

Процестің құрамдас бөлігі: STEM экологиялық жобалары; зерттеу қызметі; мәселеге негізделген оқыту; сандық технологиялар және жасанды интеллект; пәнаралық өзара әрекеттесу.

Тиімді құраушы: экологиялық дүниетанымды қалыптастыру; қоршаған ортаны ойлауды дамыту; қоршаған орта мәселелерін шешу дағдылары; экологиялық жауапты мінез-құлық; кәсіби қызметте тұрақты даму қағидаларын жүзеге асыруға дайындық [220].

Осылайша, STEM білім болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігін дамытуда тиімді педагогикалық құрал болып табылады. Оны білім беру процесіне енгізу заманауи технологияларды шұғыл экологиялық мәселелерді шешуге және тұрақты даму идеяларын жүзеге асыруға қабілетті экологиялық жауапты тұлғаны қалыптастыруға үлес қосады.

2-бөлім бойынша қорытынды

Қазақстандағы білім беру жүйесінің даму бағыты болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби қалыптасуына жаңа талаптар қойып отыр. Бұл талаптар олардың экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің ғылыми-әдістемелік және педагогикалық негіздерін айқындауды қажет етеді.

Зерттеуіміздің екінші бөлімінде біз:

- Кәсіби қалыптасудың сапалық деңгейлерін анықтап, болашақ мұғалімдердің экологиялық ойлауын дамытуға ықпал ететін факторларды жүйеледік.Атап айтсақ болашақ физика мұғалімінің сапалық қалыптасуы тікелей оқу бағдарламасына байланысты

- Заманауи технологияларды қолданудың маңызын талдап, тұрақты даму жағдайында физиканы оқытуда цифрлық және инновациялық әдістердің рөлін негіздедік.

- STEM білімінің рөлін қарастырып, болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін дамытудағы интеграциялық мүмкіндіктерді айқындадық.

Ғылыми-теориялық әдебиеттерді талдау нәтижесінде экологиялық білім берудің әдістемелік жүйесі мен педагогикалық шарттары нақтыланды. Қолданыстағы тәжірибелердің артықшылықтары мен кемшіліктері сараланып, оқу үдерісіне экологиялық мазмұнды енгізудің тиімді жолдары ұсынылды.

Сонымен қатар, тұрақты даму контекстінде экологиялық құзыреттілікті жетілдірудің педагогикалық негіздері айқындалып, STEM білімін пайдалану арқылы болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын арттырудың практикалық алғышарттары жасалды.

3 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЖҰМЫСТЫҢ МАЗМҰНЫ

3.1 Физиканы оқыту үдерісінде білім алушылардың қоршаған орта туралы түсініктері негізінде экологиялық құзыреттілігін жетілдіруді жүзеге асыру стратегиясы

Экологиялық білім берудің тиімділігін бағалау қиын, өйткені оның мақсаттары мінез-құлықтың дереу өзгеруінен бастап, қоршаған ортаның бірегейлігіндегі тереңірек, ұзақ мерзімді өзгерістерге дейін ауытқиды. Мысалы, кейбір бағдарламалар қайта өңдеу сияқты мінез-құлықтарды ынталандыруы мүмкін болса, басқалары адамдар қоршаған ортаға қамқорлық жасауға ішкі мотивацияға ие болатын кеңірек трансформацияға ықпал етуге бағытталған болуы мүмкін. Мінез-құлықтың өзгеруіне байланысты қиындықтарды ескере отырып, бүгінгі күні көптеген ғалымдар экологиялық бірегейлікті тәрбиелеу экологиялық білім берудің басты мақсаты болуы керек деп санайды. Тек мінез-құлыққа немесе білімді меңгеруге назар аударудың орнына, қоршаған ортаның сәйкестігін дамыту қоршаған ортамен тереңірек, ішкі қарым-қатынасқа ықпал етеді. Бұл тәсіл тек экологиялық мәселелер туралы хабардар болып қана қоймай, сонымен қатар планетаның ұзақ мерзімді «денсаулығына» мүдделі тұлғаларды дамытуға бағытталған.

Қай зерттеу болса да, экологиялық білім мен қоршаған ортаны қорғаушы мінез-құлық арасындағы байланысты дәйекті түрде атап көрсетеді. Кейбір іс-шаралар энергияны үнемдеу немесе қоқысты қайта өңдеу сияқты шұғыл әрекетке жәрдемдессе, басқалары негізінен қоғамдастықтың көбірек қатысуында немесе саясатты насихаттауда көрінетін көзқарастарға әсер етеді. Бір қызығы, зерттеулер көрсеткендей, балалық шақта табиғатта өткізілген уақыт ересек жаста қоршаған ортаға қарсы көзқарастар мен мінез-құлықтың күшті болжамы болып табылады, ал құрылымдық экологиялық білім беру тәжірибесі бірдей корреляцияны көрсетпейді. Бұл табиғатпен жеке, бейресми байланыстар дәстүрлі сыныптағы білімге қарағанда өмір бойы экологиялық құндылықтарды сіңіруде тиімдірек болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Бұрынғы зерттеулерден 1975 жылғы Белград Хартиясында кең таралған экологиялық сауаттылық мақсаты қойылғандықтан, зерттеушілер экологиялық білім беру бағдарламаларын ресми және бейресми жағдайларда бағалауға тырысты. Бұл зерттеулер әдетте экологиялық білімді, дағдыларды, көзқарастарды және мінез-құлықты өлшейді және осы өлшемдерді өлшейтін сауалнама құралдарын әзірлейді. Дегенмен, ондаған жылдар бойы жүргізілген зерттеулерге қарамастан, білім беруден әрекетке дейінгі жол күрделі және көп қырлы болып қала береді.

Экологиялық білім берудің негізгі міндеттерінің бірі - қоршаған ортаны қорғау туралы хабардарлық пен қоршаған ортаға қарсы мінез-құлық арасындағы алшақтықты жою. Зерттеулер көбінесе білдірілген көзқарастар мен нақты мінез-құлық арасындағы сәйкессіздікті көрсетеді, көптеген адамдар қоршаған ортаны

қорғауға деген берік сенімдерге қарамастан, қоршаған ортаға жауапкершілікпен әрекет ете алмайды.

Зерттеулер адамдар қайта өңдеу сияқты ең аз экономикалық немесе психологиялық шығындарды талап ететін қоршаған ортаға қарсы мінез-құлықпен айналысуға бейім екенін көрсетеді, бірақ көлікті пайдалануды азайту сияқты көп еңбекті қажет ететін әрекеттерден бас тарта алмайды. Сол сияқты, «мінез-құлық кедергілерінің» рөлі ерекше атап өтіліп, экономикалық тұрғыдан көбінесе қоршаған ортаны қорғауға бағытталған әрекеттерге тіпті күшті экологиялық сенімдері бар адамдар арасында да кедергі келтіретінін атап өтеді.

Оның үстіне қоршаған ортаны қолдайтын мінез-құлықты қабылдауға көбінесе бәсекелес құндылықтар кедергі жасайды. Адамдар экологиялық жауапкершіліктен гөрі әлеуметтік мәртебені немесе ыңғайлылықты бірінші орынға қоюы мүмкін, мысалы, адамдар қоршаған ортаны қорғау тәжірибесімен айналысудан гөрі өзінің әлеуметтік мәртебесін сақтауды (мысалы, үлкен жол талғамайтын көлікке ие болуды) артық көруі мүмкін.

Томашоу анықтағандай, қоршаған ортаның сәйкестігі адамдардың табиғи әлеммен қарым-қатынасын қалай қабылдайтынын және бұл олардың жеке басын, құндылықтарын және әрекеттерін қалай қалыптастыратынын білдіреді [221]. Томашоу қоршаған ортаның сәйкестігі терең экология, экологиялық этика, экопсихология және экологиялық білім беруді қоса алғанда, әртүрлі әсерлермен қалыптасады деп санайды. Бұл сәйкестік статикалық емес, уақыт өте келе мәдениет, БАҚ және қоршаған ортамен жеке тәжірибе арқылы қалыптасады.

Холмс экологиялық бірегейліктің қалай қалыптасатынын түсіну үшін тек экологтардан тыс кеңірек зерттеулер жүргізу қажет деп санайды [222].

Қоршаған ортаны қорғауға деген тұрақты мінез-құлықты дамыту үшін экологиялық білім беру аясында экологиялық көзқарас пен экологиялық бірегейлікті біріктіру қажет. Қоршаған ортаға деген көзқарас маңызды болғанымен, мінез-құлықтың жеткілікті болжаушысы бола бермейді. Ardoin және Heimlich зерттеуі көзқарас пен мінез-құлық арасындағы қарым-қатынасқа қатысты біркелкі емес қорытындыларды көрсетеді және бұл қарым-қатынас әртүрлі контекстік және психологиялық факторлар арқылы жүзеге асырылатынын атап өтеді [223].

Көзқарастарды өзгертуге бағытталған білім беру шаралары көбінесе төрт негізгі бағытқа бағытталған: мораль (бұл дұрыс әрекет), білім беру (хабардарлықты арттыру), ынталандыру (мінез-құлықты дәріптеуге әкеледі) және қауымдастық (басқалар мұны жасайды). Бұл стратегиялар тиімді болуы мүмкін болғанымен, олардың табысы контекстке байланысты айтарлықтай өзгереді. Моральдық және білім беру стратегиялары көбінесе қарапайым нәтижелер береді, ал ынталандыруға негізделген және қауымдастыққа бағытталған тәсілдер әдетте неғұрлым жақсы нәтижелер береді.

Қоршаған ортаны қорғау туралы хабардар болу мен қоршаған ортаны қорғау әрекеті арасындағы алшақтықты тиімді жою үшін экологиялық білім мінез-құлыққа әсер ететін кеңірек контекстік және психологиялық факторларды

ескеруі керек. Мінез-құлық кедергілерінің, бәсекелес құндылықтардың және сыртқы әсерлердің рөлін мойындау жай ғана білімді таратудан немесе көзқарастарды өзгертуден тыс тәсілдерге мүмкіндік береді.

Ынталандырулар, қауымдастықтың қатысуы және тәжірибелік оқыту сияқты бірнеше араласу стратегияларын біріктіретін бағдарламалар көбінесе қоршаған ортаны қорғауға бағытталған мінез-құлықты белсендіруде ең табысты болып табылады. Мұндай көп қырлы тәсілдер адам мінез-құлқының күрделілігін мойындайды және тұрақты тәжірибелерді дамыту үшін неғұрлым сенімді шешімдер ұсынады.

Экологиялық білім беру білімді тасымалдауға бағытталған тар көзқарастарды, мінез-құлықтарды және сайып келгенде, қоршаған ортаның сәйкестігін қамтитын тұтас көзқарасқа қарай дамыды. Қатынастарды өзгерту маңызды қадам болғанымен, адам өзін табиғи әлемнің ажырамас бөлігі ретінде қарастыратын күшті экологиялық бірегейлікті дамыту ұзақ мерзімді экологиялық жауапкершілікті дамытудың кілті болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты экологиялық білім беру саласындағы маңызды олқылықты жою болып табылады, мұнда бар зерттеулер ең алдымен қоршаған ортаны қорғау ғылымындағы ерекше тұжырымдама ретінде экологиялық хабардарлыққа бағытталған. Дегенмен, экологиялық құзыреттілік академиялық білімнен асып, әсіресе болашақ мұғалім болуға дайындалып жатқандар үшін жеке басты құндылыққа айналуы керек. Физиканың болашақ мұғалімдері үшін экологиялық құзыреттілік өте маңызды, өйткені физика адамның қоршаған ортамен қалай әрекеттесетіні және оны өзгертетіні туралы іргелі түсінік береді [224]. Физикалық процестердің экологиялық жүйелерге әсерін ескере отырып, физика студенттерінің қоршаған орта жағдайларына зиян келтіретін немесе жақсартатын тәжірибелерді түсінуге, үйретуге бірегей мүмкіндігі бар. Сондықтан физика студенттерінің экологиялық құзыреттілігін дамыту тек оқу жаттығуы емес, бұл жалпы қоғамдағы экологиялық жауапкершілікті және тұрақты мінез-құлықты ілгерілету жолындағы қажетті қадам. Бұл зерттеудің мақсаты – физика пәнінің оқу бағдарламасына пәнаралық экологиялық принциптерді кіріктіре отырып, физика студенттерінің экологиялық құзыреттілігін дамытудың кешенді моделін жасау. Дегенмен, мұндай модельді құру зерттеудің бірінші кезеңі ғана. Модельдің шынайы тиімділігі оның практикалық қолданылуына және уақыт бойынша студенттермен тұрақты жұмыс істеуіне байланысты. Осылайша, зерттеу модель жасау шеңберінен шығып, келесі зерттеу сұрақтарын қарастырады:

Физика студенттерінің экологиялық құзыреттілігін дамытудың ең тиімді үлгісі қандай болмақ?

Бұл сұрақ физика білімінің ғылыми-техникалық бағытына сәйкес экологиялық құзыреттілікті дамыту үшін қажетті құрамдас бөліктерді, оқыту стратегияларын және оқу бағдарламаларын біріктіруді анықтауға бағытталған. Модель студенттерді экологиялық мәселелерге жауапкершілікпен қарау үшін теориялық түсінікпен де, практикалық дағдылармен де қаруландыруды көздейді.

Бұл модельді физиканы оқыту шеңберінде жүзеге асырудың оңтайлы механизмі қандай?

Зерттеудің екінші кезеңінде экологиялық құзыреттілік моделін тиімді жүзеге асыру үшін қажетті механизмдер қарастырылады. Ол оқыту әдістерін, педагогикалық шарттарды және экологиялық құзыреттілікті физика біліміне кіріктіруге жақсы қолдау көрсететін оқу ортасын анықтауды қамтиды. Зерттеу белсенді оқыту стратегияларын, пәнаралық байланысты және экологиялық жауапкершілікті ілгерілетудегі практикалық тәжірибелердің рөлін зерттейді. Экологиялық құзыреттіліктің дамуын қалай бағалауға болады және ол экологиялық бірегейлікті қалыптастыруға қалай ықпал етеді?

Үшінші зерттеу сұрағы экологиялық құзыреттілікті және оның оқушылардың экологиялық тұлғасына әсерін өлшеу үшін кері байланыс пен бағалау жүйесін құруға бағытталған. Бұл экологиялық құзыреттіліктің жоғары деңгейі студенттердің өзін-өзі басқару тұжырымдамасының бөлігі ретінде қоршаған орта құндылықтарын игерген кезде экологиялық сәйкестікті қалыптастыруға ықпал етеді деген гипотезаны тексеруді қамтиды. Сонымен қатар, зерттеу барысында модельдің тиімділігін бағалаудың сандық және сапалық негізін қамтамасыз ететін экологиялық сана мен құзыретті бағалаудың практикалық әдістері әзірленді.

Зерттеудің негізгі мақсаты экологиялық құзыреттілік моделін құру ғана емес, сонымен қатар оның тиімді жүзеге асырылуын және оқушылардың экологиялық тұлғасына өлшенетін әсерін қамтамасыз ету болып табылады. Осы біртұтас тәсіл арқылы зерттеу тек техникалық сауатты ғана емес, сонымен қатар болашақ ұрпақтың экологиялық санасы мен жауапкершілігін оята алатын экологиялық құндылықтарға терең берілген болашақ физика мұғалімдерін дамытуға бағытталған.

Бастапқы кезеңде экологиялық құзыреттілікті қалыптастырудың кешенді моделі құрылды, ол өзара байланысты үш құрамдас бөліктен тұрады: модельдің өзі, іске асыру механизмі және бағалау жүйесі. Модель әртүрлі пәндерден, соның ішінде экологиялық білім беруді, техникалық білім берудегі педагогикалық стратегияларды және экологиялық контексттегі тұлғаны қалыптастыруды қамтитын әдебиеттерге кең шолу жасау арқылы теориялық тұрғыдан негізделді. Модель қоршаған ортаны қорғау принциптерін физиканың оқу бағдарламасына тиімді біріктіру үшін пәнаралық негізге сүйенеді.

Модель теориялық негіздермен қатар практикалық зерттеулермен де ақпараттандырылды. Жаратылыстану ғылымындағы білім берудегі экологиялық құзыреттіліктерді дамыту бойынша эмпирикалық зерттеулер тиімді әдістер мен стратегиялар туралы түсінік берді. Теория мен практиканың бұл синтезі физиканың экологиялық мазмұнына ерекше мән беріп қана қоймай, сонымен қатар белсенді оқыту әдістерін, пәнаралық оқыту тәсілдерін және экологиялық сана мен экологиялық бірегейлікті дамытуға бағытталған бағалау әдістерін біріктіретін модельді шығарды. Алынған модель білім алушылардың экологиялық құзыреттілігін дамытуға бағытталған құрылымды ұсынады, бұл оның білім беру ортасында практикалық қолданылуына негіз қалады.

Алғашқы зерттеуде эко-идентификацияны дамыту моделінің әсерлерін бағалау үшін эксперименттік және бақылау топтары бар квази-эксперименттік дизайн қолданылды. Қатысушылар Атырау университетінің «Физика пәні мұғалімі» білім бағдарламасының үшінші курс студенттері, барлығы 46 адам болды. Үлгі екі топқа теңдей бөлінді: эксперименттік топта 23 студент, бақылау тобында 23 студент. Барлық қатысушылардың білім деңгейлері ұқсас болды және олар физика мен экология бойынша стандартты кіріспе курстарын аяқтаған, бұл білімнің бастапқы деңгейінің бірдей болуын қамтамасыз етті. Зерттеу басталғанға дейін ешқайсысы экологиялық сауаттылықты дамытуға бағытталған арнайы оқытудан өтпеген. Топтар бір семестр бойы оқытылды: эксперименттік топ жетілдірілген оқу бағдарламасымен, ал бақылау тобы дәстүрлі бағдарламаны жалғастырды. Шатастыратын факторларды азайту үшін екі топ та физика кафедрасының курстан өткен бір оқытушысымен оқытылды, осылайша оқыту әдістемесіндегі қатты айырмашылық болмады. Зерттеу 15 апталық семестр бойы жүргізілді, материалды кіріктіру дәстүрлі физика курсының бағдарламасына енгізілді.

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты – физика студенттерінің экологиялық өзіндік санасын дамытуға арналған жетілдірілген модельді әзірлеу және енгізу. Бұл модель экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге бағытталған бұрын жарияланған құрылымға сәйкес, экологиялық өзіндік сананы айқын түрде қалыптастыру үшін анағұрлым жетілдірілген және құрылымды түрге кеңейтілді.

Кіріспе басталар алдында екі топ (эксперименттік және бақылау) негізгі нәтижелердің бастапқы көрсеткіштерін анықтау үшін алдын ала тестілеуден өтті. Бұл алдын ала тестілеу екі бөлімнен тұрды: экологиялық құзыреттілік тесті және экологиялық сәйкестік сауалнамасы. Экологиялық құзыреттілік тесті – негізгі экологиялық мәселелерді, физиканың экологиялық аспектілерін қамтитын жазбаша бағалау (таңдау сұрақтары мен қысқа жауап сұрақтарының комбинациясы). Экологиялық сәйкестік сауалнамасы Клайтонның экологиялық сәйкестік шкаласы сияқты бекітілген экологиялық сәйкестік шкалаларынан бейімделді [225]. Сауалнама әрбір студент үшін 0–50 шкала бойынша экологиялық сәйкестік индексін анықтады. Ағымдағы үлгідегі шкаланың ішкі тұрақтылығы қанағаттанарлық деңгейде болды (Кронбахтың $\alpha = 0{,}84$), бұл зерттеу мақсаттары үшін қабылдауға болатын сенімділікті көрсетеді.

Алдын ала тестілеуден кейін эксперименттік топқа ұсынылған модель бойынша оқыту жүргізілді, ол семестр бойы физика курстарына интеграцияланды. Осы уақытта бақылау тобы дәстүрлі физика оқу бағдарламасымен оқыды. Бақылау тобының курстары оқу жоспарына сәйкес қоршаған орта тақырыптарына азғантай ғана орын беретін стандартты оқу бағдарламасын ұстанды. Екі топ та бағдарлама талап ететін негізгі физика мазмұнын қамтыды; эксперименттік топ оны экологиялық мазмұнмен толықтырылған бағдарламамен, ал бақылау тобы дәстүрлі тәсілмен оқыды. Маңыздысы, байланыс сағаттары мен жалпы жүктеме топтар арасында шамамен бірдей деңгейде ұсталды, сондықтан эксперименттік топтың жетістіктерін бақылау тобына қарағанда ұзағырақ оқыды деп бағалауға болмады.

Семестр соңында (шамамен 15 апталық оқытудан кейін) біз алдын ала тестке ұқсас соңғы тестілеуді өткіздік. Екі топтағы студенттер қайтадан қоршаған ортаға жауапкершілік тесті мен экологиялық сәйкестік сауалнамасына қатысты. Бұл соңғы тест бізге әр топтағы көрсеткіштердің алғашқы және соңғы нәтижелері арасындағы өзгерістерді өлшеуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар, студенттерден курс аяқталғаннан кейін қоршаған ортаға жауапкершілік деген не екенін сипаттауды сұрап, сапалық жауаптарды қайта жинадық, бұл студенттердің көзқарасындағы өзгерістерді бақылауға мүмкіндік берді.

Деректерді талдау. Сандық деректер сипаттамалық және қорытынды статистика әдістері арқылы талданды. Алдымен экспериментке дейін және кейін әр топтағы экологиялық құзыреттілік ұпайлары мен экологиялық сәйкестік индексі үшін сипаттамалық статистика (орташа мәндер мен стандартты ауытқулар) есептелді. Содан кейін бастапқы теңдік бағаланды: тәжірибелік және бақылау топтарының құзыреттілік тесті мен сәйкестік индексі бойынша алдын ала тест ұпайлары арасында елеулі айырмашылық жоқ екенін растау үшін тәуелсіз үлгілер t-тесті қолданылды (бұл кейінгі кез келген айырмашылықтардың алдын ала бар айырмашылықтарға емес, экспериментке байланысты екенін растайды).

Негізгі талдау тесттен кейінгі (пост-тест) нәтижелерін салыстырудан тұрды. Эксперименттік және бақылау топтарының пост-тест бойынша құзыреттілік ұпайлары арасындағы айырмашылықтың статистикалық маңыздылығын анықтау үшін тәуелсіз үлгілер t-тестін жүргіздік. Сол сияқты, екі топтың пост-тест экологиялық сәйкестік ұпайларын t-тест арқылы салыстырдық. Әрбір топтағы өзгерістерді нақты талдау үшін эксперименттік топта (алдын ала және кейінгі нәтижелер) және бақылау тобында (алдын ала және кейінгі нәтижелер) жұпталған үлгілерге арналған t-тесттер жүргізілді. Бұл әр топтағы уақыт ішіндегі маңызды өзгерістерді және олардың бағытын анықтауға көмектесті. Нәтижелердің практикалық маңыздылығын бағалау үшін негізгі айырмашылықтарға (эксперименттік және бақылау топтарының пост-тест нәтижелері және бастапқы мен соңғы тест арасындағы өзгерістер) Коэннің d әсер өлшемі есептелді. Барлық статистикалық тесттер үшін $\alpha = 0,05$ маңыздылық деңгейі қолданылды (көптеген салыстырулар ескерілгенде түзетулер енгізілді, бірақ біздің жағдайда салыстырулар шектеулі және нақты мақсатқа бағытталған). Сонымен қатар, қоршаған ортаға қатысты құзыреттілік пен экологиялық сәйкестік нәтижелері арасындағы байланысты Пирсон корреляциялық коэффициенті арқылы зерттедік. Уақыт өте келе өзгерістердің топтар бойынша әртүрлі екенін тексеру үшін қоршаған ортаға қатысты құзыреттілік пен экологиялық сәйкестік үшін бөлек 2 (Уақыт: алдыңғы, соңғы тест) × 2 (Топ: эксперименттік, бақылау) аралас жоспарлы ANOVA жүргіздік. Барлық талдаулар IBM SPSS Statistics 26 бағдарламасы арқылы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері. Экологиялық құзыреттіліктерді дамыту моделін әзірлеу және негіздеу. Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзіреттілігін тиімді дамыту үшін төрт құраушыны қамтитын құрылымдық әдіс әзірленді: мотивациялық-мақсатты, мазмұндық, әс-әрекеттік және бақылау-

нәтижелік. Әрбір құраушы білім алушыларда қажетті экологиялық құзыреттіліктерді дамытуға және экологиялық тұлғаны қалыптастыруға бағытталған тұтас құрылымға ықпал етеді (Сурет 11).



Сурет 11 - Экологиялық құзыреттілікті дамыту моделі

Бұл төрт құраушының өзара үйлесімі студенттер үшін құрылымдалған жолды қалыптастырады: мотивация мен мақсат қоюдан бастап, мазмұнды пәнаралық білім мен белсенді қатысу арқылы өтіп, соңында бәрін біріктіретін рефлексия мен бағалауға келеді. Бұл құрылым студенттерді жай ғана фактілерді меңгеруден шығарып, кәсіби болмысының бөлігі ретінде экологиялық құндылықтарды дәріптеуге бағыттау үшін әдейі жасалған.

Модельде сонымен қатар табысты жүзеге асыруға қажетті педагогикалық жағдайларды (мысалы, қолдаушы сынып ортасы, далалық іс-шараларға қолдау және т.б.) нақтылайтын іске асыру механизмі бар. Сонымен қатар, бағалау құраушының нәтижелері оқу бағдарламасын үздіксіз жетілдіруге ықпал ететін кері байланыс циклі енгізілген.

Кесте 6 - Экологиялық сәйкестікті қалыптастыру моделінің құрамдас бөліктері

Критерий	Құраушы	Сипаттама
1	2	3
Экологиялық білім	Мотивациялық-мақсаттық құраушы	Оқушылар негізгі экологиялық теорияларды, экожүйелерді және адам әрекетінің қоршаған ортаға әсерін тиянақты түсінуді көрсетуі керек. Бұл критерий экологиялық мәселелерге сыни тұрғыдан ойлауға қажетті негізгі білімді бағалайды.

6 – кестенің жалғасы

1	2	3
Экологиялық хабардарлық		Оқушылар табиғи ресурстарды сақтау және тұрақты дамуға жәрдемдесу маңыздылығын түсінуді көрсетуі керек. Бұл адамдар мен қоршаған орта арасындағы өзара тәуелділікті түсінуді қамтиды, бұл экологиялық жауапкершіліктің маңызды перспективасы болып табылады.
Экологиядағы өзін-өзі реттеу		Бұл критерий оқушылардың экологиялық этика мен тұрақты тәжірибеге сәйкес өз әрекеттерін бақылау және бейімдеу қабілетін бағалайды. Олардың мінез-құлқын экологиялық принциптермен қаншалықты дербес үйлестіре алатындығы қарастырылады.
Экологиялық ынтымақтастық дағдылары		Оқушылардың қоршаған ортаны қорғау бастамалары бойынша құрдастарымен, ұйымдармен және қауымдастықтармен бірлесіп жұмыс істеуге дайындығы мен қабілеті өте маңызды. Бұл критерий олардың экологиялық контексттегі мәселелерді бірлесіп шешуге дайындығын өлшейді.
Қоршаған ортадағы физикалық процестерді түсіну	Мазмұндық құраушы	Бұл критерий атмосфералық және гидросфералық циклдер сияқты қоршаған ортаның физикалық параметрлері және олардың адам денсаулығына әсері туралы білімді бағалайды.
Экологиялық мәселелерді бағалау		Студенттер ластануды, климаттың өзгеруін және ресурстарды пайдалануды қоса алғанда, адамның қоршаған ортаға әсерін талдай білуі керек. Бұл критерий олардың осы әсерді бағалау және алдын алу шараларын ұсыну қабілетін бағалайды.
Тұрақты технологияларды білу		тұрақты технологияларды, жаңартылатын энергия көздерін және энергияны үнемдеу әдістерін білу міндетті болып табылады. Бұл критерий Студенттердің оқытушы ретінде қолдана алатын және насихаттай алатын тұрақты тәжірибелер туралы хабардарлығын бағалайды.
Экологиядағы практикалық тәжірибе		Қоршаған ортаны бақылау, денсаулықты қадағалау және зерттеу жобалары сияқты практикалық іс-шараларға қатысу өте маңызды. Бұл критерий студенттердің қоршаған ортаны қорғау туралы білімдерін қолдану дәрежесін бағалайды.

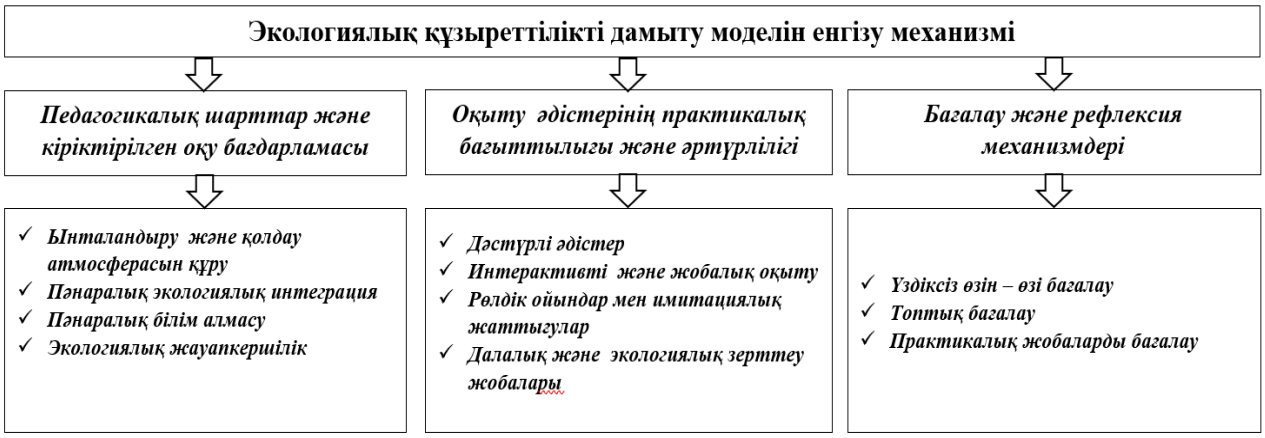
6-кестенің жалғасы

1	2	3
Сыни тұрғыдан ойлау	Процессуальды құраушы	процессуалдық құраушы бұл критерий оқушылардың аналитикалық дағдыларын, әсіресе олардың әртүрлі ақпарат көздерін, дәлелдерді және экологиялық мәселелерді бағалау қабілетін бағалайды. Студенттер себеп-салдарлық байланыстарды анықтап, экологиялық сценарийлердегі ықтимал салдарды болжай білуі керек.
Мәселелерді шешу дағдылары		студенттер физикалық принциптерге негізделген экологиялық мәселелерді шешу стратегияларын әзірлеу және қолдану құзыреттілігін көрсетуі керек. Бұл критерий әртүрлі жағдайларда бейімделуді және экологиялық мәселелерді шешудің инновациялық тәсілдерін бағалайды.
Рефлексия және өзін-өзі бағалау		бұл критерий оқушылардың түсініктері мен әрекеттерін бағалау қабілетіне бағытталған. Олар құзыреттілікті жақсарту және арттыру бағыттарын анықтай отырып, өздерінің экологиялық оқу жолдары туралы үнемі ойланып отыруы керек.
Шығармашылық және интеграция		студенттер экологиялық мәселелерді шешуде шығармашылықпен айналысуы керек және әртүрлі пәндерден білімді біріктіре білуі керек. Бұл критерий олардың инновациялық ойлау қабілетін бағалайды және экологиялық білімге біртұтас көзқарас үшін физика мен экологияны басқа салалармен байланыстырады.
Теориялық білімді бағалау	Бағалау-нәтижелі құраушы	бағалау құраушысы бұл критерий студенттердің физика мен экологияның іргелі тұжырымдамаларын түсінуін және оларды экологиялық мәселелерге қолдануын бағалауды қамтиды. Бұл студенттердің екі салада да берік теориялық базаға ие болуын қамтамасыз етеді.
Практикалық дағдыларды бағалау		студенттердің экология мен физикаға қатысты эксперименттер, өлшемдер мен зерттеулер жүргізу қабілетін бағалайды. Бұл критерий олардың деректерді жинау және талдау үшін зертханалық және далалық жабдықты пайдалану шеберлігін өлшейді.

6-кестенің жалғасы

1	2	3
Коммуникация және топтық жұмыс		Студенттер экологиялық зерттеулердің нәтижелерін ұсыну және топтық талқылауларға қатысу кезінде тиімді қарым-қатынас дағдыларын көрсетуі керек. Бұл критерий олардың пәнаралық жағдайларда ынтымақтастық және білім алмасу қабілетін бағалайды.
Пәнаралық білім алмасу		бұл критерий студенттердің экологиялық салаларда және одан тыс жерлерде білім мен озық тәжірибелермен алмасудың маңыздылығын мойындай отырып, пәнаралық алмасуларға үлес қосуға және одан пайда алуға дайындығын бағалайды.

Курс басында эксперименттік топтағы студенттерге физика мен қоғамдағы экологиялық мәселелердің маңыздылығы таныстырылды. Біз тұрақтылыққа қатысты нақты мақсаттарды қойдық (мысалы, физикалық процестердің қоршаған ортаға әсерін түсіну, табиғатқа жауапкершілік сезімін дамыту). Студенттер жаһандық және жергілікті экологиялық мәселелер туралы пікірталастарға қатысты, бұл олардың ішкі мотивациясын және мақсаттылық сезімін оятуға көмектесті. Бұл мотивациялық құраушы құндылықтар мен көзқарастарды қалыптастыруға бағытталған – студенттер болашақ физика мұғалімі ретінде экологиялық мәселелердің оларға неге маңызды екенін ой елегінен өткізеді. Білім беру мақсаттарын тұрақтылық құндылықтарымен үйлестіру арқылы мотивациялық-мақсаттық құраушы студенттерде эко-орталықты ойлау қабілетін дамытуға негіз қалайды. Модельдің келесі сатыларына тоқталатын болсақ, келесі енгізу механизмі (Сурет 12):



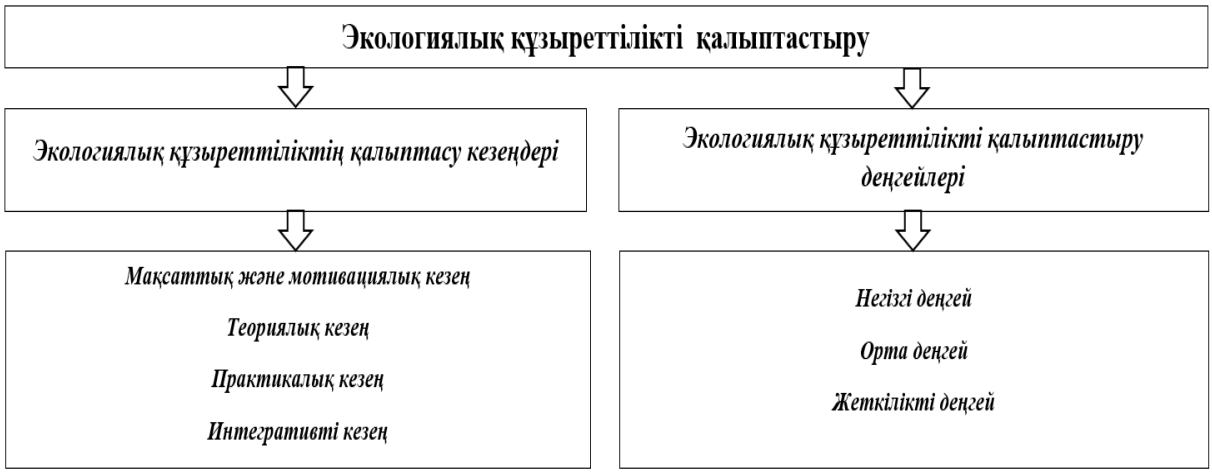
Сурет 12 - Экологиялық құзыреттілікті дамыту моделін іске асыру тетігі

Бұл механизм үш негізгі құраушыдан тұрады: интеграцияланған оқу бағдарламасы, оқытудың әртүрлі әдістері, бағалау және рефлексия механизмдері. Бұл элементтер бірге экологиялық білім алуға да, экологиялық сәйкестікті дамытуға да ықпал ететін біртұтас құрылымды құрайды. Физика студенттеріне арналған экологиялық құзыреттіліктің интеграцияланған оқу бағдарламасы физикаға экологиялық принциптердің пәнаралық интеграциясын қамтиды, бұл студенттерге физикалық процестер мен экологиялық жүйелердің байланысын түсінуге көмектеседі. Біз күнделікті физика тақырыптарына пәнаралық экологиялық білімді жүйелі түрде енгіздік. Мысалы, термодинамиканы оқытқанда энергия тиімділігі, экологиялық жүйелердегі энтропия және климаттың өзгеруі туралы материалдарды қостық; электромагнетизмде электр энергиясын өндіру және оның экологиялық аспектлерін талқыладық. Мазмұндық құраушы студенттердің физика ұғымдарымен қатар берік экологиялық білім мен сананы қалыптастыруын қамтамасыз етеді. Мақсат етілген негізгі экологиялық құзыреттерге экожүйелерді түсіну, технологиялық қолданбалардың экологиялық салдарын анықтау, тұрақты технологиялар туралы білім және түсіну жатады.

Модель практикада қолдануға, талдауға және ой толғауға ынталандыратын белсенді, студенттерге бағытталған педагогикалық тәсілдерге баса назар аударады. Эксперименттік топта біз әртүрлі интерактивті және тәжірибелік оқу стратегияларын енгіздік: мәселеге негізделген оқыту (Problem based learning - физика заңдарын пайдалана отырып нақты экологиялық мәселелерді шешу), экологиялық өлшеулерді қамтитын зертханалық тәжірибелер (мысалы, құрылғылардың энергия тиімділігін өлшеу, радиация немесе ауа сапасы сияқты қоршаған орта параметрлерін бақылау), далалық жобалар (мысалы, жергілікті экологиялық нысанға немесе жаңартылатын энергия көзіне экскурсия жасап, кейін жобалық есеп дайындау), этикалық сценарийлер бойынша топтық талқылаулар мен пікірталастар (мысалы, ядролық энергия мен көміртегі шығарындылары арасындағы артықшылықтар мен кемшіліктер), сондай-ақ күнделік жүргізу. Студенттерден физика мен экологиялық мәселелердің қалай қиылысатыны және өз көзқарастары мен жауапкершілік сезімінің қалай дамып жатқаны туралы ойларын үнемі жазып отыру үшін рефлексиялық күнделік жүргізу сұралды. Тұрақтылық мәселелерін шешуге бағытталған топтық жобалар арқылы кооперативтік оқу ынталандырылды, бұл сонымен бірге экологиялық мәселелерді шешуде командалық жұмыс дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді.

Бұл бағдарлама тек теориямен ғана шектелмейді, студенттерді физикалық құбылыстардың экологиялық салдарын тануға шақыратын практикалық оқытуды қамтиды. Биологиямен, экологиямен және химиямен пәнаралық білім алмасу студенттердің сыни ойлауын және күрделі экологиялық мәселелерді шешу қабілетін дамытады. Тұрақтылық, ресурстарды сақтау және экологиялық этика сияқты маңызды экологиялық құзыреттер экологиялық сәйкестікті дамытуға негіз құра отырып, оқу мақсаттарына біріктірілген. Іске асыру механизмі оқытудың әртүрлі әдістерін қамтиды - дәрістер мен семинарлардан

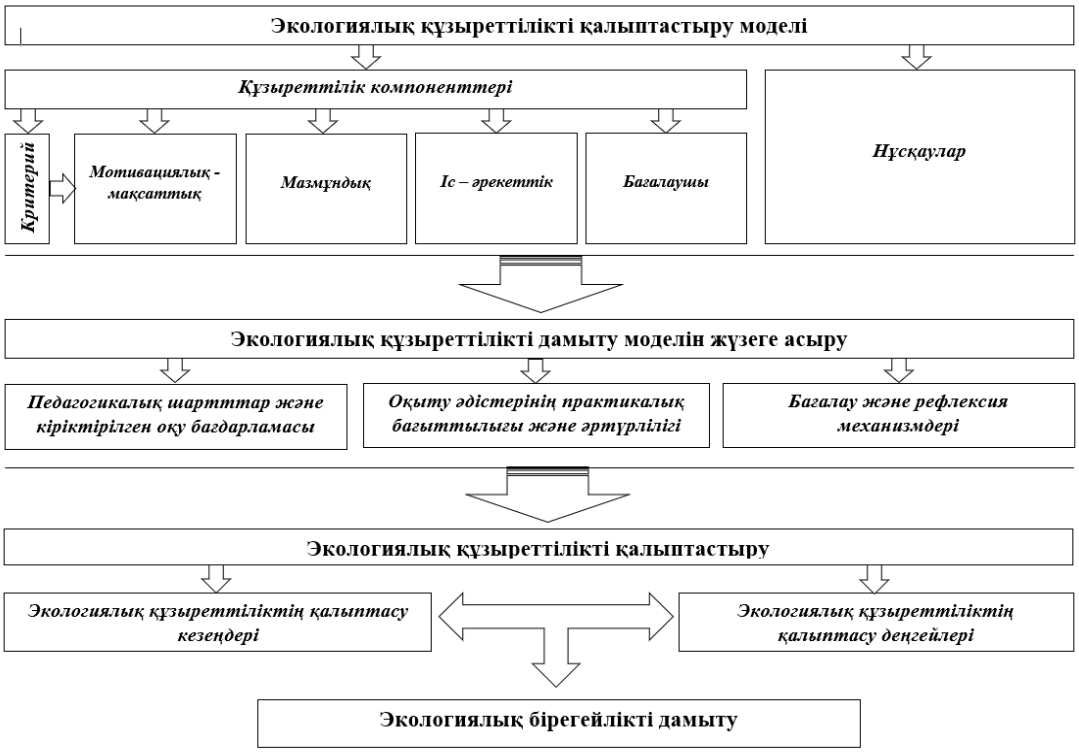
бастап, теориялық және практикалық оқытуға ықпал ететін интерактивті және жобалық тәсілдерге дейін. Практикалық зерттеулер, зертханалық тәжірибелер және қоршаған ортаны бақылау теорияны қоршаған ортаны қорғауға бағытталған әрекеттермен байланыстыру арқылы экологиялық принциптер туралы түсінікті нығайтады. Осылайша, іске асыру тетігі физика студенттерінде экологиялық құзыреттілікті дамытуға және экологиялық сәйкестікті қалыптастыруға ықпал ететін құрылымдық негізді қамтамасыз ете отырып, зерттеу міндетін жан-жақты шешеді. Интеграцияланған оқу жоспары, оқытудың әртүрлі әдістері, практикалық қолдану және рефлексивті бағалау студенттердің экологиялық білім, дағдылар мен құндылықтарды игеруін қамтамасыз етеді, оларды болашақ ұрпақтың тұрақтылығы мен экологиялық санасына ықпал ете алатын жауапты тәрбиешілер болуға дайындайды. Бұл модельдің тиімділігі теория мен практика арасындағы сәйкестікпен расталады, бұл студенттерге экологиялық принциптерді үйренуге және оларды мағыналы әрекеттерге айналдыруға мүмкіндік береді. Іске асырудың бейімделген тетігімен нығайтылған экологиялық құзыреттіліктің тиімді моделі болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық сәйкестігін қалыптастыруға айтарлықтай үлес қосады. Құрылымдық кезеңдер мен деңгейлерден өтіп, студенттер экологиялық білімді дамытып қана қоймай, олардың экологиялық сәйкестігін біртіндеп қалыптастыратын құндылықтар мен көзқарастарды игереді (Сурет 13).



Сурет 13 - Экологиялық сәйкестікті қалыптастыру кезеңі

Бастапқы мотивациялық-мақсатты кезеңде оқушылар негізгі экологиялық проблемалармен және оларды шешудің маңыздылығымен физика арқылы танысады. Оқытушылар оқушыларға экологиялық құзыреттіліктің өзектілігін көруге көмектесу арқылы қызығушылық пен мотивацияны қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Теориялық кезеңде студенттер экология және физика бойынша негізгі білім алады, бұл қоршаған ортаға саналы көзқарастың когнитивті негізін қалайды. Практикалық кезең студенттерге теориялық білімді зертханалық эксперименттер, далалық зерттеулер және жобалар арқылы қолдануға мүмкіндік береді, бұл олардың экологиялық мәселелермен жеке

байланысын нығайтады. Интегративті кезең студенттер білім мен құндылықтарды синтездеп, оларды кәсіби және жеке сәйкестіктің бір бөлігіне айналдыратын экологиялық құзыреттілікті қалыптастыру процесін аяқтайды. Бастапқы, аралық және жетілдірілген деңгейлерден өтіп, студенттер өздерінің экологиялық хабардарлығын және экологиялық тәжірибеге деген белсенді міндеттемелерін тереңдетеді. Осылайша, модель кезеңдері мен деңгейлерінің құрылымдық өтуі студенттерге болашақ тәрбиешілер мен жауапты экологтар үшін қажетті тұрақты экологиялық сәйкестікті дамытуға көмектеседі. Осы модельдегі кезеңдер мен деңгейлердің құрылымдық өтуі студенттерге академиялық білімнен тыс және тұрақты экологиялық сәйкестікті қалыптастыруға әкелетін экологиялық құзыреттілікті дамытуға мүмкіндік береді [226]. Студенттерді интеллектуалды базамен де, экологиялық принциптерге жеке берілгендікпен де қаруландыра отырып, модель оларды тиімді тәрбиешілер мен жауапты экологтар болуға дайындайды. Экологиялық құзыреттілікті дамыту моделі құрылымдық, көп деңгейлі тәсілге сүйене отырып, экологиялық білім мен дағдыларды жүйелі түрде терең экологиялық сәйкестікке айналдырады (Сурет 14).



Сурет 14 - Экологиялық бірегейлікті дамыту кезеңі

Экологиялық құзыреттілік моделін енгізу арқылы педагогикалық жағдайларға, оқытудың әртүрлі әдістеріне және бағалаудың қатаң тетіктеріне сәйкес келетін оқытудың интеграцияланған тәсіліне баса назар аударылады. Сайып келгенде, бұл модель әдейі интеграция, практикалық қолдану және өзін-өзі көрсету процесі арқылы экологиялық құзыреттіліктен экологиялық сәйкестікке өтуге мүмкіндік береді. Жеке тұлғаны қалыптастыру кезеңдері мен

деңгейлері экологиялық құзыреттілікке ие болуды ғана емес, студенттердің кәсіби және жеке құндылықтарының негізгі аспектісіне айналдыруды қамтамасыз етеді. Жетілдірілген кезеңдерде экологиялық сәйкестік тұрақты тәжірибеге, этикалық жауапкершілікке және қоршаған ортаға деген қамқорлыққа жетілген, ішкі міндеттеме ретінде көрінеді, бұл болашақ мұғалімнің экологиялық құндылықтарды қорғауға және өз студенттерін осындай міндеттемелерге шабыттандыруға мүмкіндік береді. Осылайша, бұл модель экологиялық құзыреттіліктің мұқият, жақсы құрылымдалған іске асыру арқылы жетілдірілген экологиялық сәйкестікке апаратын жол екендігіне кепілдік береді.

Эксперименттік нәтижелерге келсек, жоғарыда айтылып кеткендей, бастапқы салыстырулар экспериментке дейін эксперименттік және бақылау топтары арасында елеулі айырмашылықтардың жоқтығын көрсетті. Экологиялық құзыреттілікті бағалаудың алдын ала тестінде эксперименттік топтың орташа балы 59,26 (0–100 шкала бойынша, SD (стандартты ауытқу) ≈ 7,65), ал бақылау тобының орташа балы 57,10 (SD ≈ 7,11) болды. Бұл көрсеткіштер 60-тан тұратын ең төменгі өту шегінен сәл төмен, бұл екі топтың да орташа есеппен бастапқыда тек негізгі деңгейдегі экологиялық білімге ие болғанын көрсетеді (бұл орынды, себебі олар әлі арнайы дайындықтан өтпеген). t-тест бастапқы тест бойынша құзыреттілік орташа мәндерінің айырмашылығы статистикалық тұрғыдан маңызды еместігін растады ($t<1$, $p>0.05$). Ұқсас түрде экологиялық сәйкестік индексі бойынша эксперименттік топтың алдын ала тестінің орташа көрсеткіші 24,42 (0–50 шкала бойынша; SD ≈ 4,69), ал бақылау тобында 24,81 (SD ≈ 5,13) болды, бұл айырмашылық елеусіз (статистикалық тұрғыдан маңызды емес). Бұл бастапқы нәтижелер екі топтың да қоршаған орта туралы білім мен сәйкестік бағдары бойынша ұқсас деңгейде бастағанын көрсетеді.

Семестр соңында эксперименттік топ бақылау тобымен салыстырғанда екі нәтижелік көрсеткіш бойынша да айтарлықтай жоғары көрсеткіш көрсетті. 2-кесте қоршаған ортаға қатысты құзыреттілік тестінің (0–100 пайыздық шкала) нәтижелеріне арналған. Онда эксперименттік топтың орташа құзыреттілік ұпайы алдын ала тексеруден кейінгі тексеруге дейін айтарлықтай өскенін, ал бақылау тобының ұпайы тек сәл ғана артқанын байқауға болады (6- кесте).

Кесте 7 - Қоршаған ортаны қорғау біліктілік тесті нәтижелері

Топ	Алдын ала тест (Орташа ± SD)	Тесттен кейінгі кезең (Орташа ± SD	P
Эксперименттік (n = 23)	59.26 ± 7.65	77.63 ± 7.45	< 0.001
Бақылау (n = 23)	57.10 ± 7.11	61.31 ± 9.95	0.03
Ескертпе: *0-100 шкала.			

7 - кестеде көрсетілгендей, эксперименттік топтың орташа экологиялық құзыреттілік көрсеткіші алдын ала тестілеуде 59,26-дан кейінгі тестілеуде 77,63-

ке дейін өсті, яғни 18,37 ұпайға артты. Ал бақылау тобында бұл көрсеткіш 57,10-дан 61,31-ге дейін өсіп, 4,21 ұпайға артты. Тесттен кейінгі (пост-тест) нәтижелері бойынша тәуелсіз үлгілерге арналған t-тест эксперименттік топтың бақылау тобынан айтарлықтай жоғары нәтиже көрсеткенін көрсетті, $t(44) = 6.30$, $p < 0.001$, үлкен әсер өлшемімен (Коэннің $d = 1.86$). Ішкі топтық талдау эксперименттік топта алғы және кейінгі тестілеу көрсеткіштері арасында айтарлықтай өсім болғанын көрсетті, ал бақылау тобында тек аз ғана ілгерілеу байқалды. Бұл нәтижелер жетілдірілген модельдің студенттердің экологиялық құзыреттілігіне күшті оң әсер еткенін көрсетеді, бұл пәнаралық мазмұнды, белсенді оқытуды және практикалық қолдануды интеграциялау нәтижесі.

Бұл стандартты оқу бағдарламасымен жұмыс жасағанда аздап ілгерілеу болғанын, ал жаңа модель әлдеқайда тиімді екенін көрсетеді. Эксперименттік топтағы әрбір оқушы соңында 60 баллдық өту деңгейінен жоғары нәтиже көрсетті (сол топтағы ең төменгі нәтиже 67 балл болса), ал бақылау тобында көпшілігі төмен көрсеткіш көрсетті. Бұл нәтижелер жетілдірілген модельдің студенттердің экологиялық құзыреттілігіне айтарлықтай оң әсер еткенін көрсетеді. Пәнаралық мазмұнды, белсенді оқытуды және практикалық қолдануды біріктіру арқылы модель студенттердің экологиялық қағидаларды түсінуін жақсартып қана қоймай, сонымен бірге экологиялық мәселелерді шешуге деген қызығушылықтарын тереңдетті. Эксперименттік топтың жоғары нәтижелері олардың материалды мықты меңгеріп, оны ұзақ уақыт бойы сақтап қалғанын көрсетеді, бұл модельдің мақсаттарына сәйкес келеді.

8-кесте экологиялық сәйкестік индексінің нәтижелерін көрсетеді, ол қоршаған ортаға қатысты көзқарастар мен өзін-өзі қабылдауды зерттеу негізінде құрылған. Көрініп тұрғандай, эксперименттен кейін эксперименттік және бақылау топтары арасында айқын айырмашылықтар байқалады (Кесте 8).

Кесте 8 - Экологиялық сәйкестік ұпайлары

Топ	Алдын ала тест (Орташа ± SD)	Тесттен кейінгі кезең (Орташа ± SD	P
Эксперименттік (n = 23)	24.42 ± 4.69	34.36 ± 4.94	< 0.001
Бақылау (n = 23)	24.81 ± 5.13	27.73 ± 5.91	> 0.1

8 -кесте эксперименттік топтың экологиялық сәйкестік көрсеткіші алдын ала тестілеуде 24,42-ден кейінгі тестілеуде 34,36-ға дейін өскенін көрсетеді, ал бақылау тобында бұл көрсеткіш 24,81-ден 27,73-ке дейін ғана өскен. Пост-тесттегі сәйкестік ұпайлары бойынша тәуелсіз үлгілерге арналған t-талдау эксперименттік топтың ұпайлары бақылау тобынан айтарлықтай жоғары болғанын көрсетті, $t(44) = 4.13$, $p < 0.001$, үлкен әсер өлшемімен (Коэннің көрсеткіші $d = 1.22$). Топ ішіндегі талдаулар эксперименттік топтағы экологиялық сәйкестіктің айтарлықтай өскенін, ал бақылау тобында тек аз ғана өзгеріс болғанын көрсетті. Практикалық тұрғыдан алғанда, бұл нәтижелер

модель тек когнитивтік жетістіктерге ғана емес, сонымен қатар экологиялық құндылықтарды және өзін-өзі қабылдауды іштей қабылдауға да ықпал еткенін көрсетеді. Сонымен қатар, құзыреттілік пен сәйкестіктің өсуі арасындағы байланысты қарастыру да маңызды. Тест нәтижелері бойынша экологиялық құзыреттілік пен экосәйкестік арасында орташа оң корреляция ($r \approx +0.55$, $p < 0.01$) анықталды, бұл құзыреттілігі жоғары студенттердің экологиялық сәйкестігін де мықтырақ деп баяндауға бейім екенін көрсетеді. Басқаша айтқанда, қоршаған орта мен тұрақтылық ұғымдары туралы көбірек білген студенттер де қоршаған ортаға қатысты өзіндік сананы мықтырақ білдіруге бейім болды. Бұл корреляция негізінен эксперименттік топтың есебінен қалыптасты – сол топта корреляция одан да жоғары болды ($r \approx +0,65$), ал бақылау тобында ол әлсіз ($r \approx +0,2$, маңызды емес) болды. Бұл нәтиже мына болжамға сәйкес келеді:

Бақылау тобындағы әлсіз корреляция білімнің өзі (дәстүрлі жағдайда алынған) жеке бас сәйкестігін өзгертуге әрдайым жеткіліксіз екенін көрсетеді – эксперименттік топта байқалған мықты құзыреттілік пен жеке бас сәйкестігінің үйлесімі білім мен модельдің педагогикалық тәсілін (пәнаралық, қолданбалы және рефлексивті оқыту) біріктіру нәтижесінде пайда болды.

Уақыт өте келе өзгерістер топтар бойынша қалай екенін тексеру үшін біз қоршаған ортаға қатысты құзырет (9 -кесте) және экологиялық сәйкестік (10 -кесте) үшін бөлек 2 (Уақыт: алдын ала тест, кейінгі тест) × 2 (Топ: эксперименттік, бақылау) аралас жоспарлы ANOVA жүргіздік (Кесте 9).

Кесте 9 - Қоршаған ортаға қатысты құзырет бойынша аралас ANOVA

Дереккөз	SS Квадраттар қосындысы	df Еркіндік дәрежесі	MS Орташа квадраттар	F критерий	p Маңыздылық деңгейі
Уақыт	2 158.5	1	2 158.5	150.30	< 0.001
Топ	164.1	1	164.1	2.46	0.123
Уақыт/ топ	1 233.4	1	1 233.4	85.41	< 0.001
Қате(уақыт)	632.0	44	14.36	-	-
Қате (аралық)	2 935.6	44	66.72	-	-

Уақыттың маңызды негізгі әсері оқушылардың тестке дейінгі кезеңнен кейінгі кезеңге дейін жалпы жақсарғанын көрсетті, $F (1, 44) = 150.30$, $p < 0.001$, жартылай $\eta^2 = 0.77$. Уақыт × топтың өзара әрекеттесуі де маңызды болды, $F(1, 44) = 85.41$, $p < 0.001$, жартылай $\eta^2 = 0 .66$, бұл эксперименттік топтың өсімі ($\Delta = +18.37$ ұпай) бақылау тобының ($\Delta = + 4.21$ ұпай) айтарлықтай үлкен екенін көрсетті. Топтың сенімді негізгі әсері анықталмады (10 -кесте).

Кесте 10 - Экологиялық сәйкестік үшін аралас ANOVA

Дереккөз	SS	Df	MS	F	P
1	2	3	4	5	6
Уақыт	828.9	1	828.9	132.27	< 0.001
Топ	22.1	1	22.1	3.53	0.067
Уақыт/ топ	628.5	1	628.5	100.31	< 0.001
Қате(уақыт)	276.0	44	6.27	-	-
Қате (аралық)	274.9	44	6.25	-	-

Тұлғалық өзіндік сана қалыптасуында да дәл осындай үлгі байқалды. Үлгі бойынша ұпайлар өсті, $F(1, 44) = 132.27$, $p < 0.001$, жартылай $\eta^2 = 0.75$, ал уақыт × топ өзара әрекеттесуі маңызды болды, $F(1, 44) = 100.31$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.70$. Эксперименттік топта көрсеткіш 9,94 ұпайға артса, бақылау тобында ол 2,92 ұпайға өсті. Топтың негізгі әсері маңыздылық деңгейіне жетпеді.

Осы талдаулар аралас әсердің стандартты оқытумен салыстырғанда қоршаған орта бойынша құзыреттілік пен экологиялық сәйкестікті айтарлықтай жақсартқанын растап, ұсынылған төрт құраушыдан тұратын модельдің тиімділігін дәлелдейді.

Жоғарыда келтірілген деректер мен статистикалық тестілер бірлесіп зерттеу сұрақтарымызға оң жауап береді: Иә, эко-сәйкестікті дамыту моделі физика студенттерінің экологиялық құзыреттілігін айтарлықтай арттырады және экологиялық сәйкестігін нығайтады, сондай-ақ модельді қолданғандардың нәтижелері қолданбағандарға қарағанда айтарлықтай жақсы.

Біздің нәтижелеріміз пәнаралық мазмұнды, белсенді оқытуды және рефлексивті тәжірибені пәндік білім беруге енгізу тұрақты дамуға бағытталған ойлауды қалыптастырудың перспективалы тәсілі деген гипотезаны растайды. Модельдің табыстылығы мағыналы оқу, әсіресе тұрақтылық контекстінде, студенттер білімді өз құндылықтары мен тәжірибесімен байланыстыра алғанда жүзеге асады деген педагогикалық теориялармен сәйкес келеді.

Физиканы жаттап оқудан арылып, студенттерді физиканың нақты экологиялық мәселелермен байланысын түсінуге тарту арқылы бұл модель терең білім алуға ықпал етті. Эксперименттік топтағы студенттердің экологиялық құзыреттілігіндегі айтарлықтай өсім олардың тек көп ақпаратты қабылдап қоймай, физика заңдарын бақылау тобындағы респонденттерге қарағанда экологиялық мәселелерді шешуде әлдеқайда шебер қолданғанын көрсетеді. Мұны пәнаралық және қолданбалы сипаттағы оқу бағдарламасына байланысты деп айтуға болады: ол түсіну мен есте сақтауды жақсартатын контекст пен өзектілікті қамтамасыз етті. Нәтижелер көпқырлы білім беру араласуларының тиімділігін ерекше атап көрсететін алдыңғы зерттеулермен сәйкес келеді [227]. Мысалы, мазмұндық білімді практикалық іс-әрекет пен жеке ойланумен біріктіретін бағдарламалар мінез-құлық пен көзқарастың өзгеруі тұрғысынан жақсы нәтижелер көрсетеді [228]. Біздің модель осы элементтердің барлығын біріктіріп, ықтимал түрде синергетикалық әсер тудырды. Көпсалалы мазмұн кең көлем мен өзектілікті қамтамасыз етті, белсенді оқыту (жобалар, зертханалар) дағдылар мен жеке тәжірибені

қалыптастырды, ал ой толғау жаттығулары сабақтарды іштей қабылдауға көмектесті. Осының бәрі білімнің жеке мағынаға айналуын қамтамасыз етіп, экологиялық болмысты қалыптастыруға ықпал етті. Бұл кешенді тәсіл қазіргі экологиялық білім берудегі өзгерісті көрсетеді: қоршаған орта туралы оқытудан қоршаған орта үшін оқытуға – яғни адамды құзыретті етіп, мотивацияландыруға бағытталған тәсілге көшу. Үміт күттірерлік нәтижелерге қарамастан, зерттеудің бірнеше шектеулері бар. Біріншіден, үлгі көлемі салыстырмалы түрде шағын болды, бұл нәтижелердің жалпыламалығын шектейді. Екіншіден, араласу шарасы бір университет контекстінде жүзеге асырылды, сондықтан алынған нәтижелерді басқа институционалдық ортаға қолдану кезінде абай болу қажет. Үшіншіден, квазиэкспериментік дизайн қатысушыларды кездейсоқ таңдауды қамтымады, бұл бақылаусыз топтық айырмашылықтардың пайда болуына әкелуі мүмкін. Соңында, экологиялық сәйкестік өзін-өзі бағалау әдістері арқылы анықталды. Болашақ зерттеулер модельді ірірек және әртүрлірек үлгілерде сынап, оның ұзақ мерзімді әсерлерін зерттеуі тиіс.

Осы зерттеудің ең маңызды нәтижелерінің бірі – эксперименттік топтағы экологиялық сәйкестіктің өлшенетін дамуы. Сәйкестікте өзгерістерге қол жеткізу қиын, себебі сәйкестік – терең орныққан құрылым, оны бір курс арқылы оңай өзгерту мүмкін емес. Бір семестр ішінде экологиялық сәйкестік индексінің айтарлықтай өсуін байқауымыз араласудың студенттерге жеке деңгейде әсер еткенін көрсетеді. Эксперименттік топтағы студенттер қоршаған ортаны қорғауды болашақ физиктер/мұғалімдер ретіндегі рөлі мен өзін-өзі қабылдауының бір бөлігі ретінде қарастыра бастады. Бұл нәтиже білім беру орталарын тек білімге ғана емес, сонымен бірге сәйкестікке де әсер ететіндей етіп мақсатты түрде жобалауға болатыны туралы идеяны эмпирикалық тұрғыдан қолдайды. Бұл әдебиеттегі пікірлерді нығайтады: тұрақты мінез-құлыққа ұзақ мерзімді міндеттеме алу үшін экологиялық білім беруде жеке бас қалыптастыруды айқын мақсат ретінде қою қажет [229].

Физиканы оқыту контексті тұрақтылыққа бірегей қырынан қарауға мүмкіндік береді. Энергияны, затты және технологияны түсінудің негізі ретінде физика көптеген экологиялық шешімдердің де, мәселелердің де орталығында тұр. Қайта жаңартылатын энергия технологияларынан бастап ядролық энергетикаға дейін, климаттық модельдеуден ластануды бақылауға дейін физика қағидалары ажырамайды. Сондықтан экологиялық саналы физиктер ұрпағын қалыптастыру едәуір үлкен оң әсер етуі мүмкін. Біздің зерттеу нәтижелері физика студенттері осы байланыстар туралы оқытылғанда олардың маңыздылығын түсінетінін көрсетеді. Эксперименттік топта байқалған талқылаулар мен ынта-жігер көптеген физика студенттерінің жаһандық мәселелерге қатысты оқуларында мақсат іздеуге ынталы екенін көрсетеді. Бұл оқытушыларға студенттердің мотивациясын арттырудың маңызды көзін – оқу бағдарламасын ірі әлемдік мәселелермен байланыстыру арқылы студенттерді табысты оқуға және белсенді қатысуға ынталандыруға болатынын көрсетеді. Екінші жағынан, егер мұндай байланыстар орнатылмаса, студенттер физиканы қоғамнан бөлек деп қабылдап, қызығушылығын жоғалтуы немесе өз

жұмыстарының салдарын ескермеуі мүмкін. Нәтижелеріміз ескертетіндей, терең жетілдірілген экологиялық сана болмаса, болашақ физиктер тек техникалық аспектілерге назар аударып, өз жұмыстарының экологиялық салдарын елемей қалуы мүмкін. Бұл тұрақты емес тәжірибелердің жалғасуына әкелуі мүмкін. Керісінше, егер тұрақтылық құндылықтары олардың білімінің ажырамас бөлігіне айналса, болашақ мамандар тұрақты тәжірибелерді белсенді түрде насихаттап, ықтимал зиянды процестерді экологиялық қауіпсіз шешімдерге айналдыра алады.

Қорытындылай келе, бұл зерттеу университет физика студенттері арасында эко-сәйкестігін (экоидентичность) дамытуға арналған жетілдірілген модельдің тиімділігін көрсетті. Модель мотивациялық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау құраушыларының құрылымдық шеңберімен сипатталып, қоршаған орта бойынша құзыреттілікті қалыптастыруда және студенттердің экологиялық сәйкестігін дамытуда дәстүрлі оқыту әдістерінен айтарлықтай жоғары нәтиже көрсетті. Модельді сынап көрген эксперименттік топ студенттері қоршаған орта туралы білімді жақсы меңгеріп (курс соңында жоғары балл жинады) және ең бастысы, экологиялық сәйкестік индексінің жоғарылауымен дәлелденгендей, жеке жауапкершілік пен қоршаған орта құндылықтарымен сәйкестену сезімін дамытты. Бұл нәтижелер статистикалық тұрғыдан маңызды және педагогикалық тұрғыдан мәнді болып шықты, бұл жан-жақты әрі мұқият жоспарланған білім беру шарасы қоршаған орта туралы білім алу мен қоршаған ортаға өз болмысының бір бөлігі ретінде қамқорлық жасау арасындағы алшақтықты жоя алатыны жөніндегі негізгі гипотезамызды растайды.

Алынған нәтижелер физиканы оқытудың болашағы мен жоғары білімнің тұрақтылықты ілгерілетудегі рөлі үшін маңызды салдары бар. Физика оқу бағдарламасына салааралық экологиялық мазмұн мен белсенді оқыту стратегияларын енгізу арқылы біз студенттердің физиканы контексте түсінуін ғана жақсартып қоймай, сонымен бірге оларды жауапты ғалымдар мен азаматтар болуға дайындадық. Құзыреттілік пен жеке бас сәйкестігінің бұл екі бағыттағы дамуы шынайы түрде трансформациялық білім берудің басты белгісі болып табылады. Бұл зерттеу тұрақты даму мақсаттарына жету үшін білім беру жүйелері білім беруді тек ақпарат берумен шектелмей, студенттердің тұрақтылық мәселелерімен айналысуы үшін қажетті құндылықтар, көзқарастар мен жеке бас сәйкестігін саналы түрде қалыптастыруы тиіс деген дәлелдер жиынтығын толықтырады. Қазақстан мен әлем университеттерінде ғылым және инженерлік бағдарламаларға мұндай модельдерді енгізу тек техникалық жағынан сауатты ғана емес, сонымен бірге өз саласында тұрақты даму көшбасшылары болуға дайын түлектерді дайындай алады.

Қорытындылай келе, Атырау университетіндегі физика студенттерінің экологиялық болмысын дамытуға арналған жетілдірілген модель қуатты білім беру инновациясы болып шықты. Ол жан-жақты оқу тәжірибесін қамтамасыз етіп, экологиялық жағдайды жақсартуға өз бетімен ынталы әрі білімді студенттерді тәрбиеледі. Тұрақты дамудың болашағы осындай білім беру

трансформацияларына қатты тәуелді. Бұл зерттеу сол бағытта нақты қадам ұсынады, физиктерді (және кең мағынада басқа да мамандарды) қоршаған ортаның білікті қамқоршылары етіп қалай дайындай алатынымызды көрсетеді. Студенттерімізде экологиялық болмысты дамыту арқылы біз тұрақтылық қағидасын кез келген бастамаларында ұстанатын болашақ жұмыс күшіне инвестиция саламыз. Мұндай білім беру трансформациялары мүмкін екендігі көрінді.

3.2 Физикадан білім беруде болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің инновациялық тәсілдері

Қазіргі уақытта тұрақты дамудың күн тәртібі және оның он жеті мақсатын қамтитын білімнің маңызы ерекше. Сол білімнің негізі қаланатын әрі технологиялық әлеуетті көрсететін пәндердің бірі физика болып табылады және ол халықаралық әлемде көшбасшылық ролін сақтауға ұмтылатын кез келген ел үшін өте маңызды. Саяси, әлеуметтік-экономикалық жағдайлар және қоғамдық қолайлылық дамуда маңызды рөл атқарады, соның ішінде физика, инженерия салаларындағы техникалық және ғылыми жетістіктер дамушы елді дамыған алдыңғы қатарлы елге айналдыруы мүмкін. Физика ғылымы заманауи технология мен табиғат-ана арасындағы іргелі байланысты түсіндіреді. Ол климаттың өзгеруі саясатын құруда, таза энергия көздерін дамытуда және технологияның дамуында маңызды рөл атқара алады.

Табиғат дамуының заңдылықтарын білмеу, қоғамдағы экологиялық сауаттылық пен тәрбиеліліктің жетіспеуі – экологиялық дағдарысты туындатушы басты себеп болғандықтан білім беру орындарында жаратылыстану пәндері арқылы жүйелі түрде экологиялық білім берілуі тиіс. Физика пәні мектеп бағдарламасында жетінші сыныптан бастап енгізілген және оларда экологиялық мәселелерге қатысты сұрақтар қарастырылады, бірақ өте аз әр сыныпта бір ғана сағаттан уақыт бөлінеді. Дәл осы уақыттағы жаратылыстану-математика бағытындағы мектеп физика оқулықтарын қарастыратын болсақ, онда экологиялық мазмұндағы материал мазмұны төмендегідей:

8-сыныпта: Жылу машиналарын пайдаланудағы экологиялық мәселелер.

9- сыныпта: Әлемнің қазіргі физикалық бейнесі. Экологиялық мәдениет.

10-сыныпта: Жылу қозғалтқыштарының қолданылуы. Қоршаған ортаның ластануы.

11-сыныпта: Қазақстанда және әлемде электр энергиясын өндіру және пайдалану. Жоғарғы жиілікті электромагниттік толқындардың биологиялық әсері және олардан қорғану [230].

Ал өндіріс пен техниканың негізгі заңдылықтарын түсіндіретін физика пәніндегі экологиялық мәселенің тек осындай көлемде қарастырылуы өте аз. Сондықтан бүгінгі таңда оқушының бейімдігі, қабілеті, қызығушылығын есепке ала отырып жүзеге асырылатын оқу қызметінің түрі бейіндік оқыту үлкен маңызға ие. Бейіндік білім берудің дамуына байланысты оқушылардың танымдық қызығушылығын қалыптастыру мәселесі өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Бейіндік білім беру тұжырымдамасы жалпы білім берудің

мазмұны мен құрылымын өзгерту стратегиясын анықтайды. Физиканың бейіндік курсымен тақырыптық және уақыттық үйлесімге ие физиканы тереңдетіп оқытуға бағытталған элективті тереңдетілген курстар. Мұндай курсты таңдау физиканы тереңдетілген деңгейде оқуға мүмкіндік береді. Жұмыс аясында физиканы оқыту үдерісінде оқушылардың оқу мотивтері мен танымдық қызығушылықтарын қалыптастыру мәселелері бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттер зерттелді. Болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруді қарастыруда біз мектеп курсына тоқталмай кете алмаймыз, өйткені біз дайындаған экологиялық тұрғыдан сауатты маман орта мектепке барып физика пәнінен сабақ береді, осылайша өзара сабақтастық сақталады. Физика пәнін оқыту арқылы қосымша экологиялық білім беру кем дегенде үш жолмен берілуі мүмкін (мектепте де, жоғарғы оқу орнында да білім берудің мысалын қарастырайық):

Біріншіден, бұл барлық дерлік пәндер бойынша қолданыстағы білім беру бағдарламаларына қосымша экологиялық құраушыны енгізу (мұнда физика білім берудегі білім жүйесінің бөлігі болып табылады). Бұл жол барлық білім алушылардың экологиялық білімін жүйелі және дәйекті түрде қалыптастыруды қамтамасыз етер еді, бірақ мектеп бағдарламасының қазіргі жағдайларына байланысты бірқатар келеңсіз аспектілер бар, сондықтан қосымша құраушыны енгізу негізгі материалды оқу үшін нақты уақытты қысқарту, пәнді және іргелі және қолданбалы аспектілерді нашар меңгеруге әкеп соғуы мүмкін. Оның үстіне, қазіргі уақытта бұл жол жалпы жаратылыстану пәндерінің алдында тұрған бірқатар мәселелермен қиындады. Сонымен, көптеген әртүрлі бағдарламалар мен оқулықтар пәнаралық байланыстың бұзылуына әкеліп соқтырды; оқушылардың жалпы және тұтасты түсіну қабілеті мен қажеттілігінің төмендеуіне, олардың қазіргі көзқарасы бойынша тек «қажетті, пайдалы» білім алуға басымдық беру. Сондықтан мұндай жүйеге экологиялық құрамдас бөлікті енгізу негізгі және қосымша білім алу үдерісін әлдеқайда қиындататынына қарамастан, біз молекулалық физика мен электродинамика бөліміндегі сабақтар мазмұнына экологияландыру бағытында жұмыстар жүргіздік. Физика пәнінің белгілі бір тақырыптарына экологиялық білім элементтерін енгізу, экологиялық проблемаларға байланысты мәселелерді шешу және т.б. Студенттермен бірлесіп жасалған осындай сабақ жоспарларына тоқтала кетсек:

Кесте 11 - Сабақ жоспарлары

Күні:
Мектебі:
Сынып:8
Мұғалімнің аты-жөні:

<table>
<tr><td>Қатысқандар:</td><td colspan="3">Қатыспағандар:</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td>Сабақтың тақырыбы:</td><td colspan="3">Жылу машиналарын пайдаланудағы экологиялық мәселелер</td></tr>
<tr><td>Оқу мақсаты</td><td colspan="3">8.3.2.23 – жылу қозғалтқыштарының қоршаған ортаның экологиялық жағдайына әсерін бағалау</td></tr>
<tr><td>Сабақтың мақсаты / Күтілетін нәтиже</td><td>Барлық оқушылар жылу машиналарының қоршаған ортаға кері әсер ету факторларын бағалай алады</td><td>Көптеген оқушылар: көлік шығарындыларының адам ағзасына әсерін бағалайды</td><td>Кейбіреулері: Энергияны пайдалану тиімділігін бағалау және энергияны үнемдейтін технологияларға көшу жолдарын түсіндіре алады</td></tr>
<tr><td>Бағалау критерийлері</td><td colspan="3">жылу машиналарының қоршаған ортаға теріс әсер ету факторларын бағалайды – 3 балл
көлік шығарындыларының адам ағзасына әсерін бағалайды – 3 балл
энергияны пайдалану тиімділігін және энергия үнемдейтін технологияларға көшуді бағалайды – 4 балл</td></tr>
<tr><td>Тілдік тапсырмалар</td><td colspan="3">Тыңдау: Bilimland сайтынан алынған бейне, Коллаж
Сөйлеу: Tic-Tac-Toe, үштілділік, Consequence Wheel, коллаж
Оқылым: оқулықпен жұмыс, «Есеппен оқу», «Салдар дөңгелегі» әдісі
Жазу: Физикалық сөздік, Салдар дөңгелегі
Терминология:
<table>
<tr><td>Қазақша</td><td>Русский</td><td>English</td></tr>
<tr><td>Жылу машиналар</td><td>Тепловые машины</td><td>Termal mashine</td></tr>
<tr><td>Пайдалы әрекет коэффициенті</td><td>Коэффициент полезного действия</td><td>Efficiency</td></tr>
<tr><td>Экология</td><td>Экология</td><td>Ecology</td></tr>
<tr><td>Қоршаған орта</td><td>Окружающая среда</td><td>Environment</td></tr>
<tr><td>Ластану</td><td>Загрязнение</td><td>Pollution</td></tr>
<tr><td>Технология</td><td>Технология</td><td>Technology</td></tr>
</table>
Диалог үшін пайдалы сөйлемдер:
Жылу машиналары қоршаған ортада экологиялық проблемаларды тудырады,….
Жылу қозғалтқыштарының шығарындыларының мөлшері жылына….
Көлік шығарындылары адам ағзасына ...
Астанадағы ЭКСПО-2017 дүниежүзілік көрмесінде ... ұсынылды.</td></tr>
</table>

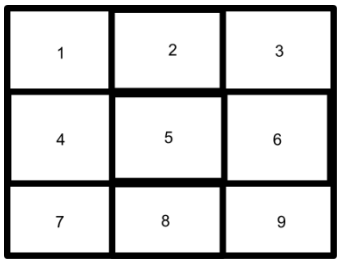
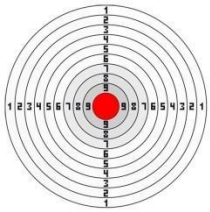
11-кестенің жалғасы

1	2
Құндылық тәрбиесі	Еңбек пен жауапкершілік құндылықтарын нығайту Инновацияларға негізделген тұрақты экономикалық өсу – табиғи ресурстар мен қоршаған ортаға қамқорлық жасау. Ұлттың бәсекеге қабілеттілігінің басты шарты ретінде үштілділікті енгізу. Рухани құндылықтарды дамыту: қоғамымыздағы бірлік, татулық пен келісім, ынтымақтастық дағдыларын қалыптастыру арқылы – қарым-қатынаста және өзара бағалауда, топпен, жұппен жұмыс істеу кезінде (құрмет, ынтымақтастық)
Пәнаралық байланыс	Жаратылыстану – жаһандық және аймақтық экологиялық проблемалар Экология - жылу қозғалтқыштары қоршаған ортада экологиялық проблемаларды тудырады. Жылу қозғалтқыштарының шығарындыларының мөлшерін есептеуге арналған есептерді шешуде математикамен байланыс Химия және биология – көлік шығарындыларының адам ағзасына әсерін талқылағанда Көптілділік – үштілділікті лексика мен терминология арқылы білім беру мазмұнына енгізу.
АКТ	Ғаламтордан және цифрлық көздерден ақпаратты іздеу және жинау, жиналған ақпараттың сенімділігі мен құндылығын бағалау Белсенді оқыту үшін интерактивті тақтаны пайдалану
Алдыңғы сабақ	Энергияның сақталу және түрлену заңы, термодинамиканың бірінші және екінші заңдары, жылу машиналарын жетілдіру жолдарын ұсынады, жылу машиналарының ПӘК-ін есептей алады

Сабақ барысы

Жоспарланған сабақ кезеңдері		Сабақта жоспарланған жаттығу түрлері	Көрнекілік
Сабақтың басы	(1-2 мин)	Ұйымдастыру уақыты. «Жылу машиналары» суреттері бойынша топқа бөлу Сәлемдесу «Сәлеметсіз бе!» Оқушылар кезек-кезек көршісінің аттас саусақтарын бас бармақтарынан бастап түртіп, былай дейді: Мен тілеймін (бас бармақ тигізеді); табыс (көрсеткіш); үлкен (орташа); барлығында (аты жоқ); және барлық жерде (кішкентай саусақтар);	Суреттер Интерактивті тақта
	(3-8 мин)	Сәлеметсіз бе! (бүкіл қолмен тигізу) Білімді өзектендіру. №1 тапсырма «Кресттер-нөлдер» ойыны Дұрыс жауап үшін 0, қате жауап үшін х.	Презентация

11-кестенің жалғасы

1	2	
	 1. Қозғалтқыш отынның жануынан алынатын энергиядан қандай жұмыс атқаратынын көрсететін физикалық шама (тиімділік) 2. Цилиндр (поршень) ішінде қозғалатын іштен жану қозғалтқышының бөлігі 3. Отынның ішкі энергиясы механикалық энергияға айналатын қозғалтқыштар қалай аталады? (жылу) 4. Іштен жанатын қозғалтқышта (газда) бөлінетін отынның жану өнімдері қандай агрегаттық күйде болады. 5. Іштен жану қозғалтқышының екінші жүрісі (сығымдау) 6. Жылу машинасы жұмыс істеу үшін энергияның қандай бөлігін пайдаланады? (отынның жануы кезінде бөлінетін энергия) 7. Жылу машинасының негізгі бөліктерін атаңыз (жылытқыш, тоңазытқыш, жұмыс сұйықтығы) 8. Жылу машинасының ПӘК деп қыздырғыштан ..... механикалық жұмыстың А-ға қатынасын айтады. (жылу мөлшері Q1) 9. Жылу қозғалтқыштарының ПӘК әрқашан .... (100%-дан аз)	Үлестірме материалдар  Бағалау парағы Bilimland https://twig-bilim.kz/ru/film/pollution-air немесе бейнеролик https://www.youtube.com/watch?v=7QwH1Lb8z0A Bilimland суреттер сөздік
(8-11 мин)	Өзін-өзі бағалау – бағалау парағы «Мақсат» «Ауызша мақтау» Bilimland бейнеролигін көру (тыңдау) Оқушылар сабақтың тақырыбын айтады «Жылу машиналарын пайдаланудың экологиялық мәселелері».	

11-кестенің жалғасы

1	2		
(11-14 мин)	SMART бойынша мақсат қою - Сабақтың мақсаты қандай деп ойлайсыңдар? Бүгін біз қандай жаңа нәрсені үйренеміз? (Әрине, сабақтың мақсаты – жылу қозғалтқыштарының қоршаған ортаның экологиялық жағдайына әсерін бағалау.) Терминологиялық сөздік Негізгі сөздер мен терминдердің жазылуы және айтылуы. (жазу және сөйлеу) ҚБ техникасы «Жұдырықтан бес саусаққа дейін» Егер сіз ештеңе түсінбесеңіз - жұдырық Егер сіз толық түсінбесеңіз - үш саусақ Егер сіз бәрін түсінсеңіз, бес саусақты көтеріңіз		
Сабақтың ортасы	(14-17мин)	№2 тапсырма (оқу және жазу) 105-106 беттердегі мәтінді оқып, ақпаратты табыңыз. «Ескерту арқылы оқу» әдісі Топта «Жылу машиналарының қоршаған ортаға кері әсер ету факторлары» постер құрастыру. «Барлық факторларды қарастыру (БФҚ)» әдісі *Дескрипторлар* *- Жылу қозғалтқыштарының теріс әсер ету факторларын атайды* *-Әртүрлі отын түрлерінің жануы кезіндегі жану өнімдерін атаңыз* Жұмыс алмасу. «Карусель» стратегиясы Өзара бағалау «Екі жұлдыз, бір тілек» (сөйлеу)	Оқулық «Физика» Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов, 105-107 бет тапсырма жазылған бетшелер, постер
	(17-28мин)	№3 тапсырма Көлік шығарындыларының адам ағзасына әсерін бағалау Салдар дөңгелегі әдісі (айту және жазу) Жылдамдық пен қиындық деңгейі бойынша саралау *Бағалау критерийлері* *Оқушылар* *көлік шығарындыларының адам ағзасына әсерін бағалайды* *Дескрипторлар* *-көлік шығарындыларынан адам ағзасындағы ауруларды атайды*	Әртүрлі деңгейдегі үлестірме материалдар

11-кестенің жалғасы

<table>
<tr><td>1</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ҚБ «Сөздік мақтау»
№4 тапсырма
Суреттерге қарап, қоршаған ортаға зиян тигізбейтін энергия мен энергияны үнемдейтін технологиялардың тиімді түрлерін таңдаңыз.
«Коллаж» әдісі (тыңдау, сөйлеу)
1. Қоршаған ортаны жылу қозғалтқыштарының шығарындыларының әсерінен қорғау шараларын құрастырыңыз және жазыңыз?
2. Бір көлігі бар төрт адамнан тұратын отбасы күніне үш сағат бойы көлікті пайдаланатын болса, оған қанша ағаш отырғызу керектігін есептеңіз.
3. Қоршаған ортаға зиян тигізбейтін энергия мен энергия үнемдейтін технологиялардың тиімді түрлерін Қазақстан Республикасында ұсыныңыз.

Дескриптор
- қоршаған ортаны қорғау шараларын атайды
- отырғызған ағаштардың санын есептейді
- энергияның өзіндік тиімді түрлерін және энергияны үнемдейтін технологияларды ұсынады

Бағалау парағында өзін-өзі бағалау</td><td>Әртүрлі энергия үнемдейтін технологиялар бейнеленген суреттер, А4 парақтары</td></tr>
<tr><td></td><td>(28-30мин)

30-38 мин</td><td>-көлік шығарындыларының адам ағзасына тигізетін зиянын салыстырады және бағалайды
- автокөлік шығарындыларының жылына орташа мәнін анықтайды

А деңгейі (білім және түсіну)
Қабылдау «Графикалық органайзер»
Оқулық мәтінін пайдалана отырып, адам ағзасына көліктік шығарындылардан болатын аурулар туралы мәліметтерді тауып, кестені толтыр.
<table><tr><td>Улы газдар</td><td>Аурулар</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>
В деңгейі (қолдану және талдау)
Қабылдау «Графикалық органайзер»
Кестедегі мәліметтерді талдай отырып, жылу машиналарының улы газдарын корреляциялау және олардың адам ағзасына зиянын бағалау.</td><td>бағалау парағы</td></tr>
</table>

11-кестенің жалғасы

<table>
<tr><td>1</td><td colspan="3">2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">Улы газдар</td><td colspan="2">Қозғалтқыш шығарындылары, %</td></tr>
<tr><td>дизель</td><td>Іштен жану двигателі</td></tr>
<tr><td>Көмертегі оксиді</td><td>0,2</td><td>6</td></tr>
<tr><td>Азот окисді</td><td>0,35</td><td>0,46</td></tr>
<tr><td>Көмерсутектер</td><td>0,04</td><td>0,4</td></tr>
<tr><td>Күкірт диоксиді</td><td>0,04</td><td>0,007</td></tr>
</table>

С деңгейі (синтез және бағалау)
Қабылдау «Графикалық органайзер»
Кестеде келтірілген ақпаратты талдай отырып, сіздің қалаңыздағы (елді мекен) барлық автокөліктердің жылына улы заттар шығарындыларының орташа мәнін анықтаңыз.
<table>
<tr><td>Бір көліктің шығарындылары</td><td>Бір жылда, кг</td></tr>
<tr><td>Көміртек оксиді</td><td>135</td></tr>
<tr><td>Азот оксиді</td><td>25</td></tr>
<tr><td>Көмірсутектер</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Күйе</td><td>5-8</td></tr>
<tr><td>Күкірт диоксиді</td><td>4</td></tr>
</table>

Өзін-өзі бағалау «Нысана»

Сергіту сәті «Паровоз»</td><td></td></tr>
<tr><td>Сабақтың соңы</td><td>(38-40мин)</td><td>Үй тапсырмасы §17
А деңгейі – сұрақтарға жауап беру, терминдерді бекіту
В деңгейі – «жіңішке» -3, «жуан» -1 сұрақтар құрастыру.
С деңгейі – шығармашылық тапсырма: Ғылыми әдебиеттерді пайдалана отырып, ҚР ЖЭО-да қоршаған ортаны қорғаудың қандай шаралары енгізілгенін анықтаңыз.

«Табыс ағашы» сабағындағы іс-әрекеттердің рефлексиясы
Сабақ соңында оқушылар рефлексия жасайды, стикерлерге жазып, ағашқа жапсырады.
Сабақтың мақсатына жеттіңіз бе?
- Не үйрендің, не білдің?
- Не түсініксіз?
- Тағы немен айналысу керек?
Сабақты қорытындылау.
Кері байланыс.</td><td>Презентация</td></tr>
</table>

11-кестенің жалғасы

1	2	3
Саралау – сіз қалай көбірек қолдау көрсеткіңіз келеді? Басқаларға қарағанда қабілетті оқушыларға қандай тапсырмалар бересіз?	Бағалау – сіз оқушылардың оқуын тексеруді қалай жоспарлайсыз?	Денсаулық және қауіпсіздік, АКТ-мен байланыс.
Саралау тапсырмаларды таңдауда, белгілі бір оқушыдан күтілетін нәтижеде, оқушыға жеке қолдау көрсетуде, оқушылардың жеке мүмкіндіктерін ескере отырып, оқу материалы мен ресурстарын таңдауда көрінеді. Саралау сабақтың кез келген кезеңінде уақытты ұтымды пайдалануды ескере отырып қолданылады. Саралау жүргізіледі: сабақтың негізгі бөлімінде топқа бөлу, жұпқа бөлу, топта әр түрлі тапсырмалар беру, сабақ соңында мақсатқа қол жеткізу туралы рефлексия.	Дескрипторлар арқылы формативті бағалауды қолдану. Өзін-өзі бағалау – білімді меңгеру деңгейі.	Жас ерекшеліктерін, тапсырмалардың орындалатын деңгейін, физикалық минутты, берілген жабдықтың қауіпсіздік шараларын, ауысу әрекеттерін ескере отырып.
Сабақ бойынша рефлексия Сабақтың мақсаты толық орындалды. Оқушылар түзу бойындағы күштерді қосу тақырыбына байланысты тапсырмалар орындады. Топтық жұмыста оқушылар постер құрастырумен жұмыс жасады. Сыныптағы атмосфера достық және тақырыпты зерделеуге қолайлы болды. Саралау материалды бекіту кезеңінде қамтамасыз етілді, бірақ уақыт тапшылығына байланысты сабақты толық көрсету мүмкін болмады.	Сабақтың басы, мақсат қою кезеңінде сәл кешіктірілді, сондықтан рефлексия кезеңі аздап қысылды. SMART мақсатты бағалау 3 оқушыдан аспауы керек.	
Қорытынды бағалау *Ең сәтті екі сәтті атаңыз (оқыту да, оқуда).* *1: Кресттер-нөлдер, жұмысқа кірісу және әрекеттің басталуы.* *2: Өтілген материалды бекітуге арналған көп деңгейлі тапсырмалар, ойластырылған критерийлер мен дескрипторлар.* *Сабақты жақсартатын екі нәрсені атаңыз (оқытуды да, оқуды да).* *1: Сіз көбірек функционалды тапсырмалар туралы ойлай аласыз.* *2: Уақыт жеткіліксіз болса, сабақтың рефлексиясын «Табыс ағашы» стратегиясы бойынша стикерлерге жазбай-ақ өткізуге болады.* *Мен сынып және оның жеке оқушылары туралы не білдім және бұл менің келесі сабағыма қалай әсер етеді.* *Жаңа материалды оқу барысында үлгерімі нашар оқушылардың әлеуеті анықталды.* *Постер қорғауға ықыласпен шықты, өз пікірлерін қорғады.*		

Екіншіден, бұл арнайы курстар, факультативтер, экологиялық тақырыптық үйірмелер, жоба жұмыстарын, экскурсиялар ұйымдастыру. Бұл бағыт экологиялық білімді алудың әмбебаптығын қамтамасыз етпейді, бірақ

белгілі бір экологиялық проблемаларды тереңірек және қызықтырақ зерттеуге мүмкіндік береді (мысалы, «Табиғи ортаның мұнаймен ластануы», «Су қоймасының экологиялық жағдайын бақылау», «Экология және электр энергетикасы» курстары және т.б.).

Климат және планеталық дәрежеде көрінетін адам қызметінің басқа да әсерлері қазір бізге ресурстарды пайдалануды жаһандық деңгейде басқару қажеттілігін түсінуге мәжбүр етті. Сондықтан «тұрақты даму» сөз тіркесі өмірлік циклды қамтамасыз ететін барлық нысандарға қатысты қарастырылады. Соның ішінде экожүйеге байланысты парниктік газдар, көмірқышқыл газы , метан газы, озон қабатының жұқаруы, жер бетіне жақын температура, мұхиттың қышқылдануы, теңіз балықтарының қырылуы, жағалау суларына реактивті азоттың түсуінен оттегінің азаюына әкелуі , тропикалық ормандарды кесу, табиғи экожүйелерді егіншілікке айналдыру және жердегі биоәртүрліліктің жоғалуы сияқты көптеген мәселелер бүгінгі таңда үлкен маңызға ие. Ал осы құбылыстардың физикалық, химиялық, биологиялық факторларын зерттеу жаратылыстану пәндерінің құзіретінде. Осы уақытқа дейінгі зерттеулерге сүйенсек,оқушылардың экологиялық білімі мен тәрбиесін жетілдірудің түрлі бағыттары ұсынылады, ал жаратылыстану пәндері,соның ішінде физика пәнін оқыту арқылы оқушыларды қоршаған ортаны қорғауға шақыру аз кездеседі. Негізінен қазіргі ғылыми-техникалық прогреске сай техниканың басты мәселелерін меңгеру осы физика пәні арқылы жүзеге асырылады, ал сол технологиялық процестердің физика пәні тұрғысынан адам денсаулығына қандай әсері барын, яғни қаншалықты зияны барын да білім алушылар білу қажет.

Негізгі бөлінген сағат аз болғандықтан, сабақтан тыс жұмыстарда оқушылардың экологиялық білімдері мен ұғымдарын дамытудың жолдарын қарастыруға тура келеді. Соның бірі – элективті курс. Элективті курстардың мақсаты – физика негіздерін меңгерте отырып білім алушыларға экологиялық білім беруді ғылыми – теориялық тұрғыдан негіздеп, физика пәнінен ұйымдастырылған оқу үдерісінде экологиялық құзыреттілікті арттыру. Элективті курс студенттердің экологиялық жұмыстарға белсенділігін, өз бетімен ізденуін, қоршаған ортаны қорғауға деген құштарлығы мен табиғи ортаға деген дүние танымын арттыруға ықпал етеді. Элективті курста тақырыптық жоспарлау, оқыту әдістері мен электродинамика бөлімі бойынша әртүрлі сабақтарды өткізу формалары ұсынылған. Сонымен қатар, бұл элективті курс студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытуға, электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік меңгерген тұлға қалыптастыруға үлкен мүмкіндіктер береді. Элективті курс ең алдымен танымдық қызығушылықты дамытуға, студенттердің өзіндік практикалық іс-әрекетін ұйымдастыруға бағытталған және болашақ мұғалімдік мамандығында өз іс-тәжірибесінде қолдана алады.

Курстың әдістемелік негізі – білім теориясы; тұлғаның белсенді, шығармашыл, әлеуметтік бейімделген тұлға ретінде дамуы мен қалыптасуы теориясы; экологиялық білім туралы заманауи теориялар; біртұтас

педагогикалық процестің теориясы, жаңа техника мен өндіріс технологиясын зерттеуге жүйелі көзқарас. Бағдарламаның бейіндік оқыту жүйесіндегі жаңалығы мотивациялық көзқарас пен эмпирикалық әдістер арқылы оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыратын танымдық іс-әрекеттің практикалық-бағдарланған әдістері арқылы физика пәні бойынша пәндік құзыреттіліктерді кеңейтуінде. Арнайы курс сабақтарында оқытудың келесі әдістері қолданылады: мұғалімнің түсіндіруі, оқушылардың баяндамалары, физиканың кейбір мәселелері бойынша баяндамаларды талқылау, есептер шығару, зертханалық жұмыстар, экскурсиялар. Оқушыларды әдебиетпен жұмыс істеуге, хабарламалар мен баяндамаларға материал таңдауға үйретуге мүмкіндік беретін семинар сабақтардың әдістемесіне ерекше көңіл бөлінеді. Оқушылар өз бетінше көптеген практикалық жұмыстарды, ішінара зерттеушілік сипаттағы тәжірибелерді орындайды, мысалы, электролиттік конденсатордың экологиялық әсерін анықтайды, қазіргі заманауи электрондық құрылғылардың биологиялық әсерін зерттейді және т.б. Зерттеулер көрсеткендей, Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы ұсынған үлгілік оқу жоспарының вариативтік құраушысы есебінен «Физика» пәні бойынша жүргізілетін элективті курстарды басшылыққа ала отырып жасақталған «Экология және электр энергетикасы» курсы негізгі материалмен тығыз байланысты және басқа оқу пәндерімен пәнаралық байланысты жүзеге асыруға сүйенеді [2, б. 36].

Бұл элективті курс мұғалімге ғылым, техника және электр энергетикасының экологиялық мәселелерін көрсетуге тамаша мүмкіндік береді, қазіргі өндірістегі автоматтандырудың жетекші рөлін көрсетуге және ғылыми-техникалық прогрестің маңызды бағыттарын қамтиды. Курс бағдарламасы «Электродинамика» бөлімінің қолданбалы мәселелерін тереңдетіп оқуға мүмкіндік береді және оқушылардың дағдыларын одан әрі дамытуды көздейді. Оқушылардың таңдауы бойынша элективтік сабақтар физика курсында ғылым мен техника жетістіктерін неғұрлым толық көрсетуді қамтамасыз ететін оқытудың бір түрі болып табылады. Олар оқу жоспарын, тұрақты бағдарламалар мен оқулықтарды өзгертпей, мектеп курсының мазмұнын тереңдетуге елеулі толықтырулар енгізуге мүмкіндік береді. Дәл осы мақсатта «Экология және электр энергетикасы» элективті курсы жасалып, енгізілді [231]. Бұл курстың мақсаты – электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік білетін жеке тұлғаны қалыптастыру, оқушылардың ғылыми ой-өрісін кеңейту және шығармашылық қабілеттерін жан-жақты дамытуға тәрбиелеу. «Экология және электр энергетикасы» элективті курсы оқушыларды ғылыми-техникалық прогрестің негізгі бағыттарымен, өндірістің жалпы заңдылықтарымен және материалдарды өңдеу технологиясымен және қазіргі заманғы технология материалдарын өндірудің ғылыми негіздерімен таныстыра отыра олардың қоршаған ортаға әсерін түсінуге көмектеседі. «Энергетикалық сектор. Өнеркәсіп» курсында студенттер дәстүрлі энергетика түрлерінен ауаның ластануы, жылулық эффект туралы ғылыми түсінікке ие болады. Оны оқып-үйрену барысында оқушылардың

шығармашылық қабілеттерін дамытуға, заманауи технология материалдарын жасау саласында экологиялық білім мен дағдыларды қалыптастыруға үлкен мүмкіндіктер ашылады. «Энергия мен табиғат ресурстарын тиімді пайдалану» элективті курсында оқушылар экологиялық таза электр энергетикасын дамытуда электродинамиканы қолдануда жүйелі білім мен практикалық дағдыларды меңгереді. Бұл мәселелерді қарастырғанда оқушылар электр энергетикасын дамыту мен экологиялық мәселелерді қалпына келетін энергетикалық ресурстарды қолдану арқылы шешуге болатынына көз жеткізе отырып, су, жел, күн энергияларын пайдаланудың маңыздылығын жете түсінеді.

Элективті курстар арқылы оқушылардың қоршаған ортаны қорғауға арналған жұмыстарға белсенділігін, өз бетімен ізденуін, экология курсына деген құштарлығын, табиғи ортаға деген дүние танымын арттыруға болады. Сондықтан да, осындай арнайы сабақтардың мазмұнына ерекше көңіл бөлу керек. Арнайы курс келесідей міндеттерді атқарады:

- Оқушыларды табиғат ресурстарын тиімді пайдалану, оларды көбейту және табиғат қорғау әдістерімен таныстыру;
- өзара байланысты негізгі табиғи заңдылықтарды ашу және осы мағлұматтар негізінде оқушыларды ғылыми-техникалық прогресстің негізгі бағыттарымен және қазіргі техникадағы жаңа материалдар өндірісінің ғылыми негіздерімен таныстыру арқылы экологиялық тәрбиені қалыптастыру;
- оқушылардың табиғатқа деген сүйіспеншілігін арттырып, табиғат құбылыстарын бақылау, табиғат пен қоғамның өзара әсері факторларын салыстыру дағдыларын қалыптастыру;
- экологиялық зерттеу және шығармашылық қабілеттерін дамыту
- теория мен практиканың байланысын жүйелеу, оқушыларды экологиялық іс-әрекетке баулу,
- Еліміздің халық шаруашылығы үшін табиғи ресурстарын пайдалануда қоғам мен табиғат байланысының даму жолдарын айқындау;
- Оқушыларға қоршаған ортаны қорғауға дайындайтын белгілі бір практикалық біліктіліктері мен дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беру;

Элективті курстардың қазіргі ғылыми-техникалық дамудың негізгі бағыттарына байланысты оқушыларға кәсіптік бағдар беруде де үлкен маңызы бар. Экология пәні қазіргі уақытта орта мектептің бағдарламасына мемлекетік құраушы ретінде кірмегендіктен, жеке пән болып оқытылмайды. Оқушылар экологиялық білімді орта мектептің жаратылыстану пәндері арқылы алады. Осы мәселені шешудің бір жолы ретінде біз физика пәнінен орта мектепте электр энергиясына байланысты өзекті экологиялық мәселелер жөніндегі элективті курс түрінде өткізуді ұсындық [232].

«Экология және электр энергетикасы» тақырыбындағы элективті курс - ғылым, техника және электр энергетикасының экологиялық мәселелері төңірегіндегі оқушылардың білімдерін толықтырады, электр энергиясын алудың негізгі әдістерімен таныстырады, бүгінгі таңдағы энергетикалық тепе-теңдіктің жай-күйі мен орнын, қоршаған ортаға зиянды әсерін көрсете отыра,

болашақта электр энергетика мәселелерін шешудің әр түрлі жолдарын анықтауға көмектеседі.

Ауыр қара жұмыстарды азайту, отынды үнемдеу сияқты мәселелер электр энергиясын кеңінен қолдану арқылы жүзеге асты. Электр энергиясы электронды, басқарушы құрылғылардың, электронды-есептеуіш машиналардың энергетикалық негізін құрайды.

Қалпына келетін энергетикалық ресурстарды пайдалану электр энергетикасының өркендеуіне үлес қоса отыра, бірқатар экологиялық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда атмосфераны негізгі ластайтын жылу электр станциялары мен автомобиль двигательдері болып табылады. Сондықтан жаңа двигательдер жасау жөнінде кеңінен зерттелуде. Баламалы отынмен жүретін гибридті электр көліктері немесе электромобильдер жөнінде мағлұматтар беруге болады [233].

«Экология және электр энергетикасы» тақырыбындағы элективті курстың бағдарламасы (32 сағат)

Бағдарламаның қысқаша мазмұны

Кіріспе. Физика – техника – экология (2 сағат)

Мектеп физика курсының экологиялық мәселелері. Физика және қоршаған ортаны қорғау. Электр энергиясын пайдалану және алу техникасының дамуына қысқаша шолу.

Энергетиканың дамуы және қоршаған ортаны қорғау (4 сағат)

Қазіргі таңдағы энергетика мәселелері мен оның болашағы. Энергетика және табиғатты қорғау.

Энергетикалық сектор. Өнеркәсіп (6 сағат)

Дәстүрлі энергетика (Ірі су электр станцияларының барлық түрлері. Жылу, атомдық, ядролық электр станциялары). Атмосфераның ластануы. Жылулық эффект. Атмосфераға газ бен шаңның бөлінуі.

Гидросфераның ластануы (4 сағат)

Су қоймаларының жылулық ластануы, ластағыш заттардың шығарылуы. Қоршаған ортаның радиоактивтік қалдықтармен бүлінуі. Гидроэлектрстанциялары мен өзендердің гидрологиялық режимінің өзгеруі, соның салдарынан сулы аймақтар территориясының ластануы. Электр тасымалдаушы желілер айналасындағы электромагниттік өріс.

Баламалы энергия көздері (8 сағат)

Гелиоэнергетика. Температуралар айырмасын қолданатын энергетика. Баламалы гидроэнергетика. Теңіз ағыны энергиясын қолданатын және толқындық электр станциялары. Жел-, био-, космостық энергетика.

Энергия мен табиғат ресурстарын тиімді пайдалану (8 сағат)

Экологиялық таза электр энергияны алу жолдары. Электр энергиясын үнемдеу. Энергия мен ресурстарды сақтаушы технологиялар. Энергия өндірушілердің экологиялық таза түрлерін жасақтау. Отындық элементтер. Қалпына келетін энергия көздерін қолданатын технологиялар.

Элективті курсты жүргізуде төмендегідей әдістер мен тәсілдер қолданылды:

- Теориялық сабақтар (қысқа мерзімді дәрістер, қысқаша хабарламалар, табиғаттағы құбылыстарды демонстрациялайтын бейнефильмдер)
- Оқу конференциялары мен семинарлар
- Зертханалық сабақтар, виртуальды зертханалар
- Қоршаған ортада жүргізілетін бақылаулар, өндірісте орындалатын практикалық жұмыстар
- Арнаулы және ғылыми-көпшілік әдебиеттермен білім алушылардың өз бетімен жұмысы
- Экологиялық тұрғыдағы оқу-өндірістік тапсырмалар

Оқыту үдерісінің тиімділігін арттыру үшін нақты нысандар мен құбылыстарды демонстрациялау, көрнекі құралдарды (сурет, макет, модель, кесте, график, сызба т.б.) көрсету, интерактивтік құралдарды пайдалану керек. Осы әдістер мен құралдарды пайдаланғанда оқушылардың экологиялық білімі мен тәрбиесі қажетті деңгейге жетеді деп есептейміз.

Сыныптан тыс жұмыстарды өткізу үшін жоғары оқу орындарының, ғылыми-зерттеу институттарының және т.б. мамандарды тартуға болады. Ал бұл, әсіресе біріншіден мұғалімдерге жүйелі экологиялық білім беруді талап етеді. Мұғалімнің өзі де белгілі бір білім, сенім, құндылық бағдары болған жағдайда ғана оқушылардың бойында экологиялық құзыреттілікті қалыптастыра алады. Сонымен қатар мектепте ғылыми-әдістемелік жұмысты ұйымдастыруда жаратылыстану-гуманитарлық пәндер мұғалімдерінің бірыңғай талаптарды әзірлеудегі қызметін үйлестіру және экологиялық білім берудің түпкілікті міндеттерін анықтау мәселесін шешу қажет. Жалпы экологиялық білім берудің жетістігі осы мәселелерді шешу деңгейіне байланысты болады.

Үшінші білім алушыларды жобалық жұмыстармен айналысуға баулу. Жобалық - бағдарлы әдіс білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін дамытуға, олардың еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін, өз мамандығы бойынша тиімді жұмыс істеу деңгейін қамтамасыз етуге бағытталған кәсіптік оқытуды ұйымдастырудың әдістемелік негізі болып табылатынын атап өтуге болады. Физика курсында баламалы энергия көздерін оқытуда білім алушыларға экологиялық білім беруді ғылыми – теориялық тұрғыдан негіздеп, физика пәнінен ұйымдастырылған оқу үдерісінде экологиялық құзыреттілікті арттыруға арналған жобалық жұмыстар мазмұнын және әдістемесін ұсыну. Жұмыста экологиялық сипаттағы практикалық дағдыларды қалыптастыру деңгейін арттыру үшін олардың өзіндік жұмыстарында физика пәнінен экологиялық құраушыны қолданудың тиімділігі көрсетілген. Ұсынылып отырған жобалық жұмыстар білім алушылардың экологиялық жұмыстарға белсенділігін, өз бетімен ізденуіне, қоршаған ортаны қорғауға деген құштарлығын, табиғи ортаға деген дүниетанымын арттыруға ықпал етеді. Жалпы жоба жұмыстары білім алушылардың бүгінгі күн талабына сай шығармашылық қабілеттерін дамытуға, электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік меңгерген тұлға қалыптастыруға үлкен мүмкіндіктер береді. Жұмыста қазіргі жағдайда білім алушылардың экологиялық дайындық деңгейін арттыру құралы ретінде

оларды топпен жұмыс жасай отырып, әлеуметтік, экономикалық және экологиялық мәселелер төңірегінде жоба жұмыстарына жұмылдыру мәселесі қарастырылады [234].

Түйінді идея мынадай: жобалық әдіс оқушылардың да, студенттердің де экологиялық құзыреттілігін тиімді қалыптастыруға мүмкіндік береді және оның әлеуетін нақты оқу тәжірибесінде пайдалану қажет.

Атырау университетінің физикалық және экологиялық қосымша білім беру жүйесіндегі тәжірибесінде сәйкес бағдарламалармен бекітілген мектеп пен университеттің өзара байланысы арқылы келесі шаралар жүргізілуде: жалпы білім беретін мектептер базасында бейіндік сыныптар құру; университет базасында бейіндік топтарды ұйымдастыру; мектептер базасында университет оқытушылары ұйымдастырған факультатив жұмысы.

Студенттердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру мақсатында физика мамандықтары студенттері үшін кешенді оқу-әдістемелік бағдарлама жасақталды (бағдарламалар, зертханалық жұмыстар, тест тапсырмалары, экологиялық мазмұндағы есептер т.б.). Сонымен қатар жобалық жұмыстар жасақталып, сынақтан өтті.

Жобалық әдіс – педагогикалық мамандық студенттерінің экологиялық білімдерін, дағдыларын қалыптастыру және дамыту жолдарының бірі және алған білімдерін болашақ кәсіби іс-әрекетінде қолдануға дайындық деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Мысал ретінде физика-математика және ақпараттық технологиялар факультеті «Физика» мамандығы 3 курс студенттеріне «Қоршаған орта физикасы» пәні бойынша жобалық әдіспен оқытуға ұсынылған бағдарлама 12 – кестеде көрсетілген:

Кесте 12 - «Қоршаған орта физикасы» пәні бойынша жобалар мазмұны

Тақырыптың аты	Физика мамандығы бағдарламасы сұрақтары	Жобалар мысалдары
1	2	3
Бастапқы физика-экологиялық түсініктер Қоршаған орта жағдайының маңызды көрсеткіштері	Кіріспе.Физика және экология ғылым ретінде. Физикалық экология және экологиялық физика. Қоршаған орта жанды және жансыз табиғат элементтерінің қосындысы ретінде. Экожүйе, оның тұрақтылығы, өзін-өзі реттеуі. Ластаушы заттар және олардың қоршаған ортаға әсері. Қоршаған орта сапасының стандарттары.	1. Қоршаған орта мониторингі 2. Әр түрлі көздердегі жарық қарқындылығын өлшеу 3. Әр түрлі жарық көздерінің сипаттамасы және олардың экологиялық әсері

12-кестенің жалғасы

1	2	3
Атмосфера-лық физиканың экологиялық мәселелері	Атмосфералық физиканың экологиялық мәселелері Атмосфераның құрамы және өзгеруі. Климаттың өзгеруі «парниктік әсердің» салдары Климаттың антропогендік өзгеруінің себептері «Озон қалқаны» және «озон тесігі» Атмосфераның физикалық ластануының өнеркәсіптік көздері (мұнай, атом өнеркәсібі,тау-кен, металлургия, жылу энергетикасы) ластаушы заттар. Тропосфера күкірт оксиді («қышқылды жаңбыр»), Атмосфераның аэрозольмен ластануы. Шығарындылардың жылжымалы көздерінің ауасының ластануы. Автокөлік құралдары, әуе кемелерінің шуы. Атмосфераның экологиялық және физикалық мәселелерін шешудің кейбір жолдары.	1. Қышқыл жаңбырдың тірі және тірі емес ағзаларға әсері 2 Өнеркәсіптік кәсіпорын маңындағы ауаны зерттеу. 3.Инерциялық газ фильтрі көмегімен ауаны ластанудан тазалау 4. Атырау қаласының жасыл аймақтары мен айналасындағы аумақтардағы қоршаған орта температурасы мен ылғалдылығын өлшеу
Гидросфера табиғи жүйе ретінде.	Су ресурстарының мәселелері жер үсті және жер асты суларының ластануы. Гидросфераның ластану көздері өндірістік кәсіпорындар. Су қоймалары мен гидротехникалық құрылыстар. Атмосферадағы жаңбыр және еріген су, табиғи жауын-шашын. Суды ластаушы заттар. Гидросфераның экологиялық және физикалық мәселелерін шешудің кейбір жолдары.	1 Жайық өзені суын талдау 2. Судың құрамын химиялық талдау 2 Аймақтағы су көздері жағдайының Атырау халқы денсаулығына әсері
Литосфераның экологиялық мәселелері	Топырақ жамылғысы ең маңызды табиғи қабат болып табылады. Топырақтың ауыр заттармен ластануы. Металдар. Тыңайтқыштар және реттегіштер, литосфера мәселелері	1 Атырау облысы топырағының экологиялық жағдайы 2 Өнеркәсіптік кәсіпорын маңындағы топырақты талдау

Бұл жобалық жұмыстардың нәтижелері де жоқ емес. Екі жыл қатарынан: 2024-2025 оқу жылында «Әр түрлі жарық көздерінің сипаттамасы және олардың экологиялық әсері», 2025-2026 оқу жылында «Атырау қаласының жасыл аймақтары мен айналасындағы аумақтардағы қоршаған орта температурасы мен ылғалдылығын өлшеу» атты жұмыстар республикалық студенттердің ғылыми-зерттеу конкурсына қатысып жүлделі III- орынды иеленді. Бұл жетістіктер де студенттердің экологиялық құзыреттіліктерінің жетіліп, қоршаған ортаны қорғаудағы сауаттылықтарының артқанының айғағы деп айта аламыз.

Жаһандық және аймақтық экологиялық мәселелердің көпшілігінің физикалық сипаты да ерекше болғандықтан, мектеп физика пәні мұғалімін дайындау үшін жалпы биофизика, экология бөлімдерінен теориялық мәселелерді зерделеумен қатар, алынған білімнің практикалық бағыттылығы да қажет.Үлгіге сәйкес бұл мәселені шешуде қоршаған ортаның физикалық-экологиялық мониторингі және су, ауа және топырақ ортасын зерттеудің әртүрлі физика-химиялық әдістерін қолдану маңызды рөл атқарады. Студенттердің сабақтан тыс уақыттағы белсенді өзіндік жұмыстарынсыз барлық оқу пәндерін меңгеру мүмкін емес.Студенттердің өзіндік жұмысы белсенді өз бетінше жұмыс істеуге тәрбиелеудің, өзіндік шығармашылық ойлауын қалыптастырудың тиімді құралдарының бірі екені белгілі.

3.3 Педагогикалық эксперимент және оның нәтижелері

Зерттеу дизайны.Бұл зерттеуде эквивалентті емес бақылау тобы бар бойлық жартылай эксперименттік алдын ала пост дизайны қолданылды. Ол үш оқу жылында қатарынан өткізілді - 2020-2021, 2021-2022 және 2022-2023. Зерттеудің ұзақ мерзімді сипаты ұсынылған элективті курсты үздіксіз бақылауға, жетілдіруге және бірнеше рет растауға мүмкіндік берді, осылайша нәтижелердің сенімділігін арттырды. Зерттеу үш өзара байланысты кезеңге бөлінді: 1) қоршаған ортаны қорғау біліктілігінің бастапқы деңгейін анықтау үшін алдын ала тест кезеңі (анықтау); 2) болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың әзірленген жүйесі мен әдістемесіне түзетулер мен нақтылауларды және «Қоршаған орта физикасы» элективті курсын жүзеге асыруды қамтитын сынақ эксперименті кезеңі (қалыптастыру); 3) эксперимент нәтижелерін бағалау үшін тесттен кейінгі кезең. Оқу жылының басында эксперименттік және бақылау топтарының студенттері мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылар бойынша қоршаған ортаға қатысты бастапқы деңгейлерді анықтау үшін бастапқы бағалауларды аяқтады (бақылау). Эксперимент кезеңінде элективті курс эксперименттік топқа негізгі оқу бағдарламасы бойынша берілді, ал бақылау тобы стандартты физика оқу бағдарламасын жалғастырды. Курс соңында тесттен кейінгі бағалаулар екі топқа да алдын ала тест кезеңіндегі сауалнамалар арқылы жүргізілді [235, 236].

Қатысушылар мен үлгі алу. Зерттеу физика бағдарламаларына қабылданған бакалавриат студенттерін қамтып, екеуі де мұғалімдерді даярлауға маманданған Қазақстандағы екі мемлекеттік университетте оқыту саласында

жүзеге асырылды. Зерттеу ықтималсыз, мақсатты үлгі алу стратегиясын қолданды. Мақсатты топ - Қазақстандағы жоғары оқу орындарында мұғалімдік даярлау бағдарламасына қабылданған болашақ физика мұғалімдері. Қатысушыларды эксперименттік және бақылау топтарына кездейсоқ бөлу институционалдық шектеулер мен бар оқу жоспары құрылымдарына байланысты мүмкін болмады. Сондықтан бүтін студенттік топтар пайдаланылды. Эксперименттік топқа «Қоршаған орта физикасы» бойынша элективті курсқа қабылданған студенттер кірді, ол білім беру эксперментін құрады. Бақылау тобына сол бағдарлама мен академиялық деңгейдегі студенттер кірді, олар стандартты физика бағдарламасын ұстанды, бірақ элективті курсқа қатыспады.

Екі университет зерттеуге олардың институционалдық профильдеріне, аймақтық контексттеріне және мұғалімдерді даярлауға қатыстылығына байланысты таңдалды, бұл физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігін дамыту мақсатында жүргізілді. 1-университет Қазақстанның батыс аймағында орналасқан, бұл аймақта өнеркәсіптік ластану, мұнай мен газ өндіру, экологиялық деградация және климатқа байланысты тәуекелдер сияқты экологиялық қиындықтар күшейген өңір. Бұл ортаның физика білімін қоршаған орта мазмұнын біріктіру жергілікті тұрақтылық мәселелеріне қалай жауап бере алатынын және студенттердің физика мұғалімдері ретінде кәсіби дайындығын арттыруға құнды мүмкіндік берді. 2-университет Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ірі қалалық және білім беру орталығында орналасқан, мұнда экологиялық қиындықтар жылдам урбанизация, көлік шығарындылары, ауа ластануы, қалдықтарды басқару және климатқа байланысты қалалық тәуекелдермен тығыз байланысты. Сонымен қатар, 2-университет -мұғалімдерді даярлауға маманданған ұлттық деңгейдегі педагогикалық оқу орны. Ол еліміз бойынша мектептерге мұғалімдерді даярлауда маңызды рөл атқарады және оқу бағдарламаларын әзірлеу, педагогикалық жаңашылдық пен мұғалімдерді даярлау саласында мол тәжірибеге ие.

Деректер жинау. Физика мұғалімдерінің экологиялық біліктілігін жан-жақты бағалау үшін қосымша деректер жинау әдістері қолданылды. Біріншіден, сауалнама студенттердің физикадағы экологиялық мәселелерге деген ынтасын, білімін және әрекеттерін бағалау үшін қолданылды. Сауалнама осы зерттеуде қабылданған қоршаған орта құзыреттігінің концептуалды құрылымына негізделіп әзірленді, оған үш өзара байланысты құраушы кірді: мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылар. Мотивациялық құраушы студенттердің экологиялық мәселелерге қызығушылығына, жеке құндылықтарға және физикаға экологиялық тақырыптарды енгізуге ынталандыруға бағытталған. Мазмұндық құраушы студенттердің экологиялық мәселелерді физика ұғымдарымен байланыстыру қабілетін бағалады. Іс-әрекеттік құраушы оқушылардың қоршаған орта білімін, практикалық және мәселені шешу жағдайларында қолдануға дайындығын өлшеді. Мазмұнның жарамдылығын қолдау үшін сауалнама осы үш құраушыға сәйкестендіріліп, «Қоршаған орта физикасы» курсының мақсаттары мен оқу нәтижелеріне сәйкес

қаралды. Бұл процесс сауалнамада қоршаған ортаны қорғау біліктілігінің негізгі өлшемдерін көрсетіп, студенттердің мотивациясы, білімі мен әрекетке дайындығындағы өзгерістерді бағалауға қолайлы болуын қамтамасыз етті. Сонымен қатар, көп элементті шкалалардың ішкі үйлесімділігі Кронбахтың альфа коэффициенттері арқылы бағаланды, бұл мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылары үшін қолайлы сенімділікті көрсетті. Мотивациялық құраушы ішкі үйлесімділікті көрсетті (α =0.789). Сол сияқты, мазмұндық құраушы да қолайлы сенімділікті көрсетті (α = 0.747), ал іс-әрекеттік құраушы да қанағаттанарлық ішкі үйлесімділікті көрсетті (α = 0.769). Бұл нәтижелер сауалнама құралының ішкі үйлесімділігі жеткілікті болғанын көрсетеді, әрі қарай талдау үшін композиттік ұпайларды құруды қолдайды.

Тест алдындағы және кейінгі кезеңдерде жүргізілген сауалнамаларды пайдалану студенттердің қоршаған ортаға деген құзыретіндегі өзгерістерді бақылауға бағытталған. Сауалнама әртүрлі күрделіліктегі 30 сұрақтан тұрды, олар қоршаған ортаға қатысты негізгі білімге бағытталып, сондай-ақ экологиялық біліктіліктің мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушыларын өлшейтін Лайкерт шкаласы бойынша тапсырмалар ұсынылды https://forms.gle/SYkHJVr9qHAFdtgA8.

Білімдік бағыттағы сұрақтар қоршаған орта мәселелерінің әртүрлі салаларына қызығушылық деңгейін анықтау үшін ұйымдастырылды және дәстүрлі түрде төрт топқа бөлінді: 1) Негізгі экологиялық білім; 2) Дұрыс емес нұсқаны жоюды талап ететін логикалық ойлау сұрақтары; 3) Алдыңғы білім беру кезеңдерінде алынған экологияға қатысты білімдер; 4) Ғылыми тақырыптарға байланысты пәнаралық сұрақтар [237]. Білімге негізделген сұрақтар әр дұрыс жауап үшін бір ұпай, ал қате жауап үшін нөл ұпай берілді. Әр құраушыдағы элементтер бойынша ұпайлар мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушы үшін қосынды ұпайлар алу үшін қосылды. Әр құраушының жалпы ұпайы сол құраушы үшін ең жоғары мүмкін ұпайдың пайызына айналды. Бұл жиынтық ұпайлар оқушыларды төмен, орташа және жоғары экологиялық біліктілік деңгейлеріне бөлу үшін қолданылды. Мүмкін болатын ең жоғары баллдың 50%-нан аз жинаған студенттер төмен деңгейдегі құзыреттілікке ие деп жіктелді. Бұл деңгей қоршаған орта туралы білім, мотивацияның әлсіздігін және физикаға қатысты контексттерде қоршаған ортаны қолдануға шектеулі дайындықты көрсетті. 50%-дан 74%-ға дейінгі көрсеткішке ие оқушылар аралық деңгейге ие деп жіктелді. Бұл деңгей қоршаған орта мәселелерін ішінара түсінуді, орташа мотивацияны және қоршаған орта білімін оқу немесе кәсіби жағдайларда қолдану қабілетін дамытуды көрсетті. 75% немесе одан жоғары балл жинаған студенттер жоғары деңгейдегі құзыретке ие деп жіктелді. Бұл деңгей қоршаған ортаны жақсы түсінуді, жақсы дамыған теориялық білімді, тұрақты мотивацияны және қоршаған орта мен физикаға қатысты білімді кәсіби, практикалық және зерттеу бағытындағы іс-шараларда қолдануға дайындықты көрсетті.

Екіншіден, бақылаулар сандық деректерді толықтыру және үшбұрыштық анықтау үшін қолданылды. Бұл сапалық әдіс студенттердің оқу процестеріне, белсенділігіне және кәсіби дамуына тереңірек түсінік берді. Бақылаулар

студенттердің оқу іс-шараларына қатысуына, пікірталастарға қатысуына, қоршаған орта мен физикаға қатысты ұғымдарды қолдануға, мәселені шешу мінез-құлқына, жоба барысында ынтымақтастыққа және қоршаған ортаны практикалық және зерттеу бағытындағы тапсырмаларда қолдану қабілетіне бағытталды. Бақылаулар қоршаған ортаны қорғау қабілетінің үш құраушысына -мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік - үйлесімді құрылымдалған бақылау жоспары бойынша жүргізілді. Мотивациялық құраушыда студенттердің бастамасы, қызығушылығы, қатысуы және экологиялық тақырыптарға тұрақты қатысуы назар аударылды. Мазмұндық бөлігінде бақылау студенттердің пікірталастарда, зертханалық жұмыстарда және жобалық презентацияларда тиісті қоршаған орта және физика ұғымдарын дәл қолдану қабілетіне назар аударды. Іс-әрекеттік құраушыны байқау студенттердің білімін практикада қолдану, жобалық тапсырмаларды жоспарлау және жүзеге асыру, экологиялық мәселелерге шешімдер ұсыну және өз жұмыстарының нәтижелерін ұсыну қабілетін тексерді. Зерттеу әдістемесі және іске асыру. Болашақ мұғалімдердің қоршаған ортаға қарым-қатынасын анықтау. Зерттеу 2020-2021 оқу жылында сауалнама негізінде google формада жүргізіліп басталды. https://forms.gle/DjSYMAQXkJDa5bVD9

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің физика-математика және ақпараттық технологиялар факультетінен 101 студент, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің физика-математика және цифрлық технологиялар институтының 207 студентінің «Физика», «Физика және информатика», «Физика және математика» ББББ (Білім беру бағдарламасы) студенттері эксперименттік топ ретінде, ал «Физика», «Физик-зерттеуші» ББББ студенттері бақылау тобы ретінде қатысты. Барлығы – 308 студент, оның ішінде эксперименттік топта 151, бақылау тобында 157 студент қатысты. Іріктеу көлемінің зерттеуге жеткілікті екенін келесі статистикалық көрсеткіштерге қарап дәлелдей аламыз (Кесте 13).

Кесте 13 - Экспериментке қатысушылар саны

Оқу орны	білім беру траекториясы	Студент саны		Барлығы
		Эксперименттік	Бақылау	
Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті	6В05302 6В01509 6В01508	49	52	101
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті	6В01504 6В01505 6В05302	102	105	207
Барлығы:		151	157	308

Анықтау кезеңінде (2020-2021 ж.ж.) физика оқулықтары мен оқу-әдістемелік құралдарына, сондай-ақ оқу бағдарламаларына талдау жүргізу студенттердің экологиялық білімді теориялық және практикалық тұрғыдан меңгеру деңгейін анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен бірге, ЖОО-да физика мамандығына қатысты пәндердің қолдану салалары зерделеніп, «оқытудың экологиялық құзыреттілік» ұғымдарының мәні мен ұстанымдары талданды; жаратылыстану ғылымдарын оқытудың экологиялық бағдарлылығы жайлы ғылыми зерттеулерге сараптама жасалды.

Жасалған әдістеменің тиімділігін тікелей сынау алдында 2020-2021 оқу жылында физиканы оқыту мен экологиялық сауаттылыққа байланысты сол кезде оқитын болашақ мұғалімдердің бастапқы білімі мен бастапқы дайындығын анықтауға бағытталған анықтаушы эксперимент жүргізілді. Осы мақсатта екі университеттің физиканы оқыту әдістемесіне, білім беру стандарттарына қатысты пәндер бойынша қолданыстағы оқу бағдарламалары зерттеліп, физика пәні мұғалімдерінің кәсіби қызметінде экологиялық құзыреттілікті жетілдіру тәжірибесі зерделенді. Сонымен қатар, 2, 3 және 4 курс бакалаврлары үшін арнайы сауалнама жүргізілді.

Заманауи технологияларды қолдану негізінде оқыту үдерісінде болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігінің мазмұндық құраушысының қалыптасу деңгейін анықтау үшін сауалнама, әңгімелесу, практикалық тапсырмалар, тестілеу, проблемалық жағдаяттарды шешу, жоба жұмыстары және т.б. жүргізілді. Эксперимент барысында алынған нәтижелер респонденттердің экологиялық білім мен дағдыларды қалай меңгергенін көрсетеді.

Анықтау экспериментті барысында әртүрлі дереккөздерге талдау жасалып, физика мамандарын даярлау тәжірибесі зерделенді. Сонымен қатар, оқу бағдарламалары зерттеліп, мұғалімдерге деген сұраныс пен экологиялық білім беру тәжірибелері қарастырылды, студенттер мен мұғалімдерге сауалнама жүргізілді.

Бұл бөлімде біз анықтау және қалыптастыру экспериментінің барлық кезеңдерін барлық педагогикалық шарттарды жүзеге асыру арқылы эксперименттік топтардағы жүргізілген жұмыстардың нәтижелерін сипаттаймыз, сондай-ақ алынған мәліметтерді бақылау топтарындағы деректермен салыстырамыз. Біздің зерттеу жұмысымыздың 1.4 тармағында келтірілген болашақ физика мұғалімдерінің заманауи технологияларды пайдалану негізінде экологиялық құзыреттілігін жетілдіру бағытында әзірленген моделі осы сапаның қалыптасуының нақты жағдайын зерттеуге негіз болды.

И.А. Зимняя қарым-қатынастың әрбір түрі студенттердің жеке тұлғалық қасиеттеріне, әртүрлі білім, білік, дағдыларына нақты талаптар қоятынын атап көрсеткен болатын [25].

Бұл кезең оқу үдерісінің жағдайы мен студенттердің бастапқы деңгейін анықтау үшін зерттеу мақсаты мен міндеттерін нақтылауға, болжамды тұжырымдауға, экспериментке қатысушылар санын анықтауға мүмкіндік берді.

Әдістемелік кешен жасау үшін экологиялық сауаттылықты бағалау әдістемелері қолданылды. Жүргізілген сауалнама мен әңгімелесу нәтижелері экологиялық құзыреттіліктің оқу үдерісінде жеткілікті қолданылмайтынын көрсетті. Соған қарап, студенттерге көбіне теориялық материалдар дедуктивті әдіспен берілетіндігін, ал практикада , әсіресе «Молекулалық физика» мен «Электр және магнетизм» пәндерінде экологиялық мазмұнның ашылмайтынын байқадық, Сандық және сапалық талдау нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің даярлығының төмендігін және оқыту мазмұны мен әдістерін жетілдіру қажеттігін көрсетті. Қазіргі ЖОО -да пайдаланып жүрген оқу жоспарлары мен оқу құралдары физиканың экологиялық мәселелерін жеткілікті қарастырмағандықтан, сондай әдістемелік көмекші материалдарды толықтыру арқылы біз болашақ мұғалімдердің экологиялық сауаттылығын жетілдіре аламыз. Анықтаушы кезеңде алынған бұл нәтижелер зерттеу болжамын құруға және болашақ физика мұғалімдерін даярлауда жоғарыда аталған пәндер арқылы экологиялық құзыреттілікті арттыруға негіз болды.

Анықтаушы эксперимент барысында келесідей міндеттер шешілді: зерттеу мәселесі бойынша тәжірибелік эксперименттің әдістемесі анықталды, болашақ мұғалімдердің кәсіби жетілуі үшін оқу материалының дұрыс таңдалуына назар аударылды. Бұл міндеттерді шешу физиканы оқыту үдерісінде заманауи технологияларды қолдану негізінде болашақ физиктердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық негізделген моделінің сенімділігін растайтын әдістер кешенінің көмегімен жүзеге асырылды. Диагностикалық әдістер ретінде біз: сұрақ-жауап, тестілеу, әңгімелесу, бақылау, сараптамалық бағалау, өзін-өзі диагностикалау, практикалық тапсырмалар, емтихан нәтижелерін талдау, мұғалімдердің, практик физиктердің және мектеп түлектерінің сұхбатын таңдадық. Белгілі бір диагностикалық әдістерді таңдау бағаланатын критерийге және оларды сипаттайтын көрсеткіштерге байланысты жүзеге асырылды.

Болашақ физиктердің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің мотивациялық-құндылық құрамдас бөлігінің бастапқы жағдайын анықтауда біз физиканы меңгеруге кәсіби қызығушылық одан әрі айқындайды деген ұстанымға сүйендік, болашақ физика мұғалімінің тұлғасын үздіксіз жүйелі түрде тәрбиелеу және өзін-өзі тәрбиелеу, қажетті кәсіби маңызды қасиеттерді дамыту негізге алынды. Сондықтан біз физика мамандығын таңдаудың себептерін, кәсіби қызмет үшін экологиялық мәселелерді меңгеруге қызығушылықтың бар немесе жоқтығын анықтау, қоршаған орта туралы білімнің маңыздылығын түсіну үшін сауалнама және әңгіме жүргіздік.

Болашақ физиктердің болашақ мамандарға қажет болатын мотивациялық-құндылық құраушы деңгейінің жай-күйін зерттеуге бағытталған сауалнамалар ұсынылды. https://forms.gle/RX9vawUcFU7qneAN7

Алынған мәліметтерді зерделеу және мұқият талдау қатысушылардың барлығы дерлік университеттен алған білімдеріне сүйене отырып мамандығы бойынша жұмыс істегісі келетін білуімізге көмектесті. Алайда, сауалнама жүргізу және болашақ физика мұғалімдерімен әңгімелесу барысында олардың

бірқатар қиындықтарды түсіне бастағанын ескере отырып, бұл үдеріс курстан курсқа біртіндеп әлсіреп бара жатқаны анықталды. Бұл олардың экологиялық мәселелерді жоғары деңгейде меңгерген болашақ мұғалім тұлғасы мен қызметіне жүктелетін ерекшеліктерін, талаптары мен қиындықтарын толық түсінбегендігінде деп ой түйдік.

Болашақ физиктердің кәсіби іс-әрекетінің негізі ретінде экологиялық сауаттылықтарын анықтау үшін біз сауалнама нәтижелерін талдай келе, болашақта физиктер кәсіби қызмет үшін экологиялық сауаттылықтың әлеуметтік әсерін түсініңкіремейтінін байқадық, сол себепті олар қоршаған ортаға қатысты ұғымдардың физикадағы рөлін анықтауда да қиындықтарға тап болды. Болашақ физика мұғалімдері университеттегі осы бағыттар бойынша кәсіби мамандарды дайындау сапасына көңілі толмайтынын және олардың әлемдік нарықтағы болашақ сұранысына да алаңдаулы екенін байқадық.

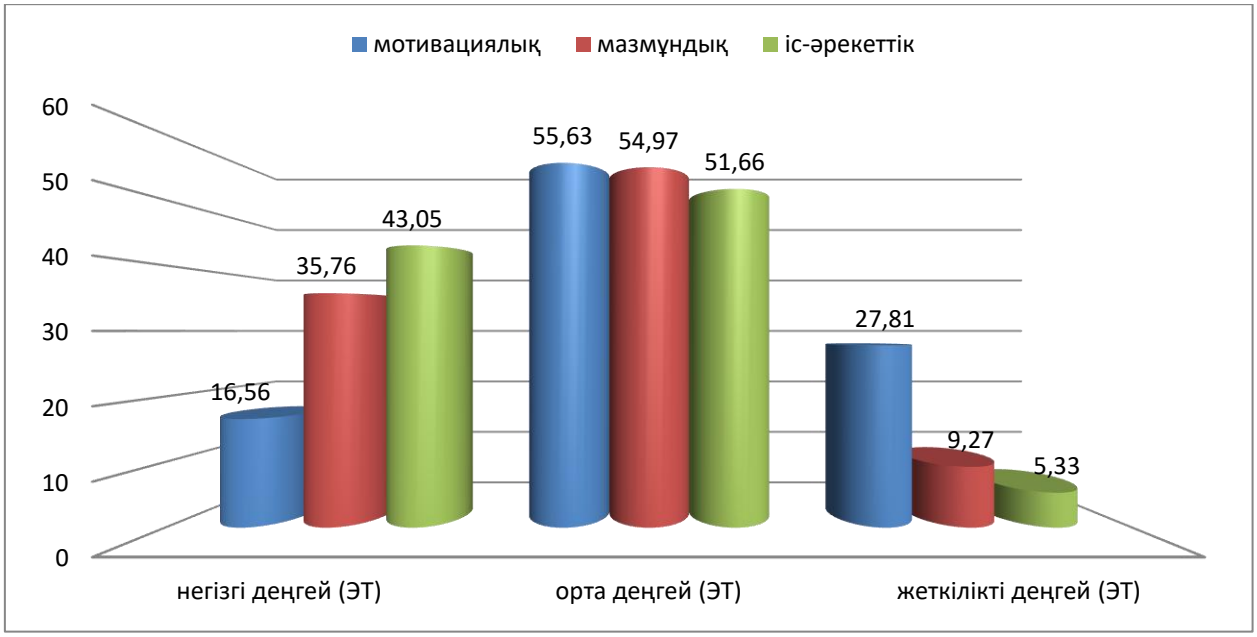
Студенттердің экологиялық сұрақтар бойынша білімдері мен дағдыларының төмен деңгейде екендігін анықтау экспериментінің нәтижесінен көруімізге болады (Кесте 14).

Кесте 14 – Анықтау эксперименті қорытындысы

Студенттердің физиканың экологиялық мәселелері бойынша дағдылары мен құзыреттілігін жетілдіру құраушылары мен оған қойылатын талаптар		Негізгі Деңгей		Орта Деңгей		Жеткілікті деңгей	
		ЭТ	БТ	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ
құраушы	Талап	%	%	%	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Мотивациялық	Экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге деген қызығушылығы	16.56	24.84	55.63	58.60	27.81	16.56
Мазмұндық	Физиканың экологиялық мазмұндағы теориялық білімді меңгеруі	35.76	43.95	54.97	45.22	9.27	10.83

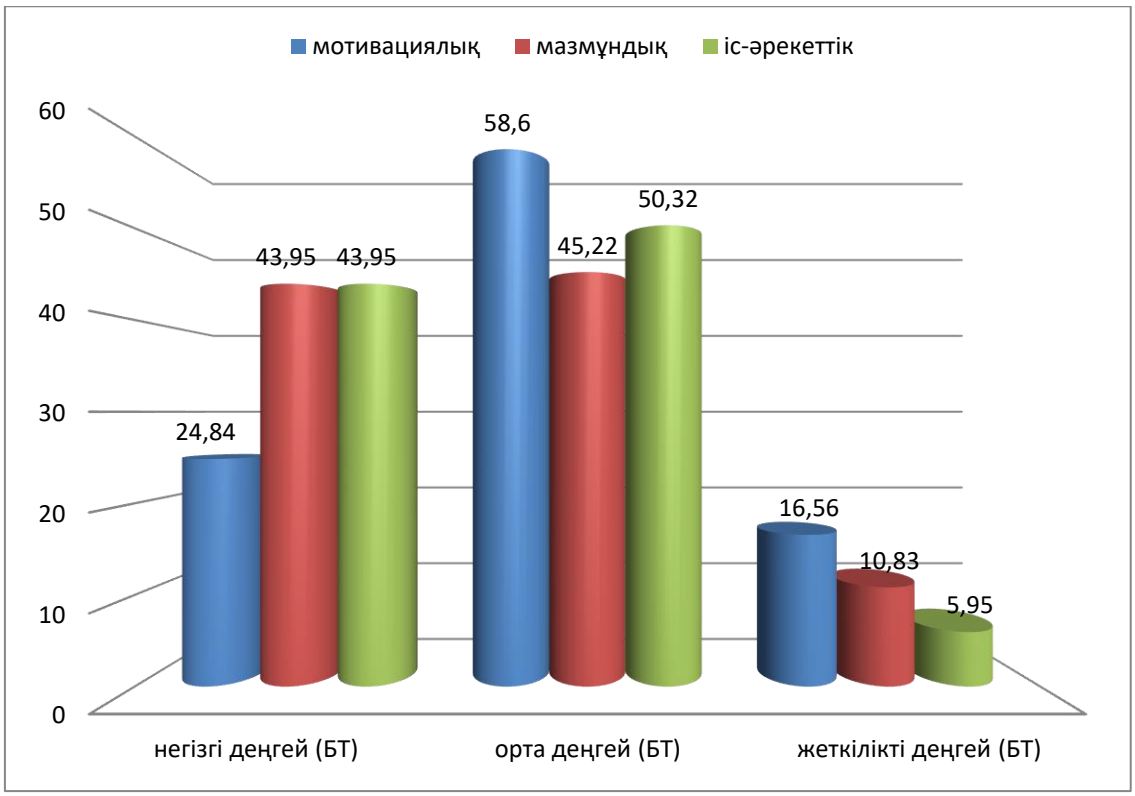
Іс-әрекеттік	Экологиялық білік пен дағды, құзыреттіліктің артуы	43.05	43.95	51.66	50.32	5.30	5.73

Мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылар үшін орта деңгей 55%-дан аспады. Дегенмен физиканың экологиялық мәселелеріне деген қызығушылығы мен оқуға деген оң көзқарасы бар екендігі анықталды. Оны эксперименттік топтағы мотивациялық құраушының орта деңгейінің – 55,63%, ал жеткілікті деңгейдің – 27,81% болғанынан көреміз (Сурет 15).



Сурет 15 – Анықтау эксперименті қорытындысы (ЭТ)

Осы диаграммадан студенттердің экологиялық мазмұн бойынша білім мен дағдыларының төмен дәрежеде екендігін көреміз. Мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылар бойынша жеткілікті деңгейі бақылау тобында 50,32 %-ды құрады. Экологиялық мазмұндағы материалға деген ынталарын көрсететін мотивациялық құраушы бойынша орта деңгей – 58,76%, жеткілікті деңгей – 16,19%-ға тең болды (сурет 16).



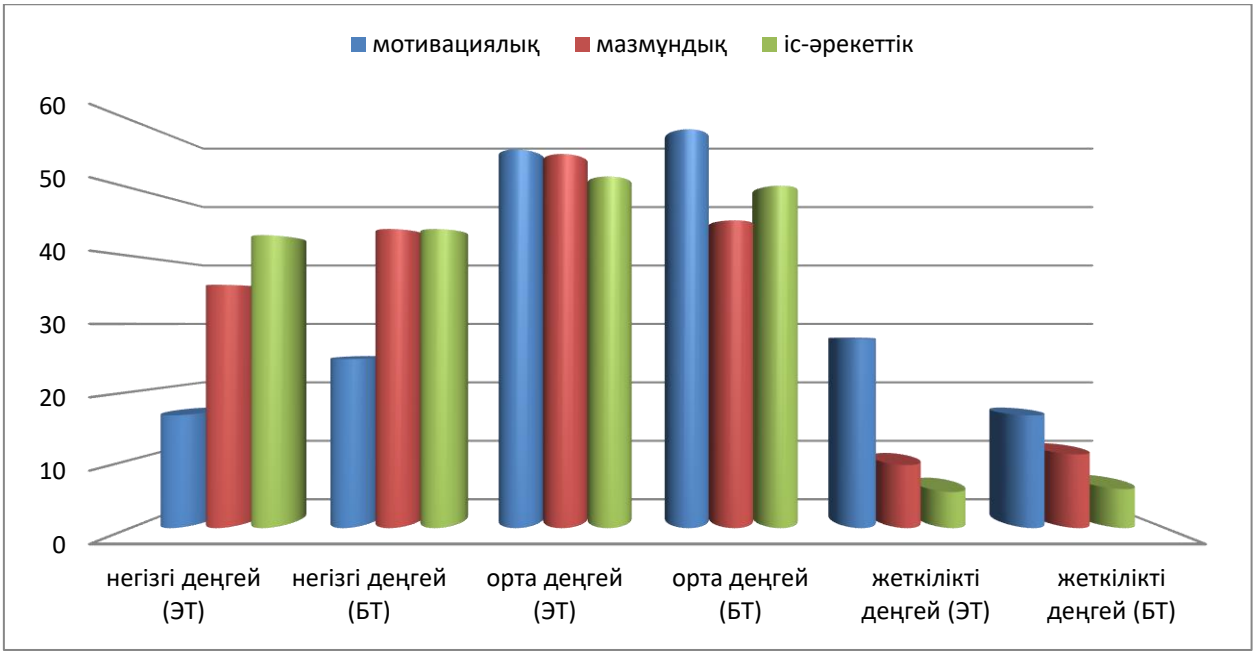
Сурет 16 – Анықтау эксперименті қорытындысы (БТ)

Екі топта да негізгі деңгейдің орташа мәні 30%-дан артық екенін көреміз (Кесте 15).

Кесте 15 – Анықтау эксперименті бойынша орташа мән

Студенттердің физиканың экологиялық мәселелері бойынша дағдылары мен құзыреттілігін жетілдіру құраушылары мен оған қойылатын талаптар	Негізгі деңгей		Орта деңгей		Жеткілікті деңгей	
	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ
	%	%	%	%	%	%
орта мән	31,85	37,72	54,08	51,4	14,07	10,91

Жалпы суреттен екі топтың бастапқы көрсеткіштері ұқсас екендігі байқалады (сурет 17).



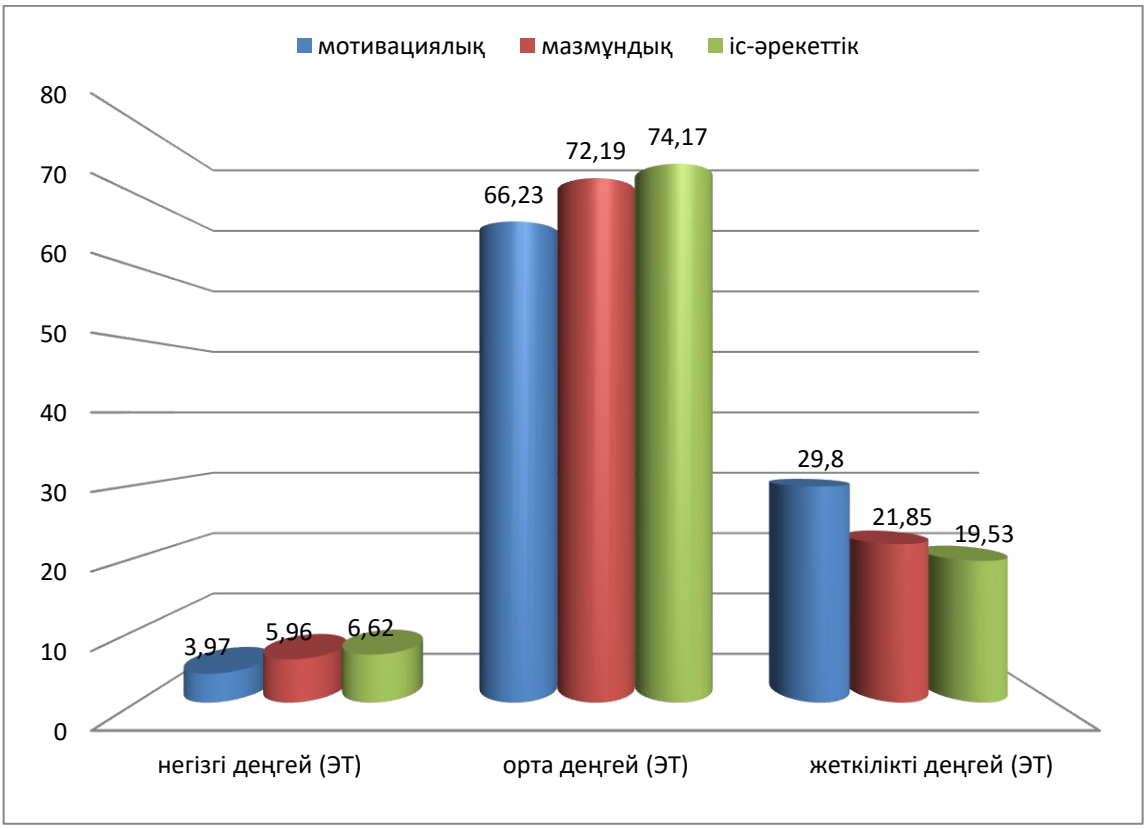
Сурет 17 - Анықтау экспериментінің қорытындысы

Әзірленген әдістемелік жүйе бойынша арнайы курс жүргізілгеннен кейін келесі бақылау жүргізілді. https://forms.gle/KPRCQzBjfrKvzawXA (Кесте 16).

Кесте 16 – Қалыптастырушы эксперимент қорытындысы

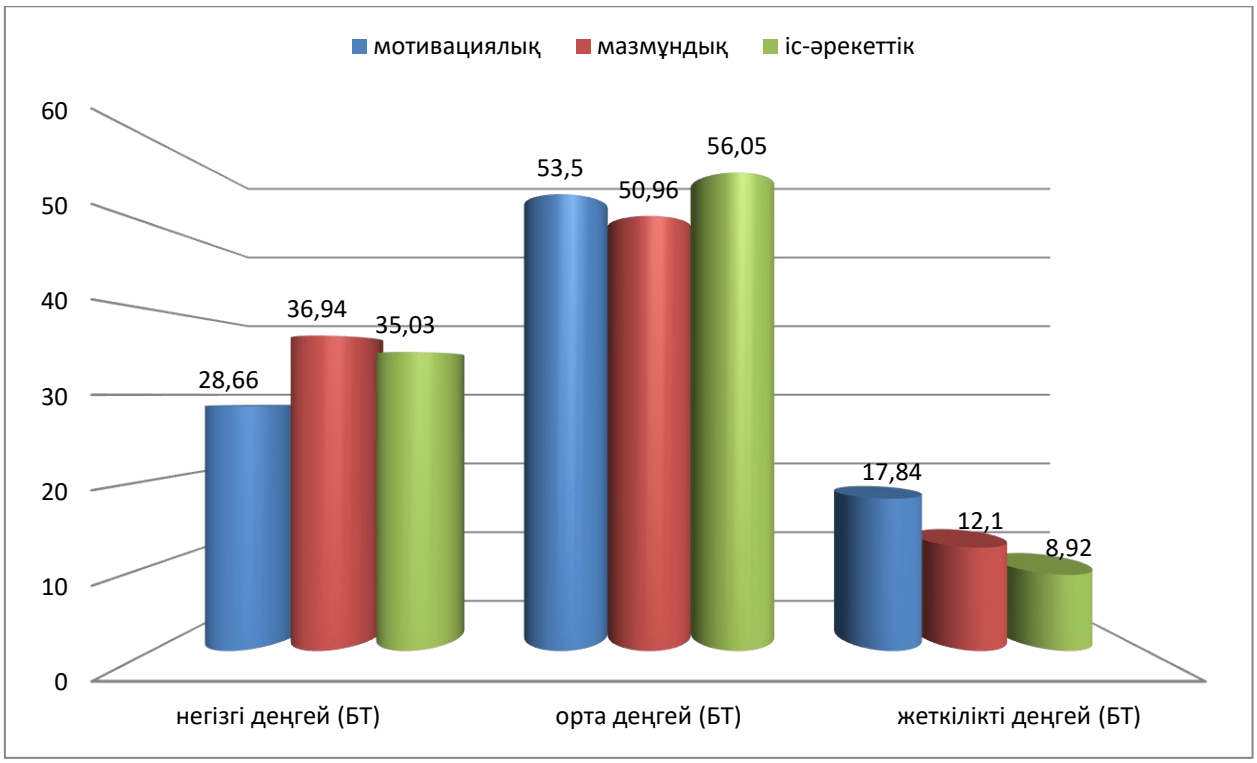
Студенттердің физиканың экологиялық мәселелері бойынша дағдылары мен құзыреттілігін жетілдіру құраушылары мен оған қойылатын талаптар		Негізгі деңгей		Орта деңгей		Жеткілікті деңгей	
		ЭТ	БТ	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ
Құраушы	талап	%	%	%	%	%	%
Мотивациялық	Экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге деген қызығушылығы	3.97	28.66	66.23	53.50	29.80	17.84
Мазмұндық	Физиканың экологиялық мазмұндағы теориялық білімді меңгеруі	5.96	36.94	72.19	50.96	21.85	12.10
Іс-әрекеттік	Экологиялық білік пен дағды, құзыреттіліктің артуы	6.62	35.03	74.17	56.05	19.21	8.92

Эксперименттік топтағы негізгі деңгей бойынша орташа мән алдыңғы экспериментте 31,85% болғанын ескерсек, экологиялық сауаттылық модулін меңгергеннен кейін экологиялық құзыреттілік құраушыларында ілгерілеу бар екенін байқаймыз. Мазмұндық құраушының орта деңгейі 72,19 %, жеткілікті деңгейі 21,85%, ал іс-әрекеттік құраушының орта деңгейі 74,17%, жеткілікті деңгейі 19,53%-ды көрсетуі қалыптастыру экспериментінде алға жылжу бар екенін көрсетеді. (сурет 18).



Сурет 18 – Қалыптастыру эксперименті бойынша (ЭТ)

Ал, бақылау тобында негізгі деңгейдің орташа мәні 33,5% , орта деңгейдің орташа мәні 53,5 %, жеткілікті деңгейдің орташа мәні 12,95%-ға тең екенін көруге болады. Негізгі деңгей мазмұндық және іс-әрекеттік құраушылар бойынша 35-37% аралығында, ал орта деңгей 55,78%- дан төмен, жеткілікті деңгей 9-13 % аралығында екенін ескерсек, студенттердің экологиялық білімдерінде қатты өзгеріс жоқтығы байқалады. Бірақ, мотивациялық құраушының негізгі деңгей көрсеткіші 30%-дан төмен, ал жеткілікті деңгей 17,56% екендігін ескерсек, оқуға деген оң көзқарас қалыптасқанын аңғару қиын емес (сурет 19).



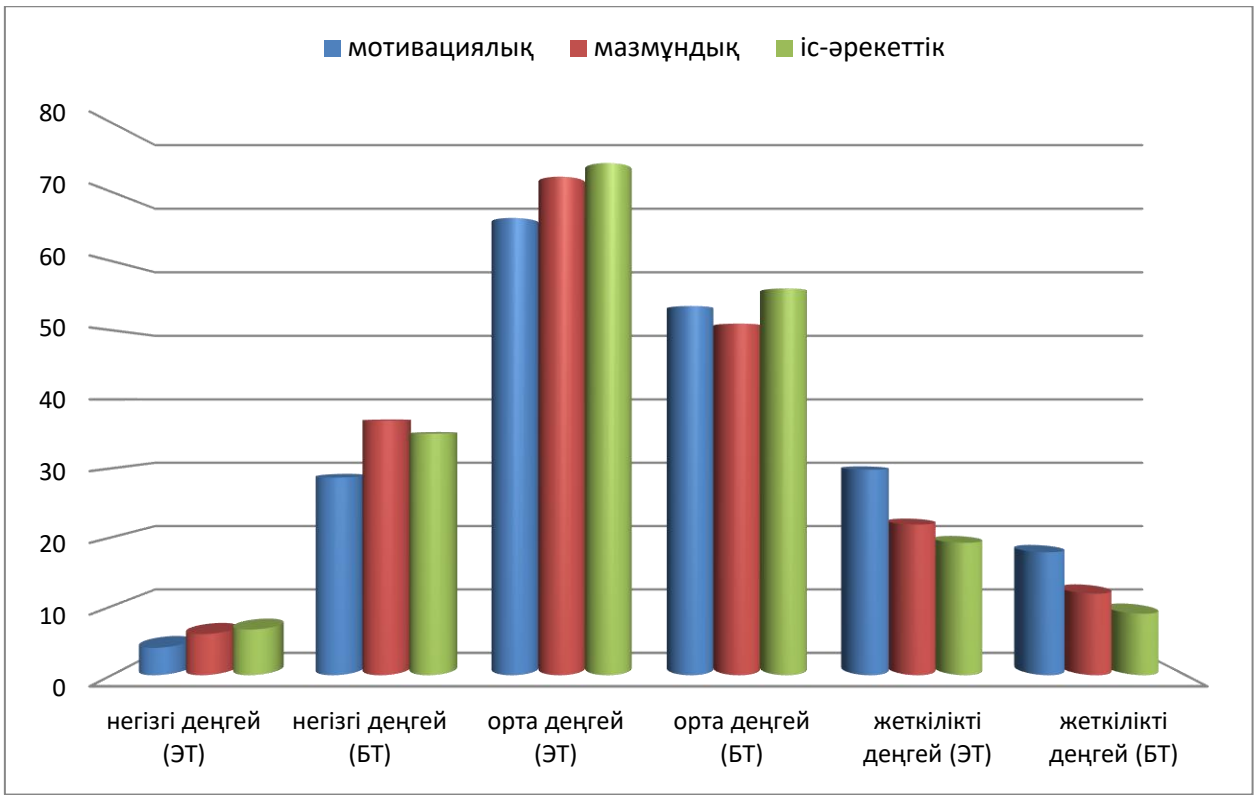
Сурет 19 – Қалыптастыру эксперименті қорытындысы (БТ)

Негізгі деңгей эксперименттік топта 5,52%, ал бақылау тобында 33,5 %, орта деңгей эксперименттік топта 70,8%, бақылау тобы 53,5 %, жеткілікті деңгейде эксперимент тобы 23,32%, ал бақылау тобы 12,95% болды. (Кесте 17).

Кесте 17 – Орташа көрсеткіштер (қалыптастырушы эксперимент бойынша)

Студенттердің физиканың экологиялық мәселелері бойынша дағдылары мен құзыреттілігін жетілдіру құраушылары мен оған қойылатын талаптар	Негізгі деңгей		Орта деңгей		Жеткілікті деңгей	
	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ	ЭТ	БТ
	%	%	%	%	%	%
орта мән	5,53	33,6	70,8	53,58	23,6	12,8

Келесі нәтижелер қалыптастырушы эксперимент қорытындысы (20 - сурет).



Сурет 20 - Қалыптастырушы эксперимент қорытындысы

Студенттер мотивациясы бақылау тобында басымырақ бола тұрса да, физикадағы экологиялық құзыреттіліктің жетілуінде көп өзгеріс болмағанын көреміз.

Бақылау және эксперименттік топтар үшін құрастырылған екі вариациялық қатар үлгісінің стандартты ауытқу мәндерін талдай отырып, біз эксперименттік топ студенттерінің бақылау тобының студенттерімен салыстырғанда экологиялық сауаттылығы жоғары, қоршаған ортаның экологиялық мәселелері жөнінде терең және толық білім мен дағдыларға ие екендігін көреміз. Бақылау тобында «Қоршаған орта физикасы» элективті курсы өткізілмеді, бірақ біз әзірлеген жүйенің жеке элементтері пайдаланылды: белсенді әдістермен сабақтарды ұйымдастыру, әзірленген нұсқаулыққа сәйкес оқыту, электронды оқулықты пайдалана отырып, экспериментке қатысушылардың барлығын қажетті ақпаратпен қамтамасыз ету арқылы зерттелетін сапаның айтарлықтай артуына тікелей әсер етті.

Қалыптастырушы эксперименттің төртінші кезеңін – түзету жұмысын ұйымдастырдық, оның міндеті экологиялық құзыреттіліктің іс-әрекеттік құраушыны құрайтын басым дағдылар мен біліктіліктерді одан әрі дамыту және түзету болды. Заманауи технологияларды пайдалана отырып, физика сабақтарын өткізудің мақсаты, міндеттері және әдістерінің сипаттамасы алдыңғы бөлімдерде берілген болатын, сондықтан оны өткізгеннен кейін алынған нәтижелер ғана көрсетіледі. Физиканы оқыту үдерісінде заманауи технологияларды қолдану негізінде біз әзірлеген әдістемелік материалдар

болашақ мұғалімдердің, экологиялық құзыреттілігін жетілдіруде негізгі болып табылатын дағдыларды дамытуға ықпал етті.

Жүзеге асырудың тиімділігі, біріншіден, элективті курс тәжірибеден кейін ұйымдастырылды, ал болашақ мұғалімдер өз экологиялық бақылауларын жүргізе алады, мәселелерді анықтай алады, жобаларды, ойындар ойнау, рөлдерді бірлесіп дайындай алады. Екіншіден, осы кезеңде болашақ мұғалімдер өздерінің кәсіби қызметінде үлкен қиындықтар туғызатын заманауи технологиялар арқылы дебаттар мен пікірталастарға белсенді түрде қатыса бастайды. Пікірталастарды өткізу өте дер кезінде қажет, өйткені ол кәсіби қызметке тек экологиялық емес, сонымен қатар әлеуметтік-психологиялық қырларынан да жақындауға көмектеседі. Бұл кезеңде студенттер заманауи технологияларды қолдану негізінде кәсіби іс-әрекетке арналған физиканың экологиялық аспектісін тереңдетіп оқыту нәтижелерінен жасалған презентациялар мен ғылыми жобаларды қорғауға ұсынады.

Жоғарыда диаграммаларда көрсетілген көрсеткіштер ұсынылып отырған әдістеменің тиімділігіне, атап айтқанда, болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруде заманауи цифрлық технологиялар мен белсенді оқу әдістерін пайдалану қажеттілігіне көз жеткізеді.

Эксперименттік жұмыстың нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілік деңгейінің жетілдірілуіне мүмкіндік береді, бұл біз әзірлеген жүйе мен әдістеменің тиімділігін және зерттеуіміздің негізі ретінде алға қойылған гипотезаның дұрыстығын дәлелдейді және біз оны Пирсон $\chi 2$ критерийі әдісін қолдану арқылы тексеріп көрдік. Оған эмпирикалық және теориялық болжамды мәндер келісімділігін есептеу арқылы қол жеткіздік.

Ол үшін мотивациялық, мазмұндық және іс-әрекеттік құраушыларды қамтитын сауалнама нәтижелері деңгейлер (негізгі, орта, жеткілікті) бойынша сұрыпталды.

Алғашқы мотивациялық құраушының нәтижесі қалыптастырушы эксперимент үшін келесідей жинақталды (кесте 18).

Кесте 18 – Талдау мәндері

Топтар	Таңдау жиынтығы	Мотивациялық құраушы деңгейлері		
		негізгі	орта	Жеткілікті
Эксперименттік	$n_1=151$	$Q_{11}=6$	$Q_{12}=100$	$Q_{13}=45$
Бақылау	$n_2=157$	$Q_{21}=45$	$Q_{22}=84$	$Q_{23}=28$

Қалыптастырушы эксперимент нәтижесінде алынған деректер негізінде эмпирикалық жиіліктердің таралу кестесі жасалды. Бұл кесте екі топтағы студенттердің деңгейлер бойынша жауаптарының санын көрсетеді. Жалпы жиынтық $N=n_1+n_2$ формуласы арқылы анықталды.

Кесте 19 – Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (эмпирикалық жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Эксперименттік	6	100	45	151
Бақылау	45	84	28	157
Барлығы	51	184	73	308

Келесі теориялық болжамды жиілікті табу үшін қатар бойынша мәндер қосындысы баған бойынша қосындыға көбейтіліп, жалпы экспериментке қатысушы санына бөлінеді (Кесте 20).

Кесте 20– Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (теориялық болжамды жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Экспери-менттік	(151*51)/308=25.00	(151*184)/308=90.21	(151*73)/308=35.79	151
Бақылау	(157*51)/308=26.00	(157*184)/308=93.79	(157*73)/308=37.21	157
Барлығы	51	184	73	308

Қорытынды мәндерге сәйкес χ^2 мәні келесі (1) формула бойынша есептеледі [238, 239].

$$\chi^2 = \sum(Э - Ткр)^2 / Т_{кр} \quad (1)$$

Кесте 21 – Мотивациялық құраушының жиынтық деректері

Топтар	Деңгейлер	Эмпирика-лық жиілік	Теориялық жиілік	$(Э - Ткр)^2 / Т_{кр}$
Эксперимен ттік	Негізгі	6	25.00	14.443
	Орта	100	90.21	1.063
	Жеткілікті	45	35.79	2.371
Бақылау	Негізгі	45	26.00	13.891
	Орта	84	93.79	1.022
	Жеткілікті	28	37.21	2.280
$\chi 2$				35.07

Мотивациялық құраушының χ^2 мәні 35.07-ге тең (кесте 22). χ^2 критерийінің біздің экспериментке байланысты шекті мәнімен салыстыру

арқылы болжамды тексереміз: df=(R-1)*(C-1), жолдар саны - R , бағандар саны - С. Біздің жағдайда жолдар саны – 2, ал бағандар саны – 3 болғандықтан df=2. Кесте бойынша df=2 болғанда және 99% ықтималдықпен шекті мән 9.21-ге тең. Біздің есептеуіміз бойынша 35.07 > 9.21 алынған мән шекті мәннен үлкен, яғни бізде нөлдік гипотезаны жоққа шығаратындай негіз жоқ, яғни ұсынылған оқу-әдістемелік кешен мен модельдің тиімділігі дәлелденді деп айтуға толық негіз бар. Дәл осылай мазмұндық құраушы бойынша қалыптастырушы эксперимент нәтижелерін есептей аламыз. Ол үшін де әуелі эксперименттік және бақылау топтарындағы жауап берушілердің мазмұндық құраушы бойынша талдау мәндерін аламыз (Кесте 23).

Кесте 22– Талдау мәндері

Топтар	Таңдау жиынтығы	Мотивациялық компоненент бойынша деңгейлер		
		негізгі	орта	Жеткілікті
Эксперименттік	n_1 =151	Q_{11}=9	Q_{12}=109	Q_{13}=33
Бақылау	n_2 =157	Q_{21}=58	Q_{22}=80	Q_{23}=19

Кесте 23– Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (эмпирикалық жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Эксперименттік	9	109	33	151
Бақылау	58	80	19	157
Барлығы	67	189	52	308

Алынған мәндер негізінде теориялық болжамды жиілік есептеледі.(Кесте 25).

Кесте 24 – Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (теориялық болжамды жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Эксперимент-Тік	(151*67)/308=32,84	(151*189)/308=92,65	(151*52)/308=25,51	151
Бақылау	(157*67)/308=34,16	(157*189)/308=96,35	(157*52)/308=26,49	157
Барлығы	51	184	73	308

Мәндерді алып жоғарыда көрсетілген (1) - формула бойынша, мотивациялық құраушыдай кесте құрылады. (Кесте 26).

Кесте 25 – Мазмұндық құраушының жиынтық деректері

Топтар	Деңгейлер	Эмпирикалық жиілік	Теориялық жиілік	$(Э - Ткр)^2 / T_{кр}$
Эксперименттік	Негізгі	9	32,84	17.30
	Орта	109	92,75	2.87
	Жеткілікті	33	25,51	2.21
Бақылау	Негізгі	58	34,16	16.60
	Орта	80	96,35	2.76
	Жеткілікті	19	26,49	2.12
$\chi 2$				43.86

Бұл құраушы деректерінен χ^2 =43.86 болды, шекті мәнмен салыстыру арқылы χ^2 =43.86 >9.21 болжамның дұрыстығына көз жеткізілді.
Келесі іс-әрекеттік құраушы үшін де осы есептеулерді қайталаймыз (Кесте 27).

Кесте 26 – Талдау мәндері

Топтар	Таңдау жиынтығы	Мотивациялық компоненент бойынша деңгейлер		
		негізгі	орта	Жеткілікті
Эксперименттік	n_1 =151	Q_{11}=10	Q_{12}=112	Q_{13}=29
Бақылау	n_2 =157	Q_{21}=55	Q_{22}=88	Q_{23}=14

Эмпирикалық жиілік кестесі (Кесте 27).

Кесте 27 – Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (эмпирикалық жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Эксперименттік	10	112	29	151
Бақылау	55	88	14	157
Барлығы	65	200	43	308

Алынған мәндерді негізге алып теориялық болжамды жиілік мәндерін есептелді. (кесте 28).

Кесте 28 – Бақылау нәтижелерінің үлестірімі (теориялық болжамды жиілік)

Топтар	Негізгі деңгей	Орта деңгей	Жеткілікті деңгей	Барлығы
Эксперименттік	(151*65)/308=31,9	(151*200)/308=98	(151*43)/308=21,1	151
Бақылау	(157*65)/308=33,1	(157*200)/308=102	(157*43)/308=21,9	157
Барлығы	65	200	43	308

Дәл жоғарыда көрсетілгендей жиынтық кесте құрылды (Кесте 29).

Кесте 29– Іс-әрекеттік құраушының жиынтық деректері

Топтар	Деңгейлер	Эмпирикалық жиілік	Теориялық жиілік	$(Э - Ткр)^2 / T_{кр}$
Эксперименттік	Негізгі	10	31,9	15
	Орта	112	98	2
	Жеткілікті	29	21,1	2,9
Бақылау	Негізгі	55	33,1	14,5
	Орта	88	102	1,9
	Жеткілікті	14	21,9	2,8
$\chi 2$				39,1

Іс-әрекеттік құраушы бойынша χ^2 =39,1 болды. Алдыңғы жағдайдағыдай χ^2 мәнін есептеп 9,21 шекті мәнімен салыстырылады, мұнда χ^2 =39,1>9,21 шарты орындалады.

Қалыптастырушы эксперимент негізінде алынған χ^2 -тың әр құраушыға сәйкес мәндері шекті мәннен үлкен болды. Олай болса ғылыми болжам дұрыс болды деп айта аламыз. Жүргізілген зерттеу жұмысы нәтижесінде әзірленген педагогикалық модельдің тиімділігі дәлелденді. Егер экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге арналған педагогикалық шарттарды қамтитын бұл модель жүйелі түрде енгізіліп отыратын болса, болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттіліктері нығайып, заман талабына сай бәсекеге қабілеттілігі артады.

Эксперимент жүргізілген оқу жылдарындағы өткізілген тәжірибелік және жобалық жұмыстар оң нәтижелер көрсетіп, ғылыми болжамның дұрыстығын растады. Оған дәлел - студенттердің республика көлеміндегі жобалар мен сайыстардан жүлделі орындар алуы. Болашақ мұғалімдердің экологиялық

сауаттылығы мен құзыреттіліктері жетіліп, қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарау дағдысы қалыптасқаны анықталды.

Сонымен қатар, экологиялық мазмұнды білім беру үдерісіне енгізудің дидактикалық шарттары χ^2 критерийі арқылы тексеріліп, нәтижелер ғылыми тұрғыдан негізделді. Осыған байланысты болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру үшін кәсіптендіру пәндері мен оқу бағдарламаларының мазмұнын әлі де толықтыру ұсынылады.

3-бөлім бойынша қорытынды

Болашақ физика мамандарының экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге бағытталған эксперименттік зерттеу келесі тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді.

1. Физика пәні арқылы экологиялық құзыреттілікті жетілдіру жағдайын талдау көрсеткендей, біраз мектептерде физика пәні бойынша экологиялық мазмұн кіріктірілген оқу материалының болмауына және кәсіби құзіреттіліктерінің жетілдірілмеуіне байланысты қоршаған ортаға байланысты сұрақтарды оқытуда мұғалімдер қоршаған ортадағы экологиялық жағдайдың физикалық мағынасын түсіндіруде қиыншылықтарға тап болады. Мұғалімдер тек дайын физика оқулығында бар азғантай тақырыппен шектеледі. Болашақ физика мұғалімдерін дайындайтын жоғары оқу орындарында экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге арналған арнайы курс оқытылмайды. Нәтижесінде білім алушылар экологиялық материалды кіріктіріп оқытуға дайын емес.

2. Қоршаған орта физикасы бойынша арнайы курсты пайдалану болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге мүмкіндік береді. Мұны қалыптастырушы экспериментінің деректері дәлелдеп отыр.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бүгінгі таңда білім беру жүйесі де қоғамның нақты қажеттіліктеріне байланысты өзгерістерді талап етеді. Болашақ мұғалімдерді даярлау үдерісінде экологиялық білімді, сауаттылықты, құзыреттілікті жетілдіру білім беру жүйесінің негізгі стратегиялық міндеттерінің бірі ретінде қарастырылуы тиіс. Осы бағытта экологиялық білім беру болашақ мұғалімдерге қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарауды, табиғатты қорғау мен оның тұрақты дамуын насихаттауды үйретуге негізделген.

Қазіргі уақытта экологиялық құзыреттілік кәсіби құзыреттіліктің негізгі құрамдас бөлігі болып саналып тұр. Экологиялық сауаттылық, экологиялық тәрбие, экологиялық сана және экологиялық қызмет болашақ физика пәні мұғалімдерінің жалпы кәсіби дағдылардың бөлігі болуы керек. Қазіргі экологиялық білім беру жағдайына келетін болсақ, оқушылардың экологиялық сауаттылығы мен табиғатты қорғауға деген жауапкершілігі жеткіліксіз деңгейде. Оны қазіргі кезде жүргізілетін PISA және TIMSS зерттеулері нәтижелерінен оқушылардың жаратылыстану сауаттылығы орташа деңгейден төмен екендігінен көреміз. Олай болса, физика пәндерінің мазмұнын экологиялық тұрғыдан байыту болашақ мұғалімдердің кәсіби және тұлғалық дамуы үшін өзекті. Қазіргі экологиялық сын-қатерлер - климаттың өзгеруі, энергия тұтынудың артуы, қоршаған ортаның ластануы және «жасыл» экономикаға көшу сияқты мәселелер жаңа типтегі физика мұғалімдерін даярлауды талап етеді, сол себепті бұл зерттеу бүгінгі таңда өзекті болып отыр. Физика экологиялық үдерістерді түсіндіру үшін үлкен әлеуетке ие, себебі дәл физикалық заңдар энергия тұтыну, жылу берілу, электромагниттік құбылыстар, сәулелену, шу, радиациялық қауіпсіздік және жаңартылатын энергия көздерінің жұмыс істеу механизмдерін түсіндіруге мүмкіндік береді. Алайда болашақ физика мұғалімдерін даярлау барысында экологиялық мазмұн көбінесе фрагментті түрде ұсынылады және физикалық заңдармен, есептік тапсырмалармен, экспериментпен және физиканы оқыту әдістемесімен жеткілікті деңгейде байланыстырылмайды. Сондықтан болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін молекулалық физика, электр және магнетизм, сондай-ақ қоршаған орта физикасы мазмұны негізінде қалыптастыруға мүмкіндік беретін әдістемелік жүйені әзірлеу өзекті болып табылады.

Зерттеу нәтижелері болашақ педагогтардың экологиялық құзыреттілігін жетілдіру мәселесін қарауға бағытталған жұмыстарды жетілдіру үшін негіз болып табылады.

Қазіргі кезеңдегі экологиялық білім мен тәрбиенің ғылыми-педагогикалық негіздері болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби даярлығы тұрғысынан айқындалды; жоғарғы оқу орнында физика мен экологияны кіріктіріп оқыту барысында студенттердің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің концептуалдық негіздері жүйеленді.

Болашақ мұғалімдердің экологиялық дайындығын қамтамасыз ететін жаңа дидактикалық жүйе жасалды; физиканы оқыту үдерісінде экологиялық білім мен тәрбие берудің моделі әзірленіп, оның негізгі белгілері,педагогикалық шарттары, көрсеткіштері және деңгейлері анықталды.

Болашақ физика мұғалімдері экологиялық білім мен тәрбиенің мазмұны мен жүйесі нақтыланып, қазіргі өндіріс жағдайына сәйкес физикадан экологиялық білім мен тәрбие берудің жаңа оқу-әдістемелік жүйесінің моделі ұсынылды.

Ғылыми-техникалық прогрестің негізгі бағыттарының физикалық негіздерін оқыту барысында болашақ мұғалімдердің экологиялық білімін жетілдіруге арналған әдістемелік жүйе дайындалды; электр және магнетизм, молекулалық физика курстары үшін экологиялық мазмұндағы сабақ жоспарлары жасалып, физика курсы аясында экологиялық білімді қалыптастыруда пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруға арналған дидактикалық нұсқаулар мен әдістемелік құралдар әзірленді.

Жүргізілген зерттеу жұмысы ғылыми болжамды дәлелдеп, болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығына қатысты мынадай қорытындылар жасауға мүмкіндік берді:

- Экологиялық білім мен тәрбиенің маңызы жоғары оқу орындарында болашақ физика мұғалімдерін даярлау барысында айқындалып, олардың кәсіби қызметінде оқушылардың экологиялық дайындығына қойылатын негізгі педагогикалық талаптар нақтыланды.

- Ғылым мен техниканың даму талаптарына сәйкес әлеуметтік-экономикалық жағдайлар негізінде физика курсын оқытуда экологиялық мазмұнды материалдар іріктеліп, болашақ мұғалімдерге арналған концептуалдық негіздер ұсынылды. ЖОО-дағы физика курсына арналған экологиялық қолданбалы материалдар жүйеленіп, оларды оқыту әдістері нақтыланды. Бұл материалдар студенттердің экологиялық білімін дамытуға бағытталған дидактикалық жүйе құруға мүмкіндік берді. Оқу бағдарламасына экологиялық мазмұндағы модуль енгізіліп, сол бағытта жұмыстар жүргізілді.

Экологиялық құзыреттілікті жетілдіруге арналған дидактикалық кешен әзірленді. Ол физикадан экологиялық мазмұндағы сабақтар, есептер және заманауи технологияларды қолдану арқылы болашақ мұғалімдердің оқыту әдістемесін жетілдіруге жағдай жасады.

- Физика курсын оқыту барысында студенттердің экологиялық білімдері мен іскерлігін дамытуға бағытталған қорытынды сабақтар, факультативтік және арнайы курстарды ұйымдастырудың әдістемесі жасалды.

- Болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығына арналған әдістемелік ұсыныстар дайындалып, оқу процесінің тәжірибесіне енгізілді.

Жүргізілген зерттеу жұмысы біздің ойымызша мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру мәселесін толық шешпегенімен, келешекте мынадай бағыттарда зерттеулер жүргізу қажет болуы мүмкін.

Практикалық ұсыныстар:

1. Мектеп мұғалімдеріне арналған біліктілікті арттыру курстарын ұйымдастыру, экологиялық мазмұндағы әдістемелік семинарлар, тренингтер арқылы кәсіби құзыреттілікті жетілдіру.

2. Физика, химия, биология және география пәндерін кіріктіріп оқытуға арналған оқулықтар дайындау қажет. Бұл оқулықтарда пәнаралық байланыстарды көрсету арқылы оқушылардың ғылыми дүниетанымын кеңейтуге мүмкіндік беріледі.

Қорытындылай келе зерттеу нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдірудің теориялық және практикалық негіздерін айқындады. Экспериментте алынған деректер ұсынылған модельдің тиімділігін дәлелдеп, оның білім беру үдерісінде қолданылу мүмкіндігін көрсетті. Жұмыстың ғылыми жаңалығы – физикалық білім мен кәсіби құзыреттілікті интеграциялау арқылы мұғалімдердің педагогикалық даярлығын жетілдіру жолдары анықталды. Алынған нәтижелер Қазақстандағы қазіргі білім беру жүйесінің талаптарына сәйкес келетінін және халықаралық тәжірибемен үйлесетінін көрсетеді. Жалпы зерттеу жұмысымыз педагогикалық практикада экологиялық ойлау мен жауапкершілікті дамытуға ықпал ететінін дәлелдеді. Сонымен қатар, ұсынылған әдістемелік нұсқаулар болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіруге және олардың экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге бағытталған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі. Мемлекет Басшысы Қасым Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы // Егеменді Қазақстан. – 2020. – 16 б.

2 «2022–2023 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарында оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы». Әдістемелік нұсқау хат. – Нұр-Сұлтан: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2022. – 320 б.

3 Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі. – 2021. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212 (adilet.zan.kz in Bing). 01.09.2022.

4 Қазақстан Республикасының экологиялық білім беру тұжырымдамасы 21.11.2003. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P030001167 (adilet.zan.kz in Bing). 01.09.2022.

5 Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. Мемлекет Басшысы Қ. К. Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-181416 (akorda.kz in Bing). 01.09.2022.

6 Қазақстан Республикасының экологиялық білім беру концепциясы. 21.11.2002. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z020000345 (adilet.zan.kz in Bing). 01.09.2022.

7 Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі. Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. – 01.09.2022.

8 Қазақстан Республикасының экологиялық қауіпсіздік концепциясы https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P030000772 (adilet.zan.kz in Bing). 01.09.2022.

9 Уманов Г. А., Хмель Н. Д., Әбілқасымова А. Е., Таубаева Ш., Исаева З. А. Студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстары жүйесін ұйымдастырудың негізгі міндеттері // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің хабаршысы. – № 92.

10 Хмель Н. Д. Кәсіби мұғалімдерді даярлаудың теориялық негіздері. – Алматы: Ғылым, 1998. – 320 б.

11 Абдыкаримов Б. А., Моминбаев Б. К. Перспективы подготовки инженеров-педагогов // Инженерно-педагогическое образование в условиях рыночной экономики. – Свердловский инженерно-педагогический институт, 1991. – С. 6–8.

12 Әбілқасымова А. Е. Университеттегі әдістемелік дайындық жүйесінде математика студенттерінің когнитивтік дербестігін қалыптастыру: дис. … докт. пед. наук. – Алматы, 1995.

13 Әбілқасымова А. Е., Қаратаева М. С., Беркімбаев К. М. Болашақ информатика мұғалімдерін STEM білім беруге даярлаудың әдіснамалық негіздері // The Bulletin. – 2024. – Т. 412, № 6. – DOI: 10.32014/2024.2518-1467.853

14 Babakhanov F., Жолдасбекова С. А., Момбек А. А., Кривирадева Б. И., Amrekul A. Improving quality management in a higher education institution // The Bulletin. – 2021. – № 6. – DOI: 10.32014/2021.2518-1467.210

15 Жетписбаева Б. А. Риск-менеджмент как фактор конкурентоспособности казахстанских вузов // Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series. – 2023. – № 3(111). – С. 39–45.

16 Бидайбеков Е. Ы. Модель формирования цифровой образовательной среды педагогического вуза // BULLETIN. Series Physical and Mathematical Sciences. – 2022. – Т. 80, № 4. – С. 94–102.

17 Усова А. В. Состояние и перспективы развития отечественной системы образования // Развитие мышления в процессе обучения физике. – 2008. – № 1. – С. 5–11.

18 Hymes D. The Scope of Sociolinguistics // International Journal of the Sociology of Language. – 2020. – № 263. – DOI: 10.1515/ijsl-2020-2084

19 Canale G., Molinari de Rennie C. Technology, Multimodality and Learning: Analyzing meaning across scales // Revista Latinoamericana de Estudios Del Discurso. – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 154–158. – DOI: 10.35956/v.19.n2.2019.p.154-158

20 Swain M., Lapkin S. The evolving sociopolitical context of immersion education in Canada: Some implications for program development // International Journal of Applied Linguistics. – 2005. – Vol. 15, № 2. – P. 165–180.

21 Lent R. W., Brown S. D., Hackett G. Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis // Journal of Counseling Psychology. – 2000. – Vol. 47, № 1. – P. 36–49.

22 Краевский В. В., Хуторской А. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Вестник Института образования человека. – 2011. – № 1. – С. 4–4.

23 Байденко В. И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.

24 Зеер Э. Ф. Problems of modernisation of professional and vocational pedagogical education: A panoramic approach // Vocational Education and Labour Market. – 2022. – № 2(49). – DOI: 10.52944/port.2022.49.2.002

25 Зимняя И. А., Zimnaya I. Компетенция и компетентность в контексте компетентностного подхода в образовании // Ученые записки Национального общества прикладной лингвистики. – 2013. – № 4. – ISSN: 2305-8838.

26 Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1990. – 366 с.

27 Митина Л. М., Митин Г. В. Психологический анализ проблемы маргинализма, прокрастинации, выученной беспомощности как барьеров личностно-профессионального развития // Психологическая наука и образование. – 2020.

28 Кенжебеков Б. Т. Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в системе высшей школы: дис. … докт. пед. наук. – Алматы, 2005.

29 НуГусова А. Н. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного института психологии и социальной работы. – 2011. – Т. 16, № 2. – С. 148–151.

30 Сыдықов Б. Д., Оралова Д. А. Болашақ мұғалімдерінің зерттеушілік іс-әрекеттерін ұйымдастырудың әдістемелік аспектілері // Молодой ученый. – 2020. – № 6. – С. 327–331.

31 Сабиров Т. Socio-psychological aspects of individual socialization // Vestnik Bishkek State University Af. K. Karasaev. – 2022. – Т. 1(59). – DOI: 10.35254/bhu/2022.59.109.

32 Kozhabergenova G. E., Taubaeva S., Bulatbayeva A. A., Kabakova M. P., Asanov N. A. The stewardship of school counselor education in higher educational establishments // Opcion. – 2018. – Т. 34, № 85–2.

33 Давыдов В. П., Рахимов О. А. Теоретические и методические основы моделирования процесса профессиональной подготовки специалиста // Инновации в образовании. – 2002. – № 2. – С. 62–83.

34 Жарықбаев Қ. Б. Казахская психологическая мысль. Основные этапы ее развития: монография. – Алматы: Нур-Принт, 2016. – Т. 2. – 313 с.

35 Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – М.: Педагогика, 2002.

36 Zandi A., Wung S. F. Health effects of plants, light, and natural elements of biophilic interventions in confined settings: a systematic review // Frontiers in Physiology. – 2025. – Vol. 16. – Article 1700518.

37 Tavakol M., Tavakoli M. The professional identity of Iranian young-learner teachers of English: A narrative inquiry // Linguistics and Education. – 2022. – Vol. 71. – Article 101101.

38 Weinert F. E. Concept of competence: A conceptual clarification // Defining and selecting key competencies. – 2001. – С. 45–66.

39 Khalifeh S., Al-Mousa A. A book recommender system using collaborative filtering method // International Conference on Data Science, E-learning and Information Systems. – 2021. – С. 131–135.

40 Saffari L., Tojari F., Khodayari A., Mohammadi S., Khalifa S. N. Determining the validity and reliability of measuring scale for entrepreneurship in sport // Archives of Applied Science Research. – 2013. – Т. 5, № 1. – С. 289–294.

41 Arredondo P., Toporek R. Multicultural counseling competencies = ethical practice // Journal of Mental Health Counseling. – 2004. – Т. 26, № 1. – С. 44–55.

42 Toporek R. L., Gerstein L., Fouad N., Roysircar G., Israel T. Handbook for social justice in counseling psychology: Leadership, vision, and action. – Sage Publications, 2005.

43 Brown S. B., Brown E. A., Walker I. The present and future role of photodynamic therapy in cancer treatment // The Lancet Oncology. – 2004. – Т. 5, № 8. – С. 497–508.

44 Jones P. D., Mann M. E. Climate over past millennia // Reviews of Geophysics. – 2004. – Т. 42, № 2.

45 Bakh N. A., Cortinas A. B., Weiss M. A., Langer R. S., Anderson D. G., Gu Z., Strano M. S. Glucose-responsive insulin by molecular and physical design // Nature Chemistry. – 2017. – Т. 9, № 10. – С. 937–944.

46 Сластенин В. А. Педагогическое образование: вызовы XXI века. – М.: Издательство «Ремдер», 2010.

47 Меңлібекова Г. Ж. Формирование профессиональной идентичности личности социального педагога: метакогнитивный подход // Pedagogy and Psychology. – 2023. – № 50. – DOI: 10.51889/2022-1.2077-6861.01.

48 Құдайбергенова К. Т., Игенбаева Р. Т., Нұрғали С. Сыр сүлейлері шығармаларын жоғары оқу орындарында оқытуда белсенді және интербелсенді оқыту әдістерін қолдану // Bulletin Series of Pedagogical Sciences. – 2024. – Т. 82, № 2. – DOI: 10.51889/2959-5762.2024.82.2.014

49 Хуторской А. В., Хуторская Л. Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // Вестник Института образования человека. – 2012. – № 2. – С. 8–10.

50 Петровская Л. Общение – компетентность – тренинг: избранные труды. – М.: ЛитРес, Смысл, 2012.

51 Лошкарева Н. А. Межпредметные связи как средство совершенствования учебно-воспитательного процесса: учеб. пособие. – М.: Наука, 1981. – 100 с.

52 Стобарт М. Доклад Департамента образования, культуры и спорта Совета Европы. Национальный фонд подготовки кадров. – 2002.

53 Равен Д. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. – М.: ЛитРес, Когито-Центр, 2009.

54 Гомес М. Ж., Свергузова С. В., Лупандина Н. С., Сапронова Ж. А. Влияние длительности перемешивания на эффективность очистки растворов от ионов тяжелых металлов // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов. – 2015. – С. 45–47.

55 Базаров Т. Ю., Ерофеев А. К., Шмелев А. Г. Коллективное определение понятия «компетенции»: попытка извлечения смысловых тенденций из размытого экспертного знания // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2014. – № 1. – С. 87–102.

56 Деркач А. А. Психолого-акмеологические основания и средства оптимизации личностно-профессионального развития конкурентоспособного специалиста // Акмеология. – 2013. – № 2(46). – С. 9–18.

57 Zazykin V. G. To the problem of psychology of lazy and lazy people // Ekonomicheskie i Sotsial’no-Gumanitarnye Issledovaniya. – 2020. – Т. 1(25). – DOI: 10.24151/2409-1073-2020-1-121-129.

58 Каримова Р. Б., Авдеева Р. А., Кульчимбаева Б. С. Оценка психофизиологического профиля студентов в процессе учебной деятельности. – 2013. – С. 60.

59 Берикханова А. Е., Асилбаева Ф. Б., Сапаргалиева Б. О., Сарсенбаева Л. О. ЖОО оқытушыларының зерттеу белсенділігін арттыру үшін action research өткізуді психологиялық-педагогикалық фасилитациялау // Bulletin Series Psychology. – 2024. – Т. 79, № 2. – DOI: 10.51889/2959-5967.2024.79.2.005.

60 Надиров А. Новая книга об экологии Каспийского моря и его прибрежных зон // Каспийский регион: политика, экономика, культура. – 2006. – № 1. – 88 с.

61 Дзятковская Е. Н., Захлебный А. Н. Общепредметная экологическая грамотность школьников // Педагогика. – 2017.

62 Суравегина И. Т., Ермаков Д. С. Познание человека как задача современного экологического образования // Вестник экологического образования в России. – 2010. – № 4. – С. 11–13.

63 Зверев И. Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы // Экологическое образование: концепции и технологии: сб. науч. тр. – Волгоград: Перемена, 1996. – С. 72–84.

64 Сарыбеков М. Н. Психопедагогика: новый подход в современном образовании // Актуальные проблемы психологии и педагогики в современном мире. – 2013. – С. 37–43.

65 Бейсенова А. С. Теоретико-методологические аспекты проведения функционального анализа деятельности государственного органа // Қазақстанның интеллектуалды көшбасшылығы: болашаққа көзқарас. – 2015. – С. 34.

66 Жатқанбаев Ж. Ж. Экология негіздері: оқулық. – Алматы: Зият, 2004. – 212 б.

67 Баешова А. К., Ораз У. А., Баешов А. Күкіртқышқылды ортада Fe (II)–Fe (III) «red-ox» жүйесін қолдану арқылы химиялық ток көзінің қалыптасуын зерттеу // Вестник Университета Шакарима. Серия Технические науки. – 2023. – № 4. – С. 195–203.

68 Ақбасова А. Ж. Экология: жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. – Алматы: Бастау, 2003. – 248 б.

69 Сарыбеков М. Н. Теория и практика экологической подготовки будущих учителей: дис. … докт. пед. наук. – Алма-Ата, 1998.

70 Каупенова С. М. Қазақстанда экологиялық мәдениеттің қалыптасуы мен дамуының үдерістері мен негізгі бағыттары: филос. док. (PhD) дис. – Алматы, 2014. – 138 б.

71 Саипов А. А. Methodological approaches to greening the content of higher geographical education in the framework of the program “Green University” // Bulletin of the L. N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series. – 2019. – Т. 126, № 1. – DOI: 10.32523/2616-6771-2019-126-1-91-99

72 Бигалиев А. Б., Кожахметова А. Н. Загрязнение нефтью и сопутствующими тяжелыми металлами, радионуклидами и накопление в организме гидробионтов казахстанской зоны Каспия // Izvestiya Tomskogo

Politekhnicheskogo Universiteta. Inziniring Georesursov. – 2020. – T. 331, № 12. – DOI: 10.18799/24131830/2020/12/2939.

73 Dlimbetova G. K., Abenova S. U., Bulatbayeva K. N., Fahrutdinova G. Z., Bakirova K. S. Formation of youth readiness to the development of environmental volunteering at university // ARPHA Proceedings. – 2019. – T. 1. – C. 1193–1202.

74 Манкеш А. Е., Даулетбаева Ж. К. Жаңартылған білім беру жағдайында мектепке дейінгі ұйымдарда жаратылыстану пәнін оқыту әдістері // Наука и жизнь Казахстана. – 2021. – № 1(156). – DOI: 10.52334/nzhk.2021.44.12.019

75 Чилдебаев Ж. Б., Максудова М. И. Білім алушылардың биоалуантүрлілік туралы білімін кеңейту және экологиялық мәдениетін қалыптастыру // Bulletin of the “Natural and Geographical Sciences” Series. – 2024. – T. 80, № 2. – DOI: 10.51889/3005-6217.2024.80.2.010.

76 Renewable and Sustainable Energy Reviews. – Elsevier, 2024. – URL: https://www.sciencedirect.com/journal/renewable-and-sustainable-energy-reviews (sciencedirect.com in Bing). 01.09.2022.

77 Jurdana D. S., Agbaba R. Education for Sustainable Development // Education. – 2023. – DOI: 10.4018/978-1-5225-3817-2.ch001.

78 Acosta Castellanos P. M., Queiruga-Dios A. From environmental education to education for sustainable development in higher education: a systematic review // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2022. – Vol. 23, № 3. – C. 622–644. – DOI: 10.1108/IJSHE-04-2021-0167.

79 Rafiq-Uz-Zaman M., Faridi M. Z., Hussain D. Sustainability and education for sustainable development: integrating environmental, social and economic dimensions into learning // Journal of Applied Linguistics and TESOL (JALT). – 2025. – DOI: 10.63878/jalt1480.

80 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability. – Cambridge University Press, 2023. – DOI: 10.1017/9781009325844.

81 Предвыборная программа кандидата в президенты РК Токаева Касым-Жомарта Кемелевича «Справедливый Казахстан – для всех и для каждого. Сейчас и навсегда». – Октябрь 2022. https://toqaev2022. kz/ru/programs. 01.09.2022.

82 Khasanova G. K. Main trends in the development of education and professional training in the world // Oriental Renaissance: Innovative, Educational, Natural and Social Sciences. – 2021. – T. 1, Iss. 1. – C. 257–262.

83 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Концепции развития экологической культуры «Таза Қазақстан» на 2024–2029 годы. – 31 октября 2024 г., № 910. https://zan.kz/ru/Document /Detail?ngr =P2400000910 (zan.kz in Bing). 01.09.2022.

84 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования на 2023–2029 годы. – 28 марта 2023 г., № 249. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249 (adilet.zan.kz in Bing). 01.09.2022.

85 Голохвастова Е. Ю., Коростелев А. А. Ретроспективный анализ развития экологического образования // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2014. – С. 90–96.

86 Дерябо С. Д., Ясвин В. А. Современные тенденции в развитии стратегий экологического образования // Экологический вестник. – 2001. – № 5–6. – С. 24–29.

87 Стрекаловская М. М., Дарханова Т. М. Педагогические подходы в экологическом образовании детей дошкольного возраста // Педагогический журнал. – 2016. – № 2. – С. 64–72.

88 Бессарабова И. С., Фу Ин. Цели экологического воспитания в современной школе Китая // Известия ВГПУ. – 2021. – № 3(156). – С. 57–61.

89 Орлов Е. В. Коэволюционный подход к формированию экологической культуры школьников // Философия экологического образования. – М.: Прогресс, 2001. – С. 312–329.

90 Сырцова Е. А. и др. Комплексная оценка устойчивости развития социо-эколого-экономических систем регионов Сибири: монография. – Красноярск: СФУ, 2018. – С. 145–157.

91 Қазақстан Республикасының 2030 жылға дейінгі ұзақ мерзімді стратегиясы. https://www.akorda.kz/kz/legal_acts/decrees/kazakstan-respublikasy-syrtky-sayasatynyn-2020-2030-zhyldarga-arnalgan-tuzhyrymdamasy-turaly (akorda.kz in Bing). 01.09.2022.

92 Канке В. Философия для педагогов. – М.: Академия, 2017. – DOI: 10.12737/textbook_59969a476ca713.22087916

93 Кун Н. Мифы и легенды древней Греции. – М.: ЛитРес, 2023.

94 Лакатос И. Дедуктивистский versus эвристический подход // Epistemology & Philosophy of Science. – 2009. – Т. 20, № 2. – DOI: 10.5840/eps200920275.

95 Поппер К. Открытое общество и его враги. – Т. 2. – М., 1992. – 327 с.

96 Степин В. С. О философских основаниях синергетики // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 97–102.

97 Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Рипол Классик, 1991.

98 Моисеев Н. Н. Коэволюция природы и общества. Пути ноосферогенеза // Экология и жизнь. – 1997. – № 2–3. – С. 4–7.

99 Урсул А. Д., Урсул Т. А. Цели устойчивого развития и вопросы безопасности // Национальная безопасность / Nota Bene. – 2016. – Т. 4 (4). – DOI: 10.7256/2073-8560.2016.4.19491.

100 Алексеев С. В. Геохимия подземных и поверхностных вод бассейна р. Сенца (Восточный Саян) // Арктика и Антарктика. – 2021. – № 1.

101 Бабанова И. А. Моделирование профессионального самоопределения студентов технического профиля в учреждениях среднего профессионального образования // Научные исследования в образовании. – 2011. – № 2. – С. 3–13.

102 Винокурова Н. Ф., Николина В. В., Ефимова О. Е. Методологические основы формирования экологической культуры школьников на основе идей экоразвития // Образование и наука. – 2016. – № 5(134). – С. 25–40.

103 Зверев И. Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы // Экологическое образование: концепции и технологии: сб. науч. трудов. – Волгоград, 1996. – С. 72–84.

104 Пономарева О. Н., Васина О. Н., Смышляев М. В. Дидактические средства экологического содержания для развития критического мышления // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2017. – № 3(43). – С. 174–181.

105 Скалон Н. В., Петунин О. В., Жукова Т. А. Роль регионального экологического образования и просвещения в сохранении окружающей среды охраняемых природных территорий // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2018. – № 3(31). – С. 79–86.

106 Новик-Качан А. И. Формирование экологической компетентности в процессе профессиональной подготовки в системе дополнительной квалификации «преподаватель». – 2010.

107 Панфилова А., Долматов А. Психолого-педагогическое взаимодействие участников образовательного процесса. – 2-е изд. – 2024.

108 Папуткова Г. А., Саберов Р. А., Фильченкова И. Ф. Концепция проектирования основных профессиональных образовательных программ будущих педагогов // Вестник Мининского университета. – 2021. – Т. 9, № 4(37). – С. 1.

109 Сикорская Г. П. Ноогуманистическая модель эколого-педагогического образования и практика ее реализации: дис. … докт. пед. наук. – Урал. гос. пед. ун-т, 1999.

110 Тюмасева З. И., Орехова И. Л., Натарова Д. В. Формирование коммуникативной компетенции у обучающихся средствами аутентичных материалов здоровьесберегающей направленности // Вестник Мининского университета. – 2023. – Т. 11, № 1(42). – С. 1.

111 Ермаков Д. С. Персонализированная модель образования: развитие гибких навыков // Образовательная политика. – 2020. – № 1(81). – С. 104–112.

112 Линенко О. А. Состояние и проблемы экологической подготовки будущего инженера-природопользователя в условиях технического университета // Глобальный научный потенциал. – 2011. – № 9. – С. 8–12.

113 Нелюбина Е. Г. Методические аспекты использования нестандартных заданий на уроках естественнонаучного цикла // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – С. 68–70.

114 Пистунова Л. Е. Формирование экологической компетентности студентов вуза: дис. … докт. пед. наук. – Кемеровский гос. университет, 2006.

115 Томаков В. И., Томаков М. В. Зелёное строительство в концепции устойчивого развития российских городов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2017. – Т. 21, № 2. – С. 16–31.

116 Дзятковская Е. Н., Захлебный А. Н., Пустовалова В. В. Continuity of anticipating socialization of young people into the society of the future // Management of Education. – 2021. – № 6(46). – DOI: 10.25726/w9476-6103-5118-j.

117 Цветкова К. В. Формирование компенсаторной компетенции младших школьников // Транслингва: вопросы современной науки и технологий сквозь призму языкового сознания. – 2023. – С. 123–127.

118 Панов В. Экопсихология. Парадигмальный поиск. – М.: ЛитРес, Нестор-История, 2017.

119 Ясвин В. А. Формирование теории среды развития личности в отечественной педагогической психологии // Психология. Журнал высшей школы экономики. – 2020. – Т. 17, № 2. – С. 295–314.

120 Когай Е. А. Педагогическая антропология в контексте коэволюции // Пятые Дамиановские чтения. – 2008. – С. 146–151.

121 Ситаров В. А., Маралов В. Г. Социальная активность личности (уровни, критерии, типы и пути ее развития) // Знание. Понимание. Умение. – 2015. – № 4. – С. 164–176.

122 Шилова В. С. Социально-экологическое образование студентов (в контексте деятельностного подхода). – 2020.

123 Станкевич П. В., Купцова С. А., Абрамова В. Ю. Компоненты базовой компетенции безопасного поведения специалиста образования // Мир науки, культуры, образования. – 2025. – № 4(113). – С. 104–107.

124 Теремов А. В., Першагина Е. Ю. Исследовательское обучение как способ усвоения школьниками биолого-химических знаний профессиональной направленности // Биология в школе. – 2015. – № 8. – С. 49–56.

125 Селевко Г. К., Тран Э., Шушлебина Т. В. Использование современных образовательных технологий в формировании рефлексивной компетенции обучающихся медицинского колледжа // Инновационные технологии в преподавательской деятельности в системе среднего профессионального образования. – 2015. – С. 219.

126 Хуторской А. В. Пять типологий компетенций в образовании // Вестник Института образования человека. – 2022. – № 1.

127 Бакирова К. Ш., Калдыбаева Ж. Б., Исақ А. А. Анализ учебных программ зеленого университета КазНПУ им. Абая // Наука и образование: проблемы и перспективы. – 2022. – С. 18–23.

128 Беркимбаев К., Салыбекова Н., Оразалина Ж. Оқу үдерісінде жобалық іс-әрекет түрін қолданудың әдістемелік негізі // Известия. Серия: Педагогические науки. – 2021. – Т. 63, № 4.

129 Лигай М. А., Ермекова Ж. К., Стукаленко Н. М. Важнейшие приоритеты образовательной политики Республики Казахстан и возможные пути ее реализации // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 11-5. – С. 715–718.

130 Тлебаева К. Б. Формирование готовности будущих учителей к экологическому образованию школьников: дис. … докт. пед. наук. – Алма-Ата, 2001. – 24 с.

131 Сабденалиева Г. М., Жандосова Г. О., Редина М. М., Бердыгулова Г. Е., Нусипхан И. Н. Высшее экологическое образование в Казахстане и России: переход к устойчивому развитию и проектно-ориентированным технологиям // Высшее образование в России. – 2026. – Т. 35, № 5. – С. 143–163.

132 Жангелдина Д. І. Оқушыларға экологиялық тәрбие беру (4–5 класс табиғаттану курсы материалдары бойынша): пед. ғыл. канд. дис. … – Алматы, 1995. – 140 б.

133 Қожаева С. Қ. Тәрбие жұмысының теориясы мен әдістемесі: оқу құралы. – Астана, 2013. – 357 б. – ISBN 978-601-7364-17-5.

134 Бодықова И. Н. Болашақ мұғалімдерді экологиялық іс-әрекет процесінде оқушыларды адамгершілікке тәрбиелеуге даярлау: пед. ғыл. канд. дис. … – Астана, 2002. – 158 б.

135 Хамзина Ш. Ш. Постдипломное образование как фактор развития непрерывного экологического образования // Национальная ассоциация ученых. – 2015. – № 9-1(14). – С. 92–94.

136 Бакирова К. Ш. Теоретико-методологические основы формирования экологической культуры студентов педагогического вуза. – Алматы: Ұлағат, 2012. – 355 с.

137 Бейсембаева А. А. Педагогическое проектирование как инновационный метод обучения в вузе. – Алматы: Абылай хан атындағы ҚазХҚжӘТУ, 2016. – 31 с.

138 Сейтжанова Д. Р. Особенности организации управленческого учёта в рыбоводстве //эффективное обеспечение научно-технического прогресса. – 2024. – С. 128.

139 Карибжанова Е. Л. Экологический аудит-один из инновационных инструментов экологизации // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2010. – №. 3. – С. 225-229.

140 Пирсаидова Г. А. Педагогические условия моделирования школьного экологического образования: дисс.... канд. пед. наук. – 2007.

141 Абдикаримова Г. А. и др. Modern requirements for improving the teacher’s pedagogical skills: problems, solving methods // Вестник Академии педагогических наук Казахстана. – 2021. – №. 1. – С. 78-87.

142 Болтаев А. Д. Развитие экологической психологии как науки //Вестник Бишкекского гуманитарного университета. – 2008. – №. 2. – С. 23-24.

143 Есназарова Ұ. Ә. Қазақстан географиясын оқыту үдерісінде оқушыларға экологиялық білім беру: пед. ғыл. канд. дис. … – Алматы, 1996. – 262 б.

144 Танабаев Ө. Әдебиетті оқу және сыныптан тыс жұмыстар процесінде оқушыларға экологиялық тәрбие беру. – Алматы: Мектеп, 2011. – 210 б.

145 Сарманова К. А. Межпредметные связи курсов химии и природоведения // Химия в школе. – 1982. – № 1. – С. 38–40.

146 Қазақ тілінің түсіндірме сөздігі: 50 мыңға жуық сөз бен сөз тіркесі. – Алматы: Дайк-Пресс, 2008. – 967 б. – (Қазақ сөздіктері). – ISBN 9965-798-99-0.

147 Қазақ әдеби тілінің сөздігі. Он бес томдық. 5-том / Құраст.: Б. Әбілқасымов, С. Бизақов, Ә. Жүнісбеков және т.б. – Алматы, 2011. – 752 б.

148 Крысин Л. П. Шетел сөздерінің қазіргі сөздігі. – М.: AST-PRESS KNIGA, 2012. – 416 б.

149 De Bueger. Re-thinking clinical assessment: What can we learn from the medical literature? // Radiography. – 2012. – Vol. 18, Issue 4.

150 Nevin E. Education and sustainable development // Policy and Practice: A Development Education Review. – 2008. – Vol. 6. – Spring. – С. 49–62.

151 Кузьмина И. П., Буткевич Н. В. Formation of creative project thinking of design students in the process of teaching the basics of composition-structural analysis in design // Review of Pedagogical Research. – 2024. – Т. 6, № 3. – DOI: 10.58224/2687-0428-2024-6-3-178-183

152 Жанұзақова Ш., Базаргалиев Г., Шапиева М., Кайдарова А. Оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыру – салауатты өмір салтының негізі // Pedagogy and Psychology. – 2020. – Т. 45, № 4. – С. 23–29.

153 Жадрина М. Ж. Жалпы білім берудегі жаңа үдерістер // Открытая школа. – 2004. – № 5. – С. 6–9.

154 Чошанов М. А., Сластенин Б. А., Монахов В. М., Скипнер Б., Гибсон С., Сакамото Т., Ведемейер С. Место педагогических технологий в обучении в вузе // Молодой ученый. – 2017. – № 1. – С. 432.

155 Рыжаков М. В. Вечный приоритет государства // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 3–12.

156 Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь [Электрондық ресурс]. – URL: http://endic.ru/ozhegov/Rodstvennik-30444.html (қаралған күні: 15.08.2022).

157 Kwiatkowska H. Zaufanie w przestrzeni komunikacyjnej szkoły. – 2012.

158 Черепаняк-Вальчак М., Пежицка Э. Доверие учителей и учащихся к применению современных технологий в процессе обучения // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. – 2014. – Т. 21, № 6(177). – С. 294–299.

159 Таубаева Ш. Педагогикалық зерттеулердің әдіснамасы мен әдістері: оқулық. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 360 б. – ISBN 978-601-04-4237-.

160 Татур Ю. Г. Как повысить объективность измерения и оценки результатов образования // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 22–31.

161 Андреев А. Л. Перспективы образования: компетенции, интеллектуальные среды, трансдисциплинарность // Высшее образование в России. – 2014. – № 3. – С. 30–41.

162 Тряпицина А. П., Писарева С. А. Ориентиры обновления содержания профессиональной подготовки будущих учителей // Человек и образование. – 2016. – № 3(48). – С. 12–18.

163 Velde C. Crossing borders: an alternative conception of competence // Proceedings of the XXVII Annual SCUTREA Conference. – 1997. – С. 27–35.

164 Steele F., Aubusson P. The challenge in teaching biotechnology // Research in Science Education. – 2004. – Vol. 34, № 4. – С. 365–387.

165 Ахметова М. Х., Бобкова Е. Ю., Магсумов Т. А., Максимов Я. А. Экологические практики как способ интериоризации экологической модели поведения учащейся молодежи // Russian Journal of Education and Psychology. – 2017. – Т. 8, № 7. – С. 330–346.

166 Бабанский Ю. К., Сосонко В. Е. Проблема адаптации к профессиональной деятельности с позиции практико-направленного обучения // Молодой ученый. – 2017. – № 303.

167 Давыдов В. В. О понятии развивающего обучения // Педагогика. – 1995. – № 5. – С. 29–40.

168 Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – 9-е изд., стер. – М.: Академия, 2013. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-0253-1.

169 Лихачёв Б. Т. Социология воспитания и образования: курс лекций по социальной педагогике. – М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС, 2010.

170 Рахметова М.Т., Имашев Г. «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses», монография, Атырау : « Kaz project » баспасы, 2020. – 132 б.

171 Қазақстан Республикасы. ҚР Заңы «Қоршаған ортаны қорғау туралы». – 1997 жылғы 15 шілде. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z010000205. 08.06.2025.

172 Киризогли А. Қоршаған орта туралы білімді дайындау немесе Түркиядағы қоршаған ортаны қорғау саласындағы білім беру. – Анкара: Орлек, 1995. – 121 б.

173 Назогли Н. Қоршаған орта мәселесіндегі білім беру саласындағы Қоршаған орта туралы білім қалыптастыру. – Стамбул: Білім, 2008. – 289 б.

174 Ornek A. Образование об окружающей среде и методы в образовательных программах. – Анкара: Білім, 2001. – 201 б.

175 Тосуногли Т. Қатынас бойынша әрекетті анықтау бойынша жұмыс // Қоршаған орта. – Анкара: Зермиш, 2005. – 145 б.

176 Rakhmetova M., Abykanova B., Kairjan M., Kuanysheva A. A. From environmental education to eco-identity: a model for the development of environmental competencies in physics students // Bulletin of the Khalel Dosmukhamedov Atyrau University. – 2026. – Т. 80, № 1. – С. 242–255. – DOI: 10.47649/vau.26.v80.i1.21.

177 OECD. Education Policy Outlook 2019: Working Together to Help Students Achieve their Potential. – Paris: OECD Publishing, 2019. – DOI: 10.1787/2b8ad56e-en.

178 Государственный общеобязательный стандарт высшего образования https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200028916. 08.06.2025.

179 Рахметова М.Т., Имашев Г.«Экологиялық білімді дамытудағы пәнаралық байланыстың ролі», «Қазақстанның ғылымы мен өмірі» Халықаралық ғылыми журнал, 2020. - №12/9(155). - Б.243-246 .

180 Robinson K. Unlocking creativity: A strategy for development. – Belfast: Department of Culture Arts and Leisure, 2001. – С. 166–169. – DOI: 10.4236/ce.2010.13026.

181 Вазина К. Я., Петров Ю. Н., Белиловский В. Д. Педагогический менеджмент (концепция, опыт работы). – М.: Педагогика, 1991. – 268 с.

182 Disinger J. F., Howe R. W. Trends and Issues Related to the Preparation of Teachers for Environmental Education // Environmental Education Information Report. – 1990.

183 Bowers C. A. Educating for an ecologically sustainable culture: Rethinking moral education, creativity, intelligence, and other modern orthodoxies. – Suny Press, 1995.

184 Simmons R. E. Harriers of the world: their behaviour and ecology. – Oxford: OUP, 2000. – Vol. 11.

185 Chawla A., Rajkumar S., Singh K. N., Lal B., Singh R. D., Thukral A. K. Plant species diversity along an altitudinal gradient of Bhabha Valley in western Himalaya // Journal of Mountain Science. – 2008. – Т. 5, № 2. – С. 157–177.

186 Walles B. The role of ecosystem engineers in the ecomorphological development of intertidal habitat // The role of ecosystem engineers in the ecomorphological development of intertidal habitats. – 2008. – С. 93.

187 Paden M. NAAEE releases framework for assessing environmental literacy: being used in 2015 OECD assessment // Journal of Education for Sustainable Development. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 17–19.

188 Perrenoud P. Construir competencias. El Arte de Construir Competencias. – 2000.

189 Ozaner S. What is the situation of outdoor education in Turkey. What should be done. – 2004. – P. 67–98.

190 Hart C., Gough A. Troubling binaries: Gendering research in environmental education // Post-qualitative research and innovative methodologies. – 2020. – С. 51–65.

191 Casper A. M. A., Fernández-Giménez M. E., Balgopal M. M. A tool for measuring ecological literacy: coupled human-ecosystem interactions // The Journal of Agricultural Education and Extension. – 2021. – Т. 27, № 1. – P. 21–34.

192 Reynolds T. W., Bostrom A., Read D., Morgan M. G. Now what do people know about global climate change? Survey studies of educated laypeople // Risk Analysis: An International Journal. – 2010. – Т. 30, № 10. – P. 1520–1538.

193 Рахметова М.Т., Имашев Г. «Investigation of innovative approaches to the development of environmental education in the process of teaching physics in high school» EXORTIUM Халықаралық ғылыми-әдістемелік журналы, Б.26-34, № 1, January – March, 2021 http://www.exortium.com . 08.06.2025.

194 Windale M., Hudson T., Smith R. Teaching and learning approaches in science education — what has been the effect of the National Curriculum? // Journal of Biological Education. – 1995. – Т. 29, № 4. – P. 235–236.

195 Экологиялық білім беруде белсенді оқыту әдістерін қолданудың тиімділігі «Физика-математика ғылымдарының қазіргі білім беру кеңістігіндегі

рөлі» VII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары – 2024. – Б.195

196 Windale M. Active teaching and learning approaches in science. – London: Collins Educational, 2001.

197 Lambros A. Problem-based learning in middle and high school classrooms: A teacher's guide to implementation. – Corwin Press, 2004.

198 Goodnough K., Cahsion M. Fostering inquiry through problem-based learning // The Science Teacher. – 2003. – Т. 70, № 9. – 21 p.

199 Tarhan L., Acar-Sesen B. Problem-based learning in acids and bases: Learning achievements and students' beliefs // Journal of Baltic Science Education. – 2013. – Т. 12, № 5. – 565 p.

200 Alarcon-Pereira G., Rojas-Córdova C., Rampasso I. S., Cruz C., Anholon R. Engineering education for sustainable development: an analysis of the barriers in Chile // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2026. – DOI: 10.1108/IJSHE-08-2024-0592.

201 Benzehaf B., Razkane H., Benzehaf O. Exploring university students' perceptions and engagement in environmental awareness and sustainable practices // Discover Environment. – 2025. – Т. 3, № 1. – DOI: 10.1007/s44274-025-00462-w.

202 Fischer D., King J., Rieckmann M., Barth M., Büssing A., Hemmer I., Lindau-Bank D. Teacher Education for Sustainable Development: A Review of an Emerging Research Field // Journal of Teacher Education. – 2022. – DOI: 10.1177/00224871221105784.

203 Bibi S., Nousheen A., Siddiquah A. Effect of an environmental education course on prospective teachers' pro-environmental behavior: a study in education for sustainable development perspective // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2025. – DOI: 10.1108/IJSHE-09-2023-0422.

204 Idrissi H. Examining STEM pre-service teachers' perceptions of climate change education: insights from Morocco // Environmental Education Research. – 2025. – DOI: 10.1080/13504622.2025.2471984.

205 Akhtar S., Khan K. U., Atlas F., Irfan M. Stimulating student's pro-environmental behavior in higher education institutions: an ability–motivation–opportunity perspective // Environment, Development and Sustainability. – 2022. – Т. 24, № 3. – DOI: 10.1007/s10668-021-01609-4.

206 Sapanova N., Cessna S., DeChano-Cook L. M., Childibaev D., Balta N. Kazakhstani high school students' environmental knowledge, attitudes, awareness and concern // International Research in Geographical and Environmental Education. – 2024. – Т. 33, № 2. – DOI: 10.1080/10382046.2023.2281697.

207 Akhmetova A. I., Mukazhanova R. A., Aitpayeva A. K., Urazova M. B., Jamoldinova O. R., Khodjaev B. K. An examination of pre-service teachers' environmental attitudes, behaviors, and knowledge // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2025. – Т. 21, № 6. – DOI: 10.29333/ejmste/16415.

208 Wiek A., Withycombe L., Redman C. L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development // Sustainability Science. – 2011. – Т. 6, № 2. – С. 203–218.

209 Barth M., Godemann J., Rieckmann M., Stoltenberg U. Developing key competencies for sustainable development in higher education // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2007. – Т. 8, № 4. – P. 416–430.

210 Rieckmann M. Future-oriented higher education: which key competencies should be fostered through university teaching and learning? // Futures. – 2012. – Т. 44, № 2. –P. 127–135.

211 Brundiers K., Barth M., Cebrián G. et al. Key competencies in sustainability in higher education – toward an agreed-upon reference framework // Sustainability Science. – 2021. – Т. 16, № 1. – P. 13–29.

212 Рахметова М.Т. «Экологиялық сауаттылықты жетілдірудегі акт қолданудың тиімділігі» Д. М. Қазақбаеваның 70 жылдығына арналған «Қазақстан Республикасында жаратылыс-ғылыми білім беруді дамыту: мәселелері мен болашағы» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференция (Алматы, 2024).

213 Lozano R., Merrill M. Y., Sammalisto K., Ceulemans K., Lozano F. J. Connecting competencies and pedagogical approaches for sustainable development in higher education // Sustainability. – 2017. – Т. 9, № 10. –1889 p.

214 Evans N., Stevenson R. B., Lasen M., Ferreira J. A., Davis J. Approaches to embedding sustainability in teacher education: a synthesis of the literature // Teaching and Teacher Education. – 2017. – Т. 63. – P. 405–417.

215 Cebrián G., Junyent M. Competencies in education for sustainable development: exploring the student teachers' views // Sustainability. – 2015. – Т. 7, № 3. – С. 2768–2792.

216 National Research Council. Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. – Washington, DC: National Academies Press, 2012. – 242 p.

217 OECD. The Future of Education and Skills: Education 2030. – Paris: OECD Publishing, 2018.

218 Қараев Ж. А. Оқытудың педагогикалық технологиялары. – Алматы: Білім, 2016. – 248 б.

219 Сарбасова Қ. А., Алимбекова Г. А. STEM - білім беру негіздері. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 180 б.

220 Абыканова Б. Т., Амангосова А. Б. Тұрақты даму жағдайында болашақ мұғалімдердің экологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың педагогикалық негіздері // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2024. – № 2. – С. 85–96.

221 Thomashow M. To know the world: A new vision for environmental learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2020.

222 Rolston III H. Environmental Values. – 1997. – Т. 6. – P. 361–364.

223 Ardoin N. M., Heimlich J. E. Environmental learning in everyday life: foundations of meaning and a context for change // Environmental Education Research. – 2021. – Т. 27, № 12. – P. 1681–1699.

224 Rakhmetova M., Imashev G., Abykanova B. Development of students environmental knowledge based on the integration of physics and biology lessons // Scientific Journal of Pedagogy and Economics, 2022. - №4. – P. 141-155. https://doi.org/10.32014/2518-1467_2022_398_4_141-155

225 Clayton S., Czellar S., Nartova-Bochaver S., Skibins J. C., Salazar G., Tseng Y.-C., Irkhin B., Monge-Rodriguez F. S. Cross-cultural validation of a revised environmental identity scale // Sustainability. – 2021. – Т. 13, № 4. – Article 2387. – DOI: 10.3390/su13042387

226 Rakhmetova M., Abykanova B., Syrbayeva S., Amangossova A., Bilyalova Z., Sharmukhanbet S. (2026). Cultivating Ecological Responsibility in Physics: A Data-Driven Study on Integrating Environmental Competence and Identity. Perspectives on Global Development and Technology (published online ahead of print 2026). https://doi.org/10.1163/15691497-20262001.

227 Semerjian L., El-Fadel M., Zurayk R., Nuwayhid I. Interdisciplinary approach to environmental education // Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice. – 2004. – Т. 130, № 3. – С. 173–181. – DOI: 10.1061/(ASCE)1052-3928(2004)130:3(173).

228 Stern M. J., Powell R. B., Hill D. Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned? // Environmental Education Research. – 2014. – Т. 20, № 5. – С. 581–611.

229 Payne P. Identity and environmental education // Environmental Education Research. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 67–88. – DOI: 10.1080/13504620124658

230 Рахметова М. Т., Абыканова Б. Т., Чорух А. (2023). Орта мектеп физика курсында оқушылардың экологиялық құзіреттілігін арттырудың мүмкіндіктері. // Яссауи университеті хабаршысы, 2023. - №(129). - Б.295-307. https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.22.

231 Имашев Г., Рахметова М. «Экология және энергетика» тақырыбындағы элективті курс, Алматы: «Қазақ университеті», 2022 «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференция материалдары, 2022 – 404 б.

232 Рахметова М. Т., Имашев Г. Физика окружающей среды: оқу құралы. – ISBN: 978-620-5-06391-0. – Sciencia Scripts, 2022. – Dodo Books Indian Ocean Ltd. және OmniScriptum S.R.L Publishing Group, Republic of Moldova, Europe.

233 Рахметова М. Жаңа технология жағдайындағы электроэнергетиканың физикалық, техникалық және экологиялық аспектілері/ АГУ им. Х. Досмухамедова. - 2014. https://atyrau-edu.kz/index.php/fund/show/9fd1e54f-9168-47d9-9d90-235be0332a57. 01.09.2022.

234 Rakhmetova M., Abykanova B., Coruh A. Ways to improve the environmental competence of future teachers, Uluslararasi 19 mayis yenilikçi bilimsel yaklaşimlar kongresİ 23-24 Kasım 2022, Samsun, Kongre kitabi,

https://www.19mayis.org/_files/ugd/614b1f_84a3c72fa4544e7aa9879a751e16123e.pdf. 01.09.2022.

235 Creswell J., Creswell J. D. Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. – Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2022.

236 Miller C. J., Smith S. N., Pugatch M. Experimental and quasi-experimental designs in implementation research // Psychiatry Research. – 2020. – Vol. 283. – DOI: 10.1016/j.psychres.2019.06.027.

237 Fowler F. Survey Research Methods. - SAGE Publications, Inc., 2013. – С. 146–150.

238 Мұхамбетова М.Ж. Клиент-сервер технологиясын жоғары оқу орнының білім мазмұнында жүзеге асырудың дидактикалық шарттары : философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация Л. Н. Гумилев атын. Еуразия ұлттық университеті. - Нұр-Сұлтан : 2020. - 156 б.

239 Кенжегалиев К.К. Педагогикалық зерттеуерде математикалық статистика әдістерін қолдану. - Кокшетау, 2013. - 127 б.

ҚОСЫМША А

6В01502 – «Физика пәнінің мұғалімі» білім беру бағдарламасы

«ХАЛЕЛ ДОСМҰХАМЕДОВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ УНИВЕРСИТЕТІ» КеАҚ
НАО «АТЫРАУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ХАЛЕЛА ДОСМУХАМЕДОВА»

БЕКІТІЛДІ/ УТВЕРЖДАЮ
«Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті»
КеАҚ Басқарма шешімімен /
Решением Правления НАО «Атырауский
университет им.Х.Досмухамедова»
2024 ж. «21» 03 г, № 11 Хаттама/
Протокол № 11

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
EDUCATION PROGRAMME

6В01502- **«Физика пәнінің мұғалімі»**

6В01502- **«Учитель физики»**

6В01502- **«Physics teacher»**

Атырау, 2024

Факультет физики, математики и информационных технологии

Кафедра физики и технических дисциплин

Название ОП 6В01502- «**Учитель физики**»

Тип ОП:

- ■ **Действующая**
- ☐ **Новая**
- ☐ **Инновационная**

РАЗРАБОТЧИКИ (Академический комитет):

Фамилия, имя отчество	**Должность**	**Контактные данные**	**Подпись**
Джумамухамбетов Ж.Г.	К.ф.-м.н., ассоциированный профессор	+77752094857	
Амангосова А.Г.	К.х.н., ассоциированный профессор	+77025127619	
Абыканова Б.Т.	К.п.н., ассоциированный профессор	+77022022166	
Рахметова М.Т.	Магистр, старший преподаватель	+77013118251	
Қайыржан М.Б.	Магистр, преподаватель	+77776653128	
Кульбатырова Ж.К.	Директор школы №2 им. Ж.Нажмеденова	+77780064704	

4. Udai Veer « Modern Teaching Of Physics» 2004			
3	**Қоршаған орта физикасы / Физика окружающей среды/ Environmental physics /**		
	Пәннің мақсаты: Курстың мақсаты экологиялық нормаларды сақтау қажеттілігіне және жеке мінез-құлық пен қызметте тиісті ережелерді қолдануға дайын екендігіне сендірулі қалыптастыру ;экологиялық мәдениетті арттыру. Осы пәнді оқу нәтижесінде студенттер: экология, табиғатты қорғау және табиғатты ұтымды пайдалану мәселелері туралы; мектеп физикасы курсының негізгі тірек экологиялық түсініктері туралы түсінікке ие болуы керек. **Цель дисциплины:** Цель курса формирование убеждения в необходимости соблюдать экологические нормы и готовность пользоваться соответствующими правилами в личном поведении и деятельности ;повышение экологической культуры. В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление: О проблемах экологии, охраны природы и рационального природопользования; основные опорные экологические понятия школьного курса Физики. **Discipline purpose:** The purpose of the course is to form a belief in the need to comply with environmental standards and a willingness to use appropriate rules in personal behavior and activities; to increase environmental culture. As a result of studying this discipline, students should have an idea of: The problems of ecology, nature protection and rational nature management; the main basic ecological concepts of the school Physics course.	**РО1 РО 8 РО 11**	**5**
55Пәннің кітаппен қамтамасыз етілуі/ *Книгообеспеченность дисциплины*/ Literatures used 1.Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин «Экология. Природа — Человек» — Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 343 с. 2.Юрий Новиков: Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие, 2005 3.Физика окружающей среды. Учебное пособие | Рыженков Александр Павлович ; 2018. 4.Рахметова М.Т., Имашев Г. «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses», монография, Атырау : « Kaz project » баспасы, 2020. – 132 б, ISBN 978-601-262-388-8 5.Имашев Г., Рахметова М.Физика окружающей среды, Оқу құралы, ISBN:978-620-5-06391-0, Sciencia scripts, Молдова, 2022			
3	**Физиктер үшін ағылшын тілі / Английский язык для физиков/ English for physicists**		
	Пәннің мақсаты: "Физиктерге арналған ағылшын тілі" -физика студенттеріне арналған арнайы ағылшын тілі курсы. Оның мақсаты-студенттерге мамандықты сәтті оқып, халықаралық конференцияларға қатысу, ғылыми әдебиеттерді оқу және шетелдік әріптестерімен қарым-қатынас жасау үшін ағылшын тілін меңгерудің қажетті деңгейін қамтамасыз ету. Пән мыналарға бағытталған: ғылыми саладағы коммуникативтік дағдыларды дамыту: физика бойынша ғылыми әдебиеттерді оқу және түсіну: мәтіндерді талдау, негізгі ақпаратты алу, нақты терминологияны түсіну қабілеті; **Цель дисциплины:** "Английский язык для физиков" – это специализированный курс английского языка, разработанный для студентов-физиков. Его цель – обеспечить студентов необходимым уровнем владения английским языком для успешного изучения специальности, участия в международных конференциях, чтения научной литературы и общения с зарубежными коллегами. Дисциплина направлена на: Развитие коммуникативных навыков в научной сфере: Чтение и понимание научной литературы по физике: способность анализировать тексты, извлекать ключевую информацию, понимать специфическую терминологию; **Discipline purpose:** "English for Physicists" is a specialized English language course designed for physics students. Its goal is to provide students with the necessary level of English proficiency to successfully study their specialty, participate in international conferences, read scientific literature and communicate with foreign colleagues. The discipline is aimed at: Developing communication skills in the scientific field: Reading and understanding scientific literature on physics: the ability to analyze texts, extract key information, understand specific terminology;	**РО2**	**5**
Пәннің кітаппен қамтамасыз етілуі/ *Книгообеспеченность дисциплины*/ Literatures used			
1. Дэвид Гриффитс « Introduction to Quantum Mechanics» 1995 2. Мэтью Сэндс, Ричард Фейнман, и Роберт Б. Лейтон « Фейнмановские лекции по физике» 1963 3. Paul G. Hewitt « Conceptual Physics» 1985			

ҚОСЫМША Ә

6В01502 – «Физика пәнінің мұғалімі» білім беру бағдарламасы бойынша элективті пәндер каталогы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Х. ДОСМҰХАМЕДОВ АТЫНДАҒЫ АТЫРАУ УНИВЕРСИТЕТІ КЕАҚ
«ФИЗИКА ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ПӘНДЕР» КАФЕДРАСЫ

«Бекітілді»
Физика, математика және ақпараттық технологиялар
факультетінің кеңес отырысының
2023ж. «29» 03 хаттама № 4 шешімімен
факультет деканы _____ Асанова Б.У.

ЭЛЕКТИВТІК ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ
6В01502 – ФИЗИКА ПӘНІНІҢ МҰҒАЛІМІ
(білім бағдарламасы)

2023-2024 оқу жылы

Атырау, 2023

		ұйымдастырушылық деңгейде басқаруға, оқытудың дараландырылуын арттыруға; оқушылардың жұмыс нәтижелерін компьютерлік тестілеудің көмегімен жасауға үйрету.						
6	KOF2217 Қоршаған орта физикасы	Пәнді оқытудағы негізгі мақсат: болашақ мамандарды ҚР ұлттық және жергілікті экологиялық мәселелерін біліп, қоршаған ортаның ластану жағдайларын зерттеу; білім алушыларға қоршаған ортада жүретін физикалық құбылыстар мен үдерістердің заңдылықтарын меңгерту, антропогендік факторлардың табиғи жүйелерге әсерін физикалық тұрғыдан талдау және экологиялық мәселелерді зерттеу мен шешуде физикалық әдістерді қолдану құзыреттілігін қалыптастыру.	Экология және тіршілік қауіпсіздік негіздері	**Құзыреттілік:** Қоршаған ортадағы физикалық үдерістерді талдау, экологиялық параметрлерді өлшеу, нәтижелерді бағалау және табиғи-антропогендік мәселелерді шешуде физикалық әдістерді тиімді қолдану құзыреттілігі қалыптасады.	БП	ЖК	5	6
7	MET3307 Мектеп эксперимент техникасы	**Мақсаты**: мектеп физика курсының мынандай басты мәселелерін эксперименттік негізде түсіндіруді көздейді: физикалық құбылысты бақылау өлшеуіш құралдар мен физикалық шамаларды өлшеу; физикалық шамалардың	Математика 1,2, Педагогика, Психология, Физиканы оқытудың заманауи әдістері	**Құзыреттілік:** Мүмкіндігінше студенттердің өнер тапқыштық қабілетін, жаңа құралдар жасауды жобалауға, бар құралдарды жетілдіруге деген ынтасын дамыту;	КП	ТК	5	6

ҚОСЫМША Б
Енгізу актілері

БЕКІТЕМІН
Х. Досмұхамедов атындағы
Атырау университетінің
Академиялық мәселелер жөніндегі
проректоры
_____ Ж.Ж. Чукуров
«__» _____ 2022 ж.

Ғылыми зерттеу жұмысының нәтижелерін оқу үдерісіне енгізу
АКТ-сі

Біз, төменде қол қойған, «Білім бағдарламасының академиялық сапасын арттыру және дамуын қамтамасыз ету офисінің жетекшісі», «Физика, математика және ақпараттық технологиялар» факультетінің деканы, «Физика және техникалық пәндер» кафедрасының меңгерушісі және «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің» PhD докторанты М.Т.Рахметованың диссертациялық жұмыс нәтижелерінің оқыту үдерісіндегі теориялық және практикалық маңыздылығын ескере отырып, аталған актіні жасадық.

Зерттеу нәтижелері:

1. 2020-2021 оқу жылынан бастап Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің 6В01502 - траекториясы бойынша «Физика пәнінің мұғалімі» мамандығының модульдік білім беру бағдарламасы жасалып, оқу үдерісінде қолданылуда.
2. Болашақ физика мұғалімі мамандарына арналған «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses» оқу құралы жарық көрді(2020 ж.) және болашақ физика мұғалімдеріне оқу үдерісінде қолданылды.
3. 2022-2023 оқу жыллары Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің «6В01502 - Физика» мамандығының 1 курс студенттері үшін «Молекулалық физика пәніне тақырыптық жаңартулар енгізілді.
4. 2022-2023 оқу жылдары Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің «6В01502 - Физика» мамандығының 2 курс студенттері үшін «Электр және магнетизм» пәніне тақырыптық жаңартулар енгізілді.
5. 2022-2023 оқу жылдары Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің «6В01502 - Физика» мамандығының 4 курс студенттері үшін «Қоршаған орта физикасы» пәні оқыту үдерісіне ендірілді.
6. Болашақ физика мұғалімі мамандарына арналған «Қоршаған орта физикасы» оқу құралы жарық көрді(2022ж.) және оқу үдерісінде қолданылды
7. Болашақ физика мұғалімі мамандарына арналған «Молекулалық физикадағы экологиялық мәселелер» электронды әдістемелік құралы жасалып, оқу үдерісінде қолданылды.

Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру бойынша орындалған диссертациялық жұмыстың оқу үдерісіне ендіру нәтижелері білім алушылардың білім деңгейлерінің жоғарылағанын көрсетті.

Білім бағдарламасының академиялық сапасын арттыру және дамуын қамтамасыз ету офисінің жетекшісі		Ж.О.Сулейменова
Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті деканы		Б.У.Асанова
Физика және техникалық пәндер кафедрасының меңгерушісі		Д.Г.Джумамухамбетов
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің PhD докторанты		М.Т.Рахметова

ATYRAU UNIVERSITY

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Х.ДОСМҰХАМЕДОВ АТЫНДАҒЫ
АТЫРАУ УНИВЕРСИТЕТІ

АНЫҚТАМА

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «8D01501-Физика» білім бағдарламасы бойынша докторанты М.Т.Рахметованың «Болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіру» тақырыбындағы зерттеу жұмысы бойынша 2020-2023 оқу жылдарында Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің «6B05302-Физика», «6B01509 – Физика және информатика пәндерінің мұғалімі», «6B01508 - Математика және физика пәндерінің мұғалімі» білім бағдарламаларының білім алушыларына эксперименттік топ ретінде эксперименттік зерттеу жұмыстары жүргізілгендігін растаймыз.

Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультет деканы — Б.У.Асанова

Физика және техникалық пәндер кафедрасының меңгерушісі — Д.Г.Джумамухамбетов

БЕКІТЕМІН
Физика, математика және цифрлық технологиялар институтының директоры
_____ Г.И.Салгараева
«26» 12 2023 ж.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ізденушісі, PhD докторант М.Т.Рахметованың ғылыми-зерттеу жұмыс нәтижелерін оқу үдерісіне енгізу және оны растау

АКТІ

Ізденушінің «6В01504 – Физика», «6В01505 – Физика және информатика» мамандықтары бойынша даярлау үдерісінде жүзеге асырылатын болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін жетілдіруге бағытталған ғылыми-зерттеу жұмыс нәтижелері:

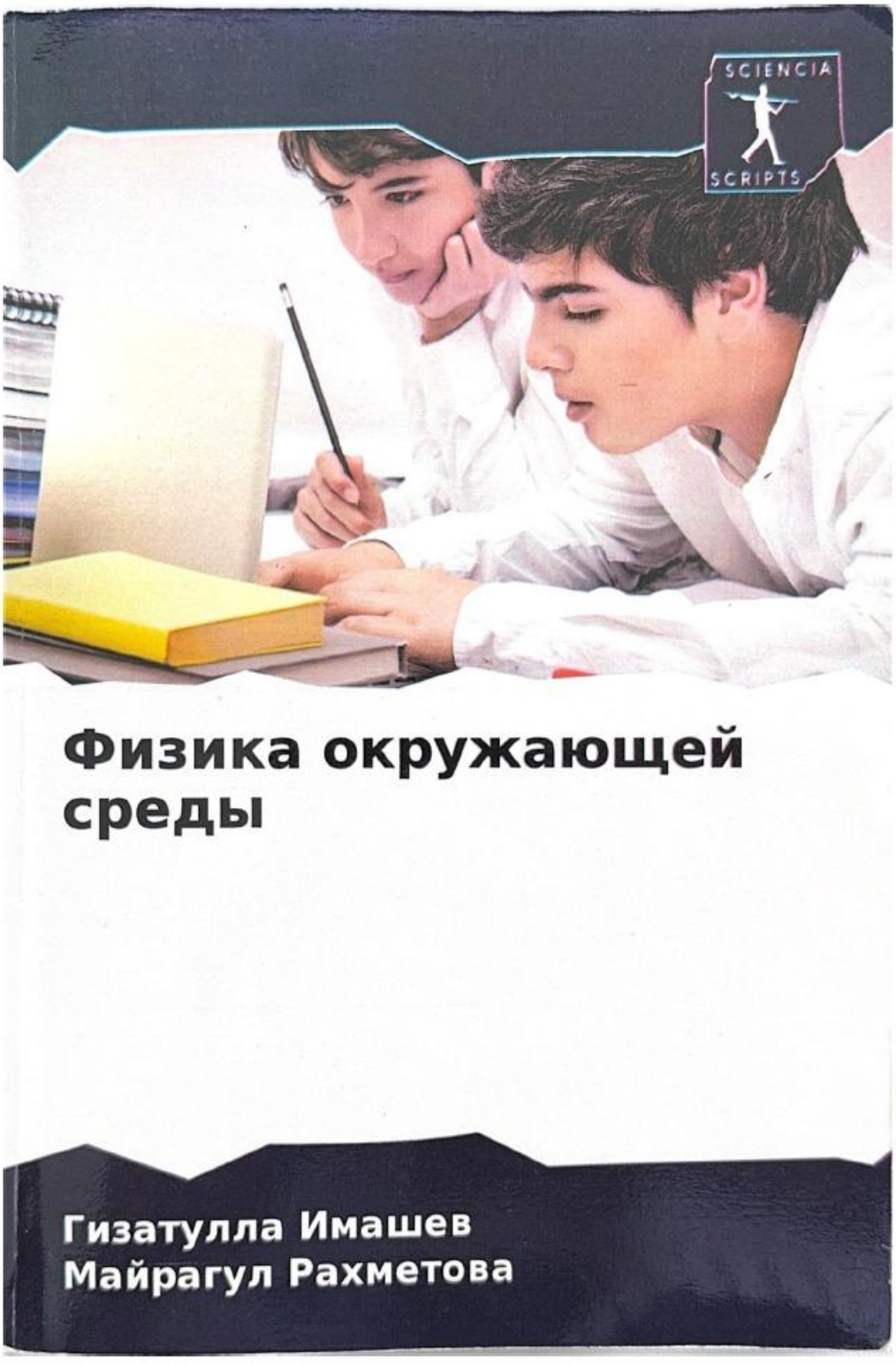
- «Қоршаған орта физикасы» элективті курсының тақырыптары мен оқу материалдары;
- Болашақ физика мұғалімі мамандарына арналған «The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses» атты оқу құралы(2020);
- 2022-2023 оқу жылдары «6В01504 -Физика» мамандығының студенттері үшін «Молекулалық физика», «Электр және магнетизм» пәндеріне тақырыптық жаңартулар енгізілді.
- Болашақ физика мұғалімдеріне арналған «Қоршаған орта физикасы» оқу құралы (2022ж.);
- Болашақ физика мұғалімі мамандарына арналған «Молекулалық физикадағы экологиялық мәселелер» электронды әдістемелік құралы оқу үдерісінде қолданылды.

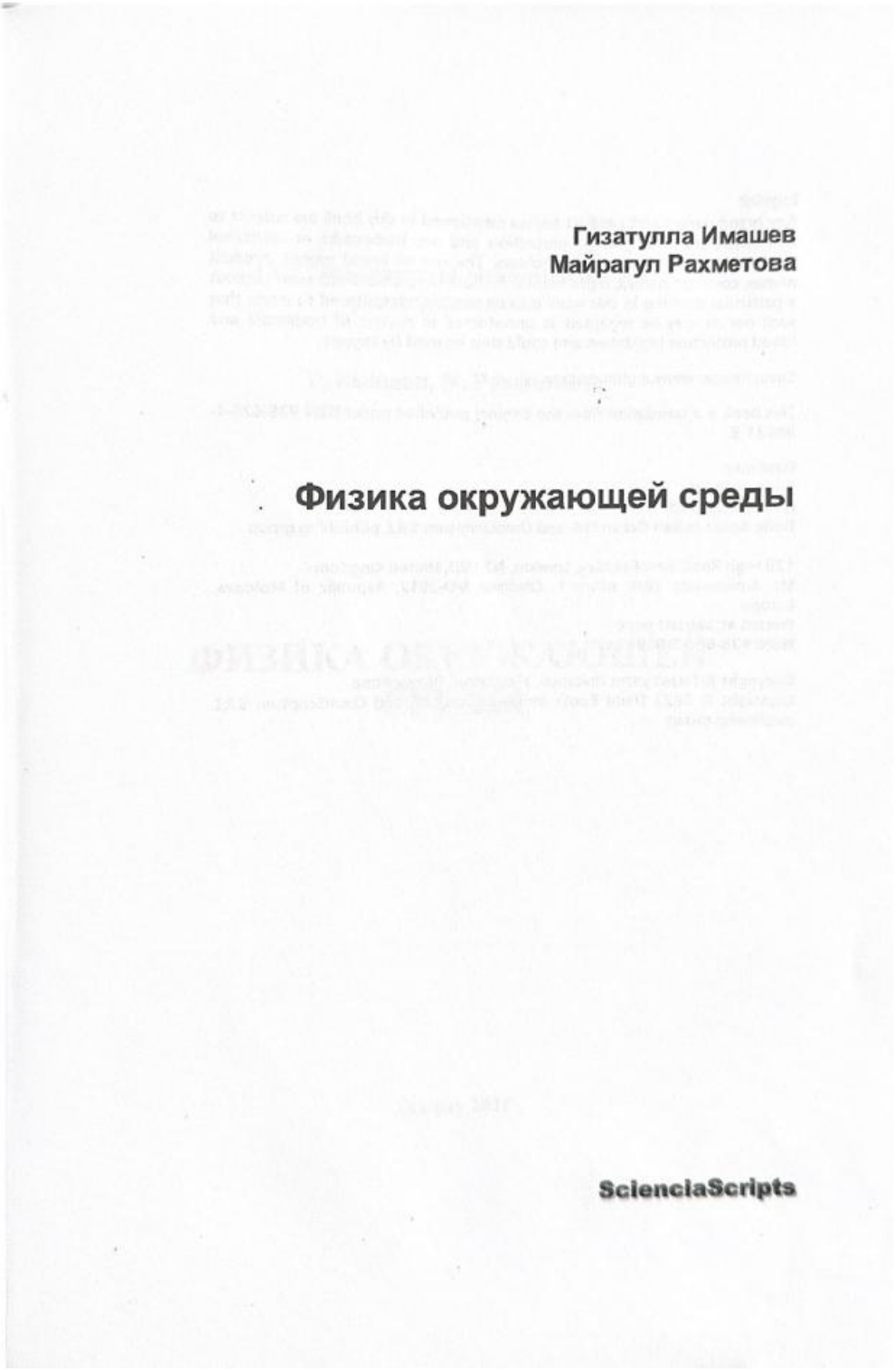
Зерттеу нәтижелерін оқыту үдерісіне енгізу барысында болашақ физика мұғалімдерінің экологиялық құзыреттілігін құраушылардың сапасы артқандығы анықталды.

Физика кафедрасының бағдарлама көшбасшысы _____ Сандибаева Н.А.

ҚОСЫМША В

Оқу құралы




Гизатулла Имашев
Майрагул Рахметова
Физика окружающей среды
ScienciaScripts

Imprint
Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

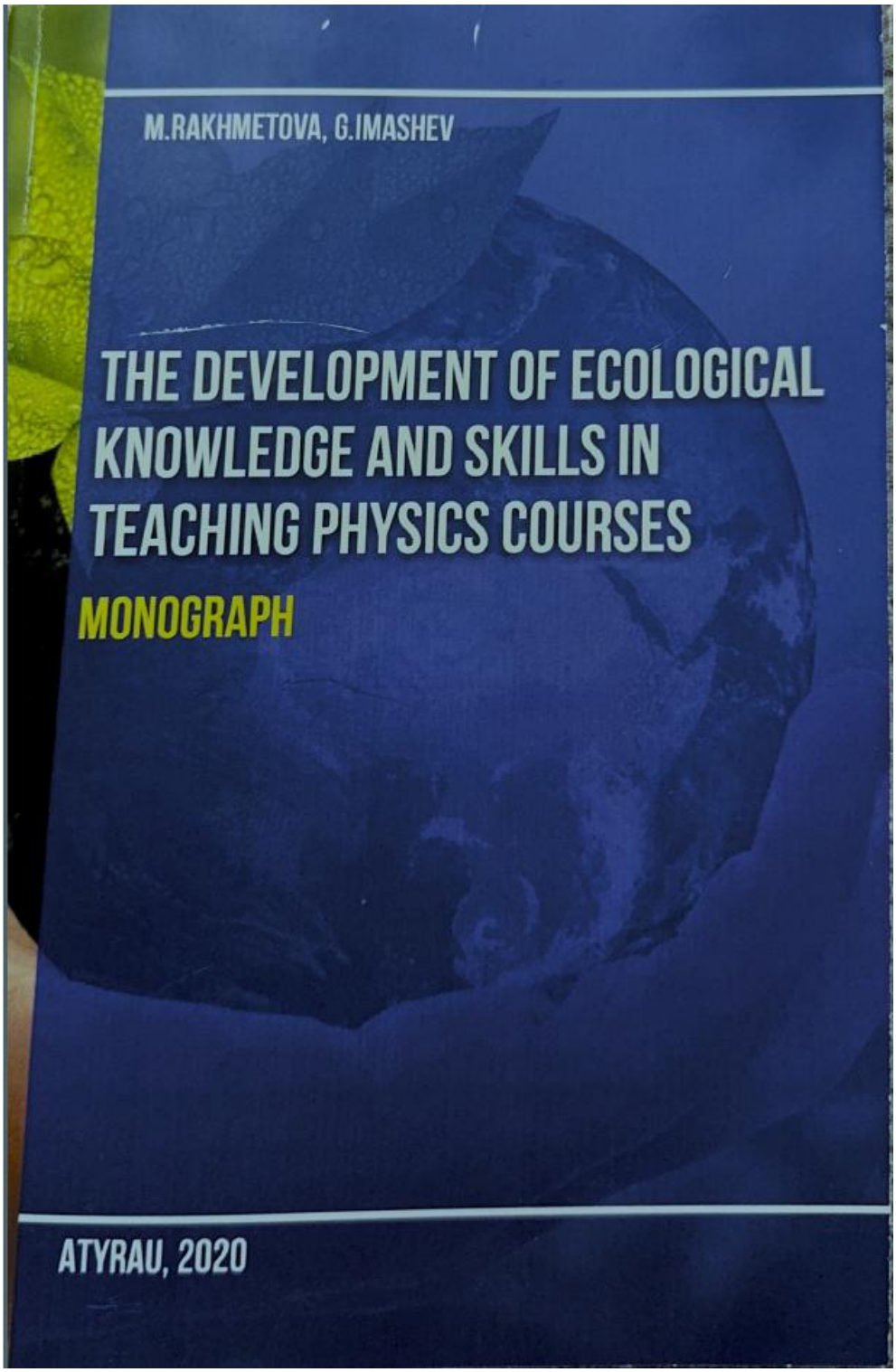
This book is a translation from the original published under ISBN 978-620-4-98631-9.

Publisher:
Sciencia Scripts
is a trademark of
Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

120 High Road, East Finchley, London, N2 9ED, United Kingdom
Str. Armeneasca 28/1, office 1, Chisinau MD-2012, Republic of Moldova, Europe
Printed at: see last page
ISBN: 978-620-5-06391-0

Copyright © Гизатулла Имашев, Майрагул Рахметова
Copyright © 2022 Dodo Books Indian Ocean Ltd. and OmniScriptum S.R.L publishing group

Монография


M.RAKHMETOVA, G.IMASHEV
THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND SKILLS IN TEACHING PHYSICS COURSES
MONOGRAPH
ATYRAU, 2020

M.Rakhmetova, G.Imashev

THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND SKILLS IN TEACHING PHYSICS COURSES



Atyrau 2020

UDC 502/504(035.3)

BBC 20.1

R 15

REVIEWERS:

N.G.Zhumamukhambetov - doctor of physical and mathematical sciences, professor

S.S.Kulmagambetova - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of West Kazakhstan State University named after M. Utemisov

Authors:

M.Rakhmetova, G.Imashev.

The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses: Monograph /Atyrau: Kaz project publishing house, 2020. -144 p.

ISBN 978-601-262-388-8

The monograph considers the socio-economic problems and scientific and pedagogical bases of modern environmental education in the process of teaching physics in high school. The role of polytechnic education and new technologies in the development of environmental education in the process of teaching physics in high school is revealed, methods and approaches to the development of environmental education are presented. The scientific work analyzes the practical results of research that identify innovative ways to justify a new didactic system aimed at achieving the goals of modern environmental education.

The monograph is designed for researchers, undergraduates, students, teachers and methodologists in the field of education.

The monograph was approved by the academic Council of the University and recommended for publication (Protocol № 11, June 2020).

ISBN 978-601-262-388-8

© M.Rakhmetova, G.Imashev., 2020

© Kaz project publishing house, 2020

M.Rakhmetova, G.Imashev

THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND SKILLS IN TEACHING PHYSICS COURSES

"SvetoCopy" қағазы. Пішімі А5. Көлемі 8,8 б.т.
Таралымы 500 дана

«KAZ PROJECT»
баспа орталығында басып шығарылды.

ҚОСЫМША Г

Студенттердің Республикалық ғылыми-зерттеу жұмысы жеңімпазы протоколы

Перечень работ представленных к награждению дипломами III степени:

№	Автор работы	Название работы	Учебное заведение	Руководитель	Общий балл (100-наивысший результат)
1	Жүнісбек Үлбобек, Жадра Тоғжан	Chladni фигураларындағы түйін сызықтарын эксперименттік зерттеу	Казахский национальный женский педагогический университет	Қамбаш А.Ә., магистр, преподаватель	75
2	Айтмұрат Аружан Пұрланқызы, Жолбарыс Дарига	Исследование гибридных структур нанострежни TiO_2 и оксида графена для УФ детектора	Торайгыров университет	1. Искакова Анаргуль Батырбаевна, PhD, ассоц. профессор, 2. Жумабеков Алмар Жумагалиевич, PhD, профессор	72
3	Ермекбаева Нурай Сериккызы	Измерение температуры и влажности окружающей среды в зеленых зонах и окрестностях города Атырау	Атырауский университет им. Х.Досмухамедова	1. Абыканова Бакытгуль Толыбековна, к.п.н., ассоц. профессор, 2. Рахметова Майрагул Тлеповна, магистр, сеньор-лектор	70

Председатель конкурсной комиссии: Е.М. Тажбаев
Заместитель председателя: С.С. Касымов
Секретарь конкурсной комиссии А.А. Ускембаева

Члены комиссии: Е.К. Жуматев
А.С. Кудусов
Г.С. Аманжолова
П. Ә. Қисабекова

ҚОСЫМША Д

Оқу құралына алынған авторлық куәлік



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

АВТОРЛЫҚ ҚҰҚЫҚПЕН ҚОРҒАЛАТЫН ОБЪЕКТІЛЕРГЕ ҚҰҚЫҚТАРДЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК ТІЗІЛІМГЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ЕНГІЗУ ТУРАЛЫ

КУӘЛІК

2020 жылғы «25» маусым № 11147

Автордың (лардың) жөні, аты, әкесінің аты (егер ол жеке басын куәландыратын құжатта көрсетілсе):
РАХМЕТОВА МАЙРАГУЛ ТЛЕПКЫЗЫ, ИМАШЕВ ГИЗАТУЛЛА

Авторлық құқық объектісі: әдеби туынды

Объектінің атауы: The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses

Объектіні жасаған күні: 18.06.2020

Құжат тұпнұсқалығын http://www.kazpatent.kz/ru сайтының "Авторлық құқық" бөлімінде тексеруге болады https://copyright.kazpatent.kz

Подлинность документа возможно проверить на сайте kazpatent.kz в разделе «Авторское право» https://copyright.kazpatent.kz

Подписано ЭЦП

Куантыров Е.С.