

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

ӘОЖ: 378.016.02:539.12 (574)

Қолжазба құқығында

**ШЕКТИБАЕВ НУРДАУЛЕТ АТЕНОВИЧ**

**«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының оқыту барысында болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесі**

6D011000 (8D01504) - Физика

Философия докторы (PhD)  
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілері  
Тұрмамбеков Т.А., ф.-м.ғ.д., доцент

Байзақ Ү.А., п.ғ.д., доцент

Шетелдік ғылыми кеңесші  
Жохов А.Л., п.ғ.д., профессор

Қазақстан Республикасы  
Алматы, 2022

## МАЗМҰНЫ

<b>НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....</b>	<b>3</b>
<b>АНЫҚТАМАЛАР.....</b>	<b>4</b>
<b>КІРІСПЕ.....</b>	<b>7</b>
<b>1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ</b>	<b>15</b>
1.1 Пәндік құзыреттілік - болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігінің негізгі құраушысы.....	15
1.2 Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері.....	28
1.3 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының оқытуда болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамытуды тәсілдері Бірінші бөлім бойынша тұжырым.....	47 68
<b>2 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН «ЯДРО ЖӘНЕ ЭЛЕМЕНТАР БӨЛШЕКТЕР ФИЗИКАСЫ» ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫН ОҚИТУ БАРЫСЫНДА ДАМУ АӘДІСТЕМЕСІ.....</b>	<b>70</b>
2.1 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының құрылымы және мазмұндық ерекшеліктері.....	70
2.2 Болашақ физика мұғалімдеріне «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының оқытуды ұйымдастыру әдістемесі.....	87
2.3 Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру.....	114
Екінші бөлім бойынша тұжырым.....	148
<b>ҚОРЫТЫНДЫ.....</b>	<b>150</b>
<b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....</b>	<b>152</b>
<b>ҚОСЫМШАЛАР.....</b>	<b>172</b>

## НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер көрсетілген:

«Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (ҚР 24.11.2021 № 75-VII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген).

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 24 шілдедегі № 460 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы.

«Білімді ұлт» сапалы білім беру" ұлттық жобасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығымен бекітілген Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 17 мамырдағы №499 қаулысымен бекітілген жоғары оқу орнын ұйымдастыру қызметінің типтік ережелері.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 25 қазандағы № 545 бұйрығымен бекітілген негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 352 бұйрығымен бекітілген жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстыну-математикалық бағытындағы 10-11-сыныптары үшін «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы.

## АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдерге сәйкес анықтамалар көрсетілген:

**Құзырет** – бұл белгілі саладағы нәтижелі іс-әрекет үшін білімді, біліктілікті және жеке тұлғалық сапаларды қолдану қабілеттілігі; білім алушының алған білімі мен іскерлігін кәсіби іс-әрекетінде сапалық қасиеттермен қолдану қабілеттілігі.

**Құзыреттілік** – маманның іс-әрекетін тиімді жүргізуге қажетті, құрамына кәсіби және арнайы білім, білік, дағды, кәсіби ынталық енетін тұлғалық қасиеттердің болуы.

**Құзыреттілік** - алынған білімдер мен біліктерді іс-жүзінде, күнделікті өмірде қандай да бір практикалық және теориялық мәселелерді шешуге қолдана алу қабілеттілігі.

**Кәсіби құзыреттілік** – еңбектің нәтижелілігін айқындайтын білім мен іскерліктің, кәсіптік қасиеттердің жиынтығы және кәсіпке теориялық, практикалық дайындығының үйлесімділігі; «педагогикалық еңбекті ұйымдастыру мен басқаруға қажетті академиялық және әдістемелік білімдер мен педагогикалық іскерліктерді кәсіби іс-әрекетте сапалық қасиеттермен жүзеге асырудағы динамикалық сипаттағы теориялық және практикалық дайындығының үйлесімділігі»

**Кәсіби-педагогикалық құзыреттілік** – мұғалімнің психологиялық, педагогикалық, пәндік білімділігі, оқытудың әдістемесі мен дидактикасын меңгергендігі, кәсіби тұлғалық қасиеттерін дамыта білу қабілеттері және оқытудың қазіргі технологияларын меңгергендігі.

**Пәндік құзыреттілік** – пән, пәндік сала бойынша ғылыми және терең меңгерілген білімдер мен алған білімді практикада жүзеге асырудағы педагогикалық іскерліктердің жеке тұлғалық сапалармен үйлесімділігін, олардың динамикалық сипатын түсінеміз»

**Әдістемелік жүйе** – бір-бірімен өзара байланысқан компоненттерден (оқытудың мақсаты, мазмұны, әдіс-тәсілдері мен құралдары, формалары) тұратын дидактикалық құрылым.

**Дидактикалық жүйе** - оқыту мақсатына жету жолында қолданылатын бірыңғай, іштей тұтас құрылым мен элементтер жиынтығы.

**Физика** – материяның қарапайым және жалпы формаларының қозғалысы және олардың өзара өзгеруі жайындағы ғылым, ол дәл ғылымдар қатарына жатады және бізді қоршаған ортадағы процестер мен құбылыстардың сандық заңдылықтарын оқытады.

**Физиканы оқыту әдістемесі** – физиканы оқытудың дидактикалық принциптерінің қосымшасы болып табылатын педагогикалық ғылым.

**Физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі** – физика пәні (саласы) бойынша меңгерілген ғылыми білімдер мен іскерліктерді және оны оқытудағы әдістемелік әрекеттерді педагогикалық үдерісте эмоциональды-құндылық қатынастармен жүзеге асыру қабілеттілігі.

**Элективті курс бойынша болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі** – аталған білім саласы бойынша (курс мазмұнына сәйкес) алған білімі мен іскерлігін сапалық қасиеттермен кәсіби іс-әрекетте жүзеге асыру қабілеттілігі.

## БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҚР	- Қазақстан Республикасы
ҚР МЖМБС	- Қазақстан республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандарты
ЖОО	- жоғары оқу орны
АКТ	- ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
ОЖ	- операциялық жүйелер
ХҚТУ	- Халықаралық қазақ-түрік университеті
ЭО	- электрондық оқулық
ІТ	- ақпарат технологиялар
ӨЖ	- өзіндік жұмыс
СӨЖ	- студенттің өзіндік жұмысы
БФМПҚ	- Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі
ЭТ	- эксперимент тобы
БТ	- бақылау тобы

## КІРІСПЕ

**Зерттеудің көкейкестілігі.** Елімізде білім беру жүйесін дамыту қоғамның дамуы сұранысына және шетелдік білім беру кеңістігі талаптарына сәйкес жүзеге асырылады. Жоғары білім беру жүйесінде білім алушылардың құжаттарын шетелде тану үшін білім беру кеңістігінде бекітілген құзыреттердің, оқыту нәтижелерінің білім беру бағдарламасында болуы мен соған сәйкес оқыту үдерісінің ұйымдастырылуымен қамтамасыз етіледі. Осы себепті де талаптардың, сұраныстардың қамтамасыз етілуі үшін жоғары оқу орындарында білім беру бағдарламалары Болон үдерісі қағидаттарына сәйкес қабылданған шешімдерді, мемлекеттік міндетті білім беру стандарты талаптарын жүзеге асыратын оқу орнының ішкі құжаты ретінде қарастырылады және түлекті білім сапасы мен бәсекелестікке қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 11-бап 9-тармағында: «...оқытудың жаңа технологияларын, оның ішінде білім беру бағдарламаларының қоғам мен еңбек нарығының өзгеріп отыратын қажеттеріне тез бейімделуіне ықпал ететін кредиттік, қашықтан оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу және тиімді пайдалану» - керектігі атап көрсетілген [1]. Бұл мазмұндау болашақ маманның өз кәсіби қызметінде заманауи оқытудың жаңа технологияларын қолдануы мен педагогикалық құзыреттерді меңгеруіне байланыстылығы көрініс табады. Қазіргі еліміздегі білім беру жүйесінде құзыреттілік тәсілдің кең өріс алғандығы белгілі және жоғары оқу орындарының басты мақсаты – жан-жақты құзыретті мамандарды даярлау екендігі айқын. Білім берудің жаңа стандарттарын, жаңа бағдарламаларды, оқытудың жаңаша технологияларын зерттей отырып адами капитал сапасын арттыру қажет. Бұл міндет – болашақ мұғалімдердің құзыреттілігін қалыптастырудан бастау алады.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2021 жылғы 1-ші қыркүйектегі «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – Ел өркендеуінің берік негізі» Қазақстан халқына Жолдауында «Жоғары оқу орындары мамандардың сапалы даярлануына жауап беруге міндетті», - деп атап көрсеткен [2]. Сондай-ақ, ол «Bilim және Gylым!» атты тамыз конференциясының пленарлық отырысында сөйлеген сөзінде «Қазіргі жаһандану дәуірінде жаңа технологияның қарқынды дамуы өмірімізге түбегейлі өзгерістер әкелді. Адам капиталына, білім саласына қойылатын талаптар мүлдем өзгеше. Сапалы білім қарқынды дамудың басты шартына айналды. ... Білім сапасын көтеру үшін кешенді шаралар қабылдау қажет. Бұл, алдымен, мұғалімдердің біліктілігіне, оқулықтардың сапасына, заман талабына сай инфрақұрылым мен материалдық қорға байланысты мәселелер» - деп айтуы [3], болашақ мұғалімдерді даярлаудағы алғышарттар ретінде қарастырылады. Бұл болашақ педагогтардың бәсекеге қабілетті болуын, кәсіби педагогикалық құзыреттерді меңгерген даярлығын жетілдіруді алға тартады. Ал, Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында: педагогикалық білім сапасының

төмендігі, бітірушілер бейіні құзыреттерінің кәсіби қауымдастық талаптарына сәйкес келмеуі білім беру жүйесінің әлсіз жақтары ретінде атап көрсетілген [4].

Қойылған міндеттерді шешу мемлекеттік нормативтік құжаттарда, оның ішінде Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында [5], «Педагог мәртебесі туралы» Заңында [6] атап көрсетілген.

Соңғы жиырма жылдың шеңберінде еліміздегі білім беру жүйесінде құзыреттілік тәсілдің кең өріс алғандығы белгілі. Құзыреттілік, оның ішінде болашақ маманның құзыреттілігі шетелдік және отандық көптеген ғалымдардың зерттеу жұмыстарында қарастырылған. Шетелдік ғалымдар А. Маслоу (1908-1970) [7], Р. Уайт [8], Д. МакКленланд [9], С.Б. Парри [10], Г. Читхэм мен Дж. Чиверс [11], Дж. Равен [12], М. Холстед, Т. Орджи [13], С.М. Спенсер және Л.М. Спенсер [14], Р. Бояцис [15], Жейсика Хоз, Габриель Кайсер [16] кәсіби құзыреттілікті дамыту идеясын жетілдірді.

Білім беруде құзыреттілік тәсілдің дамуына елеулі үлесті ресей ғалымдары: В.А. Адольф [17], А.В. Булгаков [18], А.К. Гастев [19], В.И. Байденко [20], И.А. Зимняя [21], Н.В. Кузьмина [22], М.И. Чумакова [23] және т.б. қосты.

Отандық ғалымдар С.И. Ферхо [24], Н. Шаметов [25], Б.Т. Кенжебеков [26], В.В. Готтинг [27], Г.Ж. Ниязова [28], А.Т. Чакликова [29], Г.К. Калтаева [30], Н.М. Аблязимова [31], Н.В. Мирза [32], М.М. Мирзахметов [33] және т.б. ғалымдардың зерттеу жұмыстарында кәсіби құзыреттілік құрылымы білім мен іскерліктің, кәсіптік сапалық қасиеттердің жиынтығы ретінде анықталған және болашақ мамандар мен мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру мәселелері қарастырылады.

Білім беру саласында педагогикалық идеяларды іске асыруда, мамандардың кәсіби дайындығын жетілдіру және мамандар дайындауда арнайы пәндер мазмұнын оқытудың тиімділігін арттыру және болашақ физика мұғалімін дайындау мәселесіне байланысты қазақстандық ғалымдар: З.М. Беджанов [34], Р.Б. Молдакасов [35], Н.Ильясов [36], Л.Ф. Жеребятова [37], А.А. Жолдасбеков [38], П.И. Сапарходжаев [39], З.Н. Күдебаева [40], А.Е. Абылкасымова [41], М.Ә. Құдайқұлов [42], Ж.С. Райымбек [43], К.О. Зиктин [44], М. Құрманов [45], Қ. Абдықалықов, С. Рысмағанбетова [46], Т. Аязбаев [47], Е.С. Сарманов [48], А.М. Опабекова [49] және т.б. жүзеге асырды.

Н.В. Кузьмина өзінің зерттеуінде кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің құрылымын атап көрсетеді [50]. И.Ю. Ковалева [51], Т.А. Загривная [52], Т.Н. Бойко [53], Т.Б. Руденко [54], А.Л. Зубков [55], В.В. Дымина [56] және т.б. ғалымдардың зерттеулерінде құзыреттілік, оның ішінде ғылыми-әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыру мәселелері шешімін тапқан.

Болашақ мамандардың пәндік құзыреттілік мәселелері: М.И. Кабышева [57], Е.Г. Дорошенко [58], Н.А. Казачек [59], А.С. Киндяшова [60], П.В. Никитин [61] және т.б. ғалымдардың зерттеу жұмыстарында қамтылған. Аталған зерттеулерде отандық ғалымдар М. Құдайқұлов [62], Н. Ильясов [63] және т.б. еңбектері мұғалімдердің пәндік-әдістемелік құзыреттері мен оларды дамыту құралдары, әдіс-тәсілдері бағыттарында қарастырылған. Пәндік құзыреттілік – даярлық саласы бойынша білімдер мен іскерліктерді және кәсіби сапалық



касиеттердің практикалық іс-әрекеттерде жүзеге асыру қабілеттілігі ретінде анықталған.

Соңғы уақыттарда Республикамызда қорғалған зерттеу жұмыстары мен жазылған оқу-әдістемелік құралдарды [64-69] болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін және физиканы кәсіби бағдарлы оқытуды дамытуға үлес қосқан жұмыстар деп айтуға болады.

Жаратылыстану, оның ішінде физиканы және оның бөлімдерін оқыту бойынша көптеген ғалымдар өздерінің зерттеу жұмыстарын жүргізді. Дегенмен мектеп практикасын зерделеу барысында, оқушылардың салыстырмалы түрдегі бөлігіне, яғни ғылым мен техникаға қызығатындар үшін, физика курсы аздаған ғана ақпарат беретіндіктен, олардың дамуына көп әсер етпейтіндігі орын алатындығы байқалады. Сондықтан да, жаңартылған бағдарлама, білім беруді жаңғырту бағытында, оның ішінде мектептің физика курсына қатысты бірқатар мәселелерді алға тартады. Олар: біріншіден, физика курсы тек қана іргелі білім көзі ретінде ғана емес, табиғат заңдары мен ол заңдардың практикалық қолданылуы жайлы, ғылыми-техникалық прогресс мақсатына арналған пән болып қана емес, оқушының дамуына маңызды үлес қосатын тәрбиелік, диалектикалық ойлауын қалыптастыратын, мәдени құндылық шкаласын бағдарлауға үйрететін болуы тиіс; екіншіден, физика курсы заманауи ғылымның жеке бағыттарындағы (ядро және элементар бөлшектер физикасы және т.с.с.) жетістіктерін көрсететін формада ғана емес, бүтіндей аталған ғылымның әдіснамалық ұстанымдары негізінде құрылымдалуы тиіс; үшіншіден, физика курсы химия, математика, биология және т.б. пәндерді толықтырып қана қоймай, мүмкіндігінше, гуманитарлық пәндерді аша білуі тиіс; төртіншіден, физика курсы өмірлік маңызы бар, оның ішінде бірінші орында тұратын, сөзсіз экологиялық ойлау тұрғысына бағытталуы тиіс.

Жоғарыда келтірілген талаптар жаңартылған бағдарлама бойынша, физика курсы біріншіден гуманитарландыру (әсіресе ядро және элементар бөлшектер физикасы), екіншіден заманауи әдіснамалық деңгейді қамтамасыз ету, үшіншіден, интеграциялау, төртіншіден, өмірге нақты көзқарас бағытында құрылымдалуы керек. Мұндай талаптар жаңартылған бағдарламаларды, элективті курстарды ұйымдастыру арқылы іске асырылатындығына дау жоқ.

Бұл өз кезегінде физика пәні мұғалімінің пәндік құзыреттілігінің жоғары деңгейде болуын және физика курсының әрбір бөлімдерін (оның ішінде, ядро және элементар бөлшектер физикасын) оқыту бойынша арнайы зерттеулер қажет екендігін алға тартады.

Зерттеулерге сәйкес физиканың «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқыту бойынша, оның ішінде болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту бағытындағы ғылыми зерттеу жүргізген жұмыстардың екендігіне көз жеткізуге болады.

Сондай-ақ жоғарыдағы аталған физика курсын құрылымдауда, яғни «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқытуда:

- ғылымның қазіргі жағдайында анықталған «ядро және элементар бөлшектер физикасына» қатысты фактілердің, ұғымдардың көптігі мен мектеп

курсының шектеулі мүмкіндіктері (шектеулі оқу уақыты мен оқушыларды «ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының элементтерін оқытуда қойылатын тәжірибелік әдістермен таныстыруға мүмкіндік бермеуі) арасындағы;

- болашақ физика мұғалімдерін даярлауда аталған курсты оқытуда пәндік құзыреттілігін дамыту көкейкестілігі мен оның жоғары оқу орнындары оқу-тәрбие үдерісінде теориялық тұрғыдан негізделмеуі;

- жоғары оқу орындарында аталған курсты оқытуда пән мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мүмкіндіктерінің болуы мен ол бойынша әдістеменің жеткіліксіздігі арасындағы қарама-қайшылықтың орын алуы диссертациялық зерттеу жұмысының көкейкестілігін дәйектейді.

Осы қайшылықтардың шешімін табу бізге зерттеу мәселесін анықтауға және зерттеу тақырыбын **«Ядро және элементар бөлшектер физикасы»** **элективті курсын оқыту барысында болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесі**» деп таңдауға негіз болды.

**Зерттеу мақсаты** – болашақ физика мұғалімдеріне «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқытуда пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесін әзірлеу және оның тиімділігін тәжірибелік жұмыстар барысында тексеру.

**Зерттеу нысаны** – жоғары оқу орындарында болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлау процесі.

**Зерттеу пәні** – болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқытуда дамыту барысы.

**Зерттеудің ғылыми болжамы:** егер, болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлауда «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқыту бойынша пәндік құзыреттілігін дамытудың тиімдітәсілдері айқындалса, соған сәйкес курсты оқыту мазмұны мен әдістемесі жасалса, онда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің жоғары деңгейі қамтамасыз етіледі, өйткені, даярлық бағыты бойынша жүйе түзуші курсты оқыту қамтамасыз етіліп, мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамыту іске асады.

**Зерттеу міндеттері:**

- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі мазмұнын ғылыми - әдістемелік тұрғыда негіздеу;

- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін айқындау;

- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсты оқыту барысында дамыту тәсілдерін анықтау;

- «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқыту және осы курс бойынша зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру әдістемесін жасау және тәжірибелік-эксперимент жүзінде тексеру мен оның тиімдігін дәлелдеу.

**Зерттеудің жетекші идеясы:**

Оқыту үдерісінде эмоциональдық-құндылық қатынастардың қажеттілігі, кез келген элективті курстың жүйеленген құрылымын, әдіснамасын анықтауда және мұғалімнің пәндік құзыреттілігін дамытудың тиімді тәсілі болады.

**Зерттеудің теориялық - әдіснамалық негіздері:** Әлемнің ғылыми бейнесі жөніндегі философиялық тұжырымдар мен қағидалар; ғылыми жүйелілік амалдары мен жеке ғылыми амалдар; Қазақстан Республикасының білім беру туралы тұжырымдамалары, бағдарламалары, заңдары; Елбасының «Қазақстан жолы - 2050 стратегиясы: Бір мақсат, бір мүдде, бір болашақ» атты Қазақстан халқына Жолдауы; кәсіби мамандық іс-әрекетін жетілдіру туралы ғылыми-техникалық, оқу-әдістемелік негіздер; оқыту технологияларына, білім саласын ақпараттандыру мен оқу үдерісін компьютерлендіруге қатысты педагогикалық зерттеулер.

Білім мазмұны құрылымының жеке тұлғаның дамуына сәйкестілігі; болашақ физика мұғалімдерін іс-әрекет үстінде дамыту теориясы, білім беру мазмұнын дамытуға ықпал ететін философиялық және психологиялық-педагогикалық тұжырымдар мен ұстанымдар; қоғамды және білім беруді ақпараттандыру жағдайында білім беру жүйесіндегі ерекшеліктер мен тенденциялары.

**Зерттеу көздері:** Қазақстан Республикасы үкіметінің ресми құжаттары, «Білім туралы» Заңы, білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019, 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы, Білім және ғылым министрлігі ұсынған жоғары кәсіптік білім беру бағдарламалары, мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары, оқу жоспарлары мен бағдарламалары, білім беру саласын ақпараттандыру тұжырымдамасы мен бағдарламасы, «Қазақстан-2050» стратегиясы; физика, педагогика, ақпараттық технологиялар мен телекоммуникациялар саласындағы ғылыми еңбектері мен озық тәжірибелері.

**Зерттеудің ғылыми жаңалығы және теориялық маңыздылығы:**

- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың теориялық негіздері айқындалды;

- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері айқындалды;

- оқыту процесіндегі эмоциональдық-құндылық қатынастар қажеттілігі негізінде болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытудың тәсілдері - дидактикалық шарты анықталды;

- болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлау негізінде мазмұндалған элективті курсты оқыту әдістемесі тәжірибелік-педагогикалық эксперименттік тексерістен өткізілді және әдістемелік ұсыныстар жасалынды.

**Зерттеу әдістері:** теориялық (зерттеу тақырыбы бойынша отандық және шетелдік ғылыми-теориялық, оқу-әдістемелік, философиялық, әлеуметтік, психологиялық, педагогикалық және әдіснамалық әдебиеттерді, тақырыпқа қатысты диссертациялық зерттеулерді талдау, зерттеу материалдарын жинақтау, қорытындылау, салыстыру, нақтылау); эмпирикалық (бақылау, студенттер және оқытушылармен пікір алмасу; сауалнама жүргізу; нормативті

және оқу-әдістемелік құжаттарды талдау, тест жүргізу, тәжірибелік-эксперименттік жұмыс) және статистикалық әдістер.

### **Зерттеудің практикалық маңыздылығы:**

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуға бағытталған «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының мазмұны құрылды. Сонымен қатар, «Физикалық құбылыстар», «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы», «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралы, жұмыс бағдарламалары жасалды және «Атомдық және ядролық физика (зертханалық жұмыстар)», «Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсының негізгі сипаттамалары» атты оқу – әдістемелік және оқу құралдары жарық көрді. Ұсынылған дамыту тәсілдері, құралдары, технологиялары мен әдістемесі жоғары оқу орындарында болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлаудың мазмұнын құзыреттілік тұғыры негізінде жаңартылды және жетілдірілді, оның тиімділігі тәжірибелік-эксперимент жүзінде тексеріліп, оқу процесіне ендірілді.

### **Қорғауға ұсынылатын қағидалар:**

1. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі аталған пән саласы бойынша білімдер, алған білімді практикада жүзеге асыру дағдылары (академиялық және әдістемелік), эмоциональды-құндылық қатынастар аясында жүзеге асыру қабілеттілігі ретінде кәсіби құзыреттіліктің құраушысы болып табылады.

2. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық (білімді меңгеру; практикалық дағдыларды, іс-әрекеттерді қалыптастыру/игеру; мотивация, қызығушылық, қажеттілік, өзіндік іс-әрекетке баға беру сияқты сапалық қасиеттер) және педагогикалық (оқытудың мазмұнымен және оны жүзеге асырудың әдіс-тәсілдері, ұйымдастыру формалары, оқу жұмыс түрлері, оқыту құралдары) ерекшеліктері жаңа нәтижеге жетуде оқыту жүйелері құраушыларын тұрғысынан анықталады.

3. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін элективті курсты оқыту барысында дамытудың мазмұндық және процессуальдық, интенсивті және экстенсивті тәсілдері, ядро және элементар бөлшектерді идентификациялау (теңестіру, ұқсастыру) тұрғысынан анықталған дидактикалық шартмаман даярлау моделінің мақсатты-мотивациялық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бақылау-бағалаушылық компоненттерін жетілдіру арқылы қамтамасыз етіледі.

4. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсын оқытуда физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесі оқу материалының схемалық пен таңбалық модельдеріне негізделген оқытуды интенсивтендіру және танымдық іс-әрекетті қалыптастыру технологиясымен жүзеге асырылады.

**Зерттеудің негізгі кезеңдері: Бірінші кезең (2014-2015 жж.)** – ізденіске кезеңінде философиялық, психологиялық, педагогикалық және

әдістемелік әдебиеттер зерттеліп, оларға салыстырмалы талдаулар жасалынды, зерттеу проблемасына сәйкес озық тәжірибелер зерттелді, зерттеу бағыты негізделді.

**Екінші кезең (2015-2016 жж.)** – болашақ физика мұғалімін кәсіби даярлауда оның пәндік құзыреттілігін дамытудың құрылымы, мазмұны анықталды. Болашақ физика мұғалімін кәсіби даярлауда оның пәндік құзыреттілігін дамытудың әдістемесі жасалды және болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау ұстанымдары бойынша алғашқы болжам жүргізіліп, айқындау эксперименті ұйымдастырылды. Физиканың жалпы физика және «атом ядросы» бөлімдеріне қатысты ЖОО-на арналған, «Физикалық құбылыстар», «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы», «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқулықтар құрылды және дайындалды, оқу үдерісіне енгізілді.

**Үшінші кезең (2016-2021 жж.)** - болашақ физика мұғалімі пәндік құзыреттілігін дамыту моделі негізінде, жоғары оқу орнында болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыратын әдістер мен құралдар жүйесі, қазіргі оқыту технологиялары мен әдістемесі анықталып, зерттеу жұмысының ғылыми негізделуі мен нәтижесінің дұрыстығы тексерілді; зерттеу жұмыстарына байланысты жалпы тұжырымдар мен қорытындылар жасалынды. Диссертациялық зерттеулерге қойылатын талаптарға сай жұмыс техникалық жағынан рәсімделді. Диссертациялық жұмыстың қолжазба нұсқасы дайындалып, талқылауға ұсынылды.

**Зерттеу базасы.** педагогикалық-тәжірибелік жұмыстар жүргізу базасы болып Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті.

**Зерттеу нәтижесінің дәйектілігі мен сенімділігі** зерттеу қорытындыларының әдіснамалық және теориялық қағидалардың негізделгендігімен; зерттеу мазмұнының ғылыми талапқа сай келуімен; зерттеу пәніне сәйкес тиімді әдістер, құралдар, қазіргі технологиялар қолдануымен; эксперимент бағдарламасының зерттеу мақсатына сәйкестілігімен; бастапқы және соңғы нәтижелерді қорытындылануымен, ұсынылған кәсіби дайындықтың тиімділігімен; оның тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар арқылы тексерілуімен және практикаға ендірілуімен дәлелді.

**Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу және практикаға ендіру.**

Аталынған диссертацияның теориялық-әдіснамалық қағидалары тәжірибе нәтижелері 2014-2020 жж. аралығында өткен халықаралық деңгейдегі ғылыми-теориялық, ғылыми-практикалық конференцияларында баяндама жасалынды. Зерттеу жұмысы бойынша 34 ғылыми еңбегі, 3 меншіктік куәлігі, 1 зертханалық әдістемелік оқу құралы, 1 оқу құралы жарық көрді және практикаға ендірілді. Оның ішінде ҚРБҒМ Білім және Ғылым саласындағы Бақылау комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарда - 9; Scopus, Web of Science компаниясының деректер базасына енген деректері бойынша нөлдік емес импакт-факторлы журналдарда - 4; Халықаралық конференция материалдарында - 8; «Әуезов оқулары: -13: «Нұрлы жол» - Еліміздің индустриалдық – инновациялық және әлеуметтік – экономикалық даму

жолындағы стратегиялық қадам» (Шымкент, 2015), «Радиациялық – термиялық құбылыстар және инновациялық технологиялар» (Алматы, 2015), «Current issues of innovations and trends in contemporary science and education» (Түркістан, 2017), «Global science and innovations 2019: - central asia» (Астана, 2019); «Образование, наука и технологии: проблемы и перспективы» (Стерлитамак-Ақтөбе, 2020) халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда және «Ғылым және білім: ізденіс, міндеттер, болашақ» (Тараз, 2020) республикалық ғылыми-тәжірибелік конференцияда баяндалды; шетелдік халықаралық конференция материалдарында – 2: «Инновации в технологиях и образовании» - (Белово, Велико-Тырново, 2015), «European Science and Technology» (Germany, Munich, 2016); Қазақстан Республикасының ұлттық ғылым академиясының хабаршысында 3 мақала жарық көрді (Алматы, 2016), 3 меншіктік куәлік алынды (Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2015, 2016).

**Диссертация құрылымы** диссертация кіріспеден, 2 бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен, қосымшалардан тұрады.

**Кіріспеден** зерттеу жұмысының өзектілігі негізделеді, зерттеу мақсаты, нысаны, пәні, зерттеу міндеттері мен болжамы, құрылымы, әдіснамалық негізі, басты идеясы, ғылыми жаңалығы, теориялық және практикалық маңыздылығы, зерттеу әдістері көрсетіледі, қорғауға ұсынылатын қағидалар, зерттеу жұмысының дәйектілігі баяндалады.

**«Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың теориялық негіздері»** бірінші бөлімде философиялық, педагогикалық, психологиялық және әдістемелік зерттеулерді талдау негізінде «құзыреттілік» «пәндік құзыреттілік» ұғымдарының мәні, оны дамытудың теориялық негіздері, оқыту үдерісінде эмоциональдық-құндылық қатынастар қажеттілігі анықталады: пәндік құзыреттілікті дамыту моделі қарастырылады.

**«Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың әдістемесі»** екінші бөлімде құрылымдалған элективті курс мазмұны бойынша зертханалық-практикалық жұмыстар мазмұндары мен оларды ұйымдастыру әдістемесі нақтыланып, оған сәйкес қарастырылған тәжірибелік-практикалық эксперимент мазмұны анықталады.

**Қорытындыда** зерттеудің негізгі қағидалары қойылған міндеттерге сәйкес нәтиже тұжырымдалады. Зерттеу нәтижелері бойынша тәжірибеден өткен, ғылыми-әдістемелік ұсыныстар беріледі.

# 1 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

## 1.1 Пәндік құзыреттілік - болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігінің негізгі құраушысы

Болашақ физика мұғалімдерін даярлауды басқа пән мұғалімдерін даярлау мәселесінен бөліп қарастыруға болмайды. Сонымен қатар, пән мұғалімдеріне қойылатын талаптардың физика пән мұғалімдеріне де ортақ тұстары бар.

Болашақ мұғалімдерді даярлауда білімді дамыту мен тұжырымдар негізгі бағыт бағдар ретінде алынады. Солардың бірі Тұңғыш Президентіміз «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты Қазақстан халқына жолдауында: «...білім беру ісінде өзіміздің озық жүйемізді құруды жеделдету қажет. Білім беру бағдарламаларының негізгі басымдығы өзгерістерге үнемі бейім болу және жаңа білімді меңгеру қабілетін дамыту болуға тиіс. Білім берудің барлық деңгейінде математика және жаратылыстану ғылымдарын оқыту сапасын күшейту керек» – деп, жоғары білім берудегі басымдықтардың көкейкестілігін атап көрсеткен [70]. Бұл өз кезегінде болашақ физика пән мұғалімдерін даярлауға да қатысты болып табылады.

Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында: педагогикалық білім сапасының төмендігі, бітірушілер бейіні құзыреттерінің кәсіби қауымдастық талаптарына сәйкес келмеуі білім беру жүйесінің әлсіз жақтары ретінде атап көрсетілген [4].

Мұғалімге қойылатын маңызды кәсіби талап – өзінің пәнін және оны оқыту әдістемесін терең білу. Сондықтан, физика мұғалімін кәсіби дайындауда мұғалімнің кәсіби құзыреттілігінің негізгі құраушысы пәндік құзыреттілікті қалыптастыруға үлкен мән беріледі.

Болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлауда физиканы оқытудың басты мақсаты – физикалық білім беру ғана емес, білімнің практикалық қолданысын меңгерту болып табылады. Сондықтан оқытушылар болашақ мұғалімдерге университет қабырғасында тек физикалық ақпаратпен қаруландырып қоймай, ол ақпараттарды логикалық ой елегінен өткізіп, баға беру және оны білімгерлерге жеткізу, үйрету мәселесін ойландыру керек. Ғалымдар мұны «болашақ кәсіби қызметін болжау» деп атайды. Болашақ педагогикалық жұмысын болжай білу үшін студент жоғары оқу орындарында арнайы кәсіби дайындықтан өтеді. Студент оқытудың тиімді де ұтымды әдістемесін меңгеру қажеттігін түсінеді. Міне осылай, оқытушы кәсіби дайындық кезінде студентке, кәсіби құзыреттіліктің мұғалімге аса қажет, бірақ меңгеруге қиынға түсетін, оңайлықпен қол жеткізбейтін меже екенін мойындатады. Физика мұғалімінің құзыреттілігінің құрылымы қандай, оның құрамына қандай компоненттер енеді, оның ішінде пәндік құзыреттілік қалай қалыптастырылады деген сұрақ туындайды.

Бұл сұрақтарға жауап беру үшін келесі міндеттер шешімін табуы тиіс:

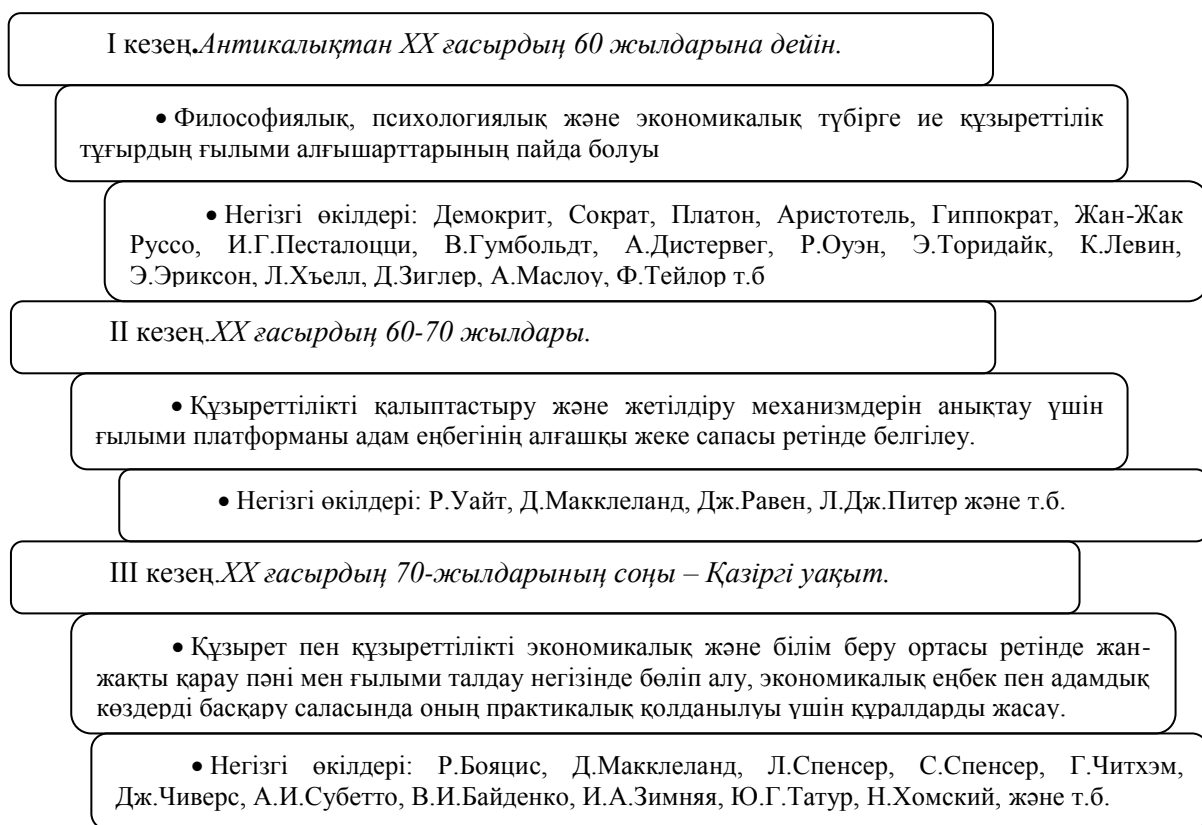
- кәсіби құзыреттілік және мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігі жөніндегі пікірлердің дамуын сипаттау;

- физикалық пәндерді оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі құрылымы мен ерекшеліктерін айқындау.

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде «құзырет», «құзыреттілік» ұғымдарының мәні мен мазмұны шетелдік (алыс және жақын), отандық ғалымдар тарапынан зерделенген, талданған және қазіргі уақытқа дейін толық бір топтамға келмеген ұғымдар ретінде қарастырылады.

А.Маслоу (1908-1970) жеке бағыттылықты сипаттауда «құзыреттілік» ұғымын ашты, ол тұлғаның өзіндік белсенділігімен байланысты құндылық пен мінез-құлық өлшенеді. Оның түсінігінде, құзыреттілік, ең алдымен, тұлғаның «мұнда және енді» тәсілдерін табысты меңгеруді кез-келген өмірлік жағдаятта қолданылады деп есептеуге болады [71].

Кәсіби құзыреттілікті дамыту идеясы ертеректе пайда болған [16] және оның дамуы туралы кезеңдер қалыптастырылды. «Құзырет» және «құзыреттілік» ұғымдары генезисін зерттей отырып, құзыреттілік тұғырды жүзеге асырудың келесі кезеңдерін бөліп көрсетуге болады (1-сурет).



Сурет 1 – Құзыреттілік ұғымы мен тұғырдың даму кезеңдері

Біздерді 1-суретке сәйкес дамудың үшінші кезеңі қызығушылық танытады. Сол себепті, төменде аталған кезеңге сәйкес түсініктер беріледі.



XXғ. 70-жылдарының соңы мен 80-жылдары құзыреттілік тұғыр тиімді басқаруға жету үшін және адамның белсенді көзқарасымен меңгеріле бастағанын көрсетеді. Осы айғақтар өткен жүзжылдықтың аяғында басталып, қазіргі уақытқа дейін жалғасқан құзыреттілік тұғыр дамуының үшінші кезеңінің бастамасы болды. Бұл кезеңде әлемдік басқару және білім беру практикасында құзыреттілік жалпы ұғымның бірі ретінде айқындалды, құзырет пен құзыреттілік жан-жақты қарастырылған пән ретінде және әрі бизнестегі, әрі білім беру ортасындағы ғылыми талдау ретінде бөлінді.

Шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде құзырет және құзыреттілік құраушылары түрліше анықталғандығын төмендегідей мазмұндаулардан көруге болады.

Құзырет-бұл мәселені шешу, аналитикалық ойлау немесе көшбасшылық әлеует сияқты жоғары деңгейдегі кәсіби қызметпен байланысты білім, дағды, қабілет немесе сипаттама. Құзыреттің кейбір анықтамаларына мотивтер, сенімдер мен құндылықтарды қамтиды. Ұсынылған анықтаманың талдап қорытындыланған сипаты оны ерекше сипаттарынан айырмайды, олардың қатарына біріншіден, жеке тұлғаның сипаттамаларына бағдарлауды жатқызуға болады; білім, іскерлік, дағдылар, мотивтер, құндылықтар мен сенімдер мұнда құзыреттіліктің мүмкін компоненттері ретінде қарастырылады (құзыреттілік); екіншіден, кәсіби қызметті орындаудың жоғары деңгейіне баса назар аударылады (тиімді кәсіби іс-әрекет); үшіншіден, анықтама белгілі бір ұйымға да, белгілі бір кәсіби қызметке де қатысты емес, яғни жалпы мағынада құзыреттілікті сипаттайды [13, с. 8]. Бұл өз кезегінде құзыреттілік ұғымының түрліше сипат алуының бір парағын көрсетеді.

Л.Дж.Питер еңбектерінде құзыреттілік әрекет етуге мүмкіндік беретін жағдай ретінде сипатталады. Құзыреттілік – бұл белгілі бір функцияны орындау қабілеттілік пен дағды [72]. Кейінгі зерттеулерде құзыреттіліктің іс-әрекетті орындау қабілеттілігіне қарағанда кең және білім мен сапалық қасиеттермен үйлесіп ауқымды болып келетіні сипатталады.

Сонымен, тарихи кезеңдердегі халықаралық тәжірибелердегі құзыреттілік тұғырдың дамуына жасалған зерттеулерді талдау аталған мәселеге өзіндік үлес қосқанын айтуға болады. Әр түрлі көзқарастармен және идеялармен тұғырды біртіндеп толықтыру, оны көптеген елдерде танымал етті. Білім беруде құзыреттілік тұғырдың белсенді даму тенденцияларын жеке атап өту қажет [73]. Оны аталған контекстте білім берудің мақсаттарын анықтаудың жалпы принциптерінің жиынтығы, білім беруді ұйымдастыру, білім беру мазмұнын негіздеу, білім беру үдерісін ұйымдастыру мен білім беру нәтижелерін бағалау ретінде түсіну қабылданды.

Зерттеулерге сәйкес шетелдік ғалымдардың құзыреттік тұғыр мен «құзыреттілік» ұғымына берген анықтамалары мен сипаттамалары анықталды (Қосымша А).

Білім беруде құзыреттілік тұғырдың дамуына елеулі үлес қосқан ресей ғалымдары болды, олар: А.И.Субетто, В.И.Байденко [20], И.А.Зимняя [21] және т.б. Құзырет пен құзыреттілік проблемасына арналған зерттеулерді Н.Хомский,

Р.Уайт, Дж.Равен, А.К.Маркова, А.В.Хуторской және т.б. бірқатар ғалымдар жүргізді. Олардың тәжірибесіне сүйене отырып, И.А.Зимняя білім беруде СВЕ-тәсілді орнатудың келесі үш кезеңін бөліп алды (кесте 1).

Еуропа кеңесі бағдарламасы бойынша Бернадағы симпозиум талдауы (27-30 наурыз 1996 жыл) білім беру реформаларының проблемасына арналды, ол түйінді (кілттік) құзыреттің анықтамасы болуы тиіс еді. Осы түйінді құзыретті оқуды бітіргеннен кейін табысты жұмыс істеуі үшін, сонымен қатар ары қарай жоғары білім алу мүмкіндігіне ие болуы үшін бітірушілер алуы тиіс болатын.

В.Хутмахердің жалпыланған баяндамасында құзыреттілік ұғымының өзі әлі толық анықталмағандығы жөнінде айтылды. Құзыреттілік ұғымы әзірге дағды, құзырет, қабілеттілік, шеберлік, мазмұндылық тәрізді ұғымдармен бірге

Кесте 1 - И.А.Зимняя бойынша құзыреттіліктің зерттелуін кезеңдеу

№	Кезеңдер	Мазмұндық сипаты
1	1960-1970 жылдары	«Құзыреттілік» ұғымы ғылыми тұрғыдан зерттелді, құзырет пен құзыреттілік ұғымдарын шектеу үшін алғышарттар жасалды. Трансформациялық грамматика мен тілдерді оқыту теориясын енгізу көзқарасымен «қарым-қатынастық құзыреттілік» ұғымына сипаттама берілді.
2	1970-1990 жылдар	Зерттеулер тілді, әсіресе басқа тілді оқыту теориясы мен практикасында, сонымен қатар, білім беруді кәсіби басқаруда, менеджментте, қоғамда оқытуда құзырет пен құзыреттілікті қолдану мүмкіндіктерін бағалауға арналды. Бұл кезең ішінде «әлеуметтік құзырет пен құзыреттілік» ұғымының мазмұны анықталды және сипатталды. Әлемде, Ресейде зерттеулер тек 3-тен 39-ға дейінгі түрлерге бөлініп алынған құзыреттіліктерге ғана жүргізіліп қоймай (Дж.Равен), сонымен қатар оқытуды ұйымдастыруға көзқарастарды қайта қалыптастыруды жүргізеді. Оқыту соңғы нәтижелерді қалыптастыру көзқарасымен бағаланады (А.К.Маркова). Бұл жерде қызметтің әр түрі үшін құзыреттілік тізімі жасалды.
3	1990 жыл деп атауға болады	Онда ЮНЕСКО құжаттарында білім берудің қалаған нәтижесі ретіндегі барлығының қарастыруы тиіс құзыреттілік тізімі анықталды. Жак Делор өз баяндамасында халықаралық комиссияға «Білім беру: жасырылған қазына» білім беруі бойынша негізгі жаһандық құзыреттіліктерді тағайындау арқылы «төрт сатыны» бөліп қарастырды, онда білім беру тануға үйрену, жасауға үйрену, бірге тұруға үйрену, өмір сүруге үйрену [74] арқылы жинақталады. Олардың бірі – «кәсіби құзыреттілікті меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар құзыреттіліктің кең мағынасында әр түрлі көп санды жағдаяттармен күресу және топта жұмыс істеу мүмкіндігін беретін жұмыс жасауға үйрену».

қарастырылуда. Алайда, ғылыми әлем мына айғақты мойындап отыр, «құзырет» «нені білемін» ұғымдық өрісіне қарағанда, «қалай білемін» ұғымдық өрісіне жақын. Н.Хомскийдің көзқарасын қолдай отырып, В.Хутмахер «әрекеттегі қолдану - құзырет болып табылады...» деді [75].

2003 жылы Берлин коммюникесінде жоғары білім берудің ұлттық жүйесі үшін салыстырмалы және біріккен біліктіліктің құрылымын қалыптастыру қажеттілігі айтылды. Оның құрылымы көптеген зерттеушілердің көзқарастары бойынша жұмыс жасауға байланысты біліктілікті сипаттау, оқыту нәтижелері мен деңгейін бағалау, құзырет пен бейімділік, түрлі және жеке қажеттіліктерді, еңбек нарығының сұраныстарын қанағаттандыру үшін маңызды болуы тұрғысынан үйлесімділігін тапты.

Қазіргі таңда еліміздің білім беру жүйесіндегі реформалар мен сындарлы саясаттар, өзгерістер мен жаңалықтар педагог қауымының ойлауына өткені мен бүгіні, болашағы жайлы толғауына, жаңа идеялармен және жаңа жүйелермен жұмыс жасауына негіз болары анық. Сондай-ақ, білім берудің ұлттық деңгейдегі басты мақсаты – Қазақстан Республикасының әлеуметтік және экономикалық өміріне белсенді ат салысуға дайын құзыретті тұлғаның қалыптасуын қамтамасыз ету болып табылады.

Еліміздің ғалым-зерттеушілерінің еңбектеріндегі құзыреттілік ұғымының зерделенуін, болашақ мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі жөніндегі мазмұндауларын 2-кестеден көруге болады (кесте 2).

Кесте 2 - Құзыреттілік мәселесіне қатысты Қазақстандық педагог ғылымдардың зерттеулерінің мазмұндық ерекшеліктері[75, р.3]

Ғалымның аты-жөні	Қысқаша сипаттамасы, анықтамасы
1	2
Кенжебеков Б.Т.	ЖОО-ның оқу-тәрбие жұмыстарында болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін арттыру жағдайлары қарастырылған; кәсіби құзыреттілікті қалыптастыруға негіз болатын педагогикалық технологиялардың жүйесі ұсынылған; ЖОО жүйесінде болашақ мамандарға қатысты: «кәсіби құзыреттілік – жеке тұлғаның кәсіби іс-әрекетті атқаруға теориялық және практикалық әзірлігі мен қабілеттілігінің бірлігі» деп тұжырымдалған. Педагог ғалым құзыреттілік жеке тұлғаның танымға, ойлауға қатысын және әрекетке, белгілі мәселелерді ұсынып, шешім жасау, іс-әрекеттің барысында теориялық білімінің практикалық нәтижелерін талдауға, ұдайы түрде ұтымды түзетулер енгізіп отыру іскерліктерінің белсенділігі деп біледі.
Мирзахметов М.М.	Болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың мазмұны мен теориялық практикалық негізі құрылған. Болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың әдістемесі эксперименттік тұрғыда тексеріліп анықталған.
Аблязимова Н.М.	Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігі құрылымы анықталып, деңгейлері мен көрсеткіштері ұсынылған. Кәсіби құзыреттілік – жеке тұлғаның кәсіби іс-әрекетті атқару мақсатында теориялық және практикалық дайындығы мен қабілеттерінің бірлігі.
Байхонова С.З., Айкенова Р.	Оқушылардың тұлғалық бағдары компьютерлік құзыреттілік негізінде қалыптастыру қарастырылған. Оқытушының зерттеу жұмысы негізінде компьютерлік құзыреттілікті қалыптастырудың ғылыми теориялық негіздемесі ұсынылған. Компьютерлік құзыреттілікті қалыптастырудың жалпы түсінігі нақтыланған.

1	2
Жақсыбаева Н.Н. Набидоллина Ш.С.	Колледж оқытушыларының ақпараттық құзыреттілігі ұғымының анықтамасы нақтыланған, ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырудың деңгейлері анықталған. Олар: алғашқы, кәсіби-әдістемелік, кәсіби-жүйелілік, кәсіби-шығармашылық, т.б. Сондай-ақ, компьютерді оқыту арқылы ақпараттық құзыреттілікті қалыптастыру моделі құрастырылған.
Оразбаева К.О.	Жаһандану жағдайындағы болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігінің моделі, әдіснамалық негіздері айқындалған, өлшемдері мен көрсеткіштері, қалыптасу деңгейлері анықталған, әдістемелік жолдары негізделген мотивациялық, танымдық және іс-әрекеттік компоненттердің бірлігін құрайтын жүйе ретінде тәжірибеде сынақтан өткізіліп, тиімділігі дәлелденген.
Нурбеков Б.Ж.	Қашықтықтан оқытудың жағдайын теориялық-әдіснамалық тұрғыда дамытудың негіздемесі құрылған. Тұлғалық-бағдарлық тұғыр негізінде қашықтықтан оқытудың моделі құрылған. Оқытушының кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориясы әзірленген және әдістемесі жасалған.
Қасымова Г.М., Досжанова С.Е., Омарбекова Ш.О., Мухамбетжанов а С.Т.	Үздіксіз білім беру жағдайында педагогтың ақпараттық коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың жалпы мазмұны мен тұжырымдамасы жасалған, тұлғалық коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастырудың жағдайлары ғылыми тұрғыда негізделген. Сонымен қатар, аталған ғалымдардың еңбектерінде коммуникативтік құзыреттілік ұғымына анықтама берілген, оның ЖОО-дағы маңыздылығы айқындалған және білім беру жағдайында студенттердің ақпараттық коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың негіздері теориялық тұрғыда негізделген. Педагогтың ақпараттық коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың психологиялық негіздері айқындалған.
Е.А. Лобынцева, В.В. Готтинг Г.К. Қалтаева	Кәсіби-ақпараттық құзыреттіліктің негізгі түсініктемесі толықтырылған, оның өлшемдері мен деңгейлері анықталған. Сондай-ақ, кәсіби ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырудың педагогикалық жүйесі құрастырылған, техникалық кәсіби білім беруде мамандықтың кәсіби құзыреттілігін дамыту мазмұнының құрылымдық моделі жасалған.
Г.И.Муратова М.А.Галимжанова	Болашақ мамандардың ақпараттық құзыреттілігін дамытудың негіздері анықталған және де оның деңгейлері мен кезеңдері, педагогикалық шарттары көрсетілген. Модульдік оқытудың оқу бағдарламасы ұсынылған. Болашақ мұғалімдердің ақпараттық құзыреттілігін қалыптастырудың психологиялық-педагогикалық қажеттіліктері мен моделі құрастырылған. Болашақ мұғалімдердің ақпараттық құзыреттілігін қалыптастырудың педагогикалық шарттары және жалпы мазмұны анықталған.

2-кестеден құзыреттілік мәселесінің Отандық ғалымдарымыздың да зерттеу объектісі болғандығын көруге болады. Құзыреттілік мәселесін зерттеген ғалымдарымыздың еңбектерінен қазіргі педагогиканың білім беру үдерісінде маңызды міндеттерді шешуге бағытталғандығы көрінеді [76].

Осының негізінде ЖОО құзыреттілікке бағдарланған білім беру бағдарламалары әзірленді және алдағы уақытта да құзыреттілік мәселесі ғылым мен техниканың, білім беру мазмұнының байытылуына сәйкес зерттеуді қажет етеді білеміз.

«Құзыреттілік» ұғымына берілген анықтамаға сәйкес «құзырет» оның құраушысы немесе оны анықтаушы ретінде қарастырылады. Аталған ұғымға нормативтік құжаттарда төмендегідей анықтамалар берілген:

– студенттердің оқыту үдерісі кезінде алған білім, шеберлік және дағдысын кәсіптік қызметте практикалық тұрғыдан қолдана білу қабілеті [77];

– сәйкес салада кәсіби іс-әрекетпен шұғылдану үшін қажетті жеке тұлғалық сапаның, білімнің, іскерлік пен дағдының динамикалық комбинациясы [78].

«Құзырет» және «құзыреттілік» ұғымдарына қатысты талдаулар Б.Омаровтың ғылыми-зерттеу жұмысында кеңінен қарастырылады және олардың ара жігі ажыратылады [79]. «Құзырет» ұғымы алған білімді, іскерлікті және жеке тұлғалық сапалық қасиеттерді кәсіби іс-әрекеттерде жүзеге асыру қабілеттілігі ретінде айқындалса, «құзыреттілік» құзыретке қарағанда кең және орныққан тәжірибені проблемалық жағдаятта, сапалық қасиеттермен қолдана алу қабілетімен ерекшеленеді.

Л.В. Кожитов өзінің авторлық бірлестікте жазған еңбегінде: «Құзыреттілік – бұл нақты адамда көрінген және өлшенген құзырет» - деп анықтаған [80]. Осы себепті де, құзырет құзыреттілік құраушысы ретінде айқындалады. Біздер зерттеуімізде аталған ғалымдардың пікірін қуаттаймыз.

Л.М. Митина [81] мұғалімінің кәсіби-педагогикалық құзыреттілігінің құрамына: білім, іскерлік, дағды мен педагогикалық іс-әрекетті және педагогикалық қарым-қатынасты жүзеге асыру тәсілдерін енгізген. В.В.Краевский зерттеулерінде ұстаздың кәсіби шеберлігі педагогикалық іс-әрекеттің ең жоғары деңгейі және ол «әдістемелік құзыреттілік» ұғымына жақын қасиет екенін атап көрсеткен [82].

Сондай-ақ, Т.А.Загрянная [52, с.56-71], Н.В.Ипполитова [83] өздерінің зерттеу жұмыстарында әдістемелік құзыреттілікті кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің компоненті ретінде атап өткен. Ал, Н.В.Кузьмина өзінің зерттеуінде кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің құрылымын амына әлеуметтік-педагогикалық, әдістемелік, әлеуметтік-психологиялық, саралық-психологиялық, аутопсихологиялық компоненттерін қарастырып, «әдістемелік құзыреттілік студенттердің білім және біліктілігін қалыптастыруды қамтитынын» көрсетті [22, с.202].

«Құзыреттілік тұғыр білімдік-бағдарлылық құрауыштардың қатарына жатпайды, оның есесіне өмірлік проблемаларды шешудің, кәсіптік және басты (ключевых) қызметтерді, әлеуметтіке рөлді, біліктілікті орындау тәжірибесінің тұтастығын құрайды» [84].

Білім берудегі құзыреттілік тұғыр нәтижелеріне жасаған талдау барысында И.А. Зимняя түйінді құзыреттіліктерді теориялық негіздеп, оларды үш топқа топтастырады және олардың номенклатурасын анықтап, әр топқа енетін

құзыреттілік түрлерін нақтылайды [85]. Болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлайтын мамандыққа арналған таңдау пәнде осы теориялық тұжырымдарды басшылыққа алғандықтан да жоғарыда аталған құзыреттіліктің топтарына арнайы тоқталамыз.

Бірінші топты тұлға ретінде адамға қатысты құзыреттіліктер құрайды: денсаулық сақтау, өмірге құндылық-мағыналық бағдар; азаматтық, өзін-өзі жетілдіру; өзін-өзі тәрбиелеу, өзін-өзі дамыту, тұлғалық және кәсіптік рефлексиялар.

Екінші топты адамның әлеуметтік қарым-қатынасы мен әлеуметтік ортаға қатысты құзыреттіліктер құрайды: қоғаммен, еңбек ұжымымен, отбасымен, достармен әлеуметтік әрекеттесу, ынтымақтастық, тағаттылық, өзгелерді қабылдау және сыйлау, әлеуметтік ұтқырлық, ауызша және жазбаша коммуникация [85, с.342].

Үшінші топты адам қызметіне қатысты құзыреттері құрайды: мәселе қою және оны шешуді қоса алғанда танымдық қызмет; оқу, ойындық және еңбек қызметі; компьютерлік сауаттылық және интернет технологияны меңгеруді қоса алғанда ақпараттық технология саласы [85, с.343].

Интернет ресурстарындағы (Ресей ғалымдары) материалдарда педагогикалық қызметкерлердің түйінді құзыреттілігінің эталондық моделі әзірленіп, көпшілікке ұсынылған [86]. Оның құраушылары:

- арнайы және кәсіби құзыреттілік, оның құраушылары ретінде: пәндік, ұйымдастыру-әдістемелік, диагностикалық, талдау және бағалау, болжау, зерттеу құзыреттерін;

- коммуникативты құзыреттілік, оның құраушылары ретінде: әлеуметтік-коммуникативті және ұйымдастыру құзыреттерін;

- ақпараттық құзыреттілік, оның құраушылары ретінде: ақпараттық-зерттеу, ақпараттық-талдау, ақпараттық-технологиялық құзыреттерді;

- жеке тұлғалық құзыреттілік, оның құраушылары ретінде: өзін-өзі дамыту мен өзін көрсету, рефлексивті құзыреттерді атап көрсетеді.

Осылардың ішінде пәндік құзыреттілік төмендегіше мазмұндалады: пән бойынша терең, жүйелі білім және оларды педагогикалық практикада қолдану; әртүрлі білім беру ұйымдарында базалық және элективті курстардың оқу бағдарламаларын жүзеге асыру қабілеттілігі ретінде

Мазмұндаудан көрініп тұрғандай пәндік құзырет пен ұйымдастыру-әдістемелік құзырет арасының ара жігі ажыратылып көрсетілген. Десекте, болашақ маман даярлаудағы анықталған кәсіби құзыреттілік мазмұнындағы пәндік пен әдістемелік құзыреттіліктердің ортақ іс-әрекет аймағы бар екендігін көреміз.

Пәндік құзырет арнайы және кәсіби құзыреттіліктің құраушысы ретінде көріне отырып, жалпы түйінді құзыреттіліктің компоненті болып табылады.

Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда басшылыққа алынған 2010 жылы бекітілген ҚР МЖМБС құзыреттер мен оның ішінде пәндік құзыреттердің мазмұны нақты көрсетілген және оларды жүзеге асыру басшылыққа алынды [87]. Аталған стандартта:

- *түйінді құзыреттер*: қалыптастырушы, жүйелеуші, зерттеушілік;
- *пәндік құзыреттер*: коммуникативті, технологиялық, бақылаушы;
- *арнайы құзыреттер*: бағдарламалық, пәнаралық, әлеуметтік, дамытушы, креативтік, ұйымдастырушы-әдістемелік құраушылардан тұратыны белгіленген.

Көріп тұрғандай нормативтік құжаттарда және зерттеуші ғалымдардың еңбектерінде пәндік құзыреттілік тұлғалық, іс-әрекеттік, танымдық, аналитикалық-синтетикалық, болжамдау, үйлесімді жобалау және т.б. компоненттерден бөлек қарастырылмайды және кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің құрылымында жүйе түзуші құраушы ретінде қарастырылады.

И.О.Максимова өзінің ғылыми зерттеуінде әскери жоғары оқу орнының профессор-оқытушылар құрамы лауазымына тағайындалған жаңадан келген оқытушылардың кәсіби-педагогикалық қызметінің және технологиялық құзыреттілігінің мәні мен құрылымын ашады, әскери ЖОО-ның қосымша білім беру жүйесінің жаңа бастаған оқытушылардың технологиялық құзыреттілігін қалыптастырудың әлеуетін сипаттайды, әдіснамалық және теориялық негіздерін анықтайды және құрылымдық-іс жүргізу моделін әзірлейді [88].

«Білім беру технологиялары: идеядан модельге дейін» курсы, жаңа бастаған оқытушылардың кәсіби педагогикалық қызметке өздігінен білім алу жобасын, кәсіби-әскери тәжірибе мен кәсіби-педагогикалық құзыреттерді интеграциялау негізінде қосымша білім беру жүйесінде жаңа бастаған оқытушыны даярлаудың кәсіби стандартының жобасын қамтитын нысаналы кешенді бағдарлама дайындаған және оларды практикаға енгізу арқылы зерттеліп отырған даярлықты қалыптастыруды жүзеге асырады.

Б.С.Омаров зерттеу жұмысында болашақ жаттықтырушы-оқытушылардың ұйымдастыру-әдістемелік құзыреттілігін қалыптастырудың мәнін, өзіндік ерекшеліктерін айқындаған, ұлттық спорттың дене тәрбиесі құралы тұрғысынан болашақ жаттықтырушы-оқытушылардың ұйымдастыру-әдістемелік құзыреттілігін қалыптастырудағы мүмкіндіктерін анықтай отыры, олардың ұлттық спорт бойынша ұйымдастыру-әдістемелік құзыреттілігін қалыптастырудың моделі мен әдістемесін әзірлеген [79, б.111].

Зерттеулерге сәйкес физика пәні мұғалімдерінің құзыреті кәсіби құзыреттілік құраушысы екендігін көруге болады. Сонымен қатар, жалпы құзыреттілік жеке тұлғаның кәсіби іс-әрекетін арттыруға бағытталған теориялық және тәжірибелік әзірлігі мен қабілеттілігінің бірігуі, еңбектің нәтижелілігін айқындайтын білім мен іскерліктің, кәсіптік қасиеттердің жиынтығы және кәсіпке теориялық, практикалық дайындығының үйлесімділігі болып табылумен, жекелеген құзыреттерді дамытушы құраушы ретінде де анықталады [89].

Пәндік пен әдістемелік құзыреттілік жөнінде көптеген ғалымдар өздерінің зерттеу жұмыстарында қарастырған, олардың кейбіріне біздер төменде қысқаша сипаттама беретін боламыз.

И.В. Ковалева ғылыми-әдістемелік құзыреттілікті мұғалімнің ғылыми-әдістемелік және педагогикалық іс-әрекетінде, өзінің әдіснамалық, әдістемелік,

зерттеушілік білім, білік, тәжірибесі мен қызығушылығын, қабілетін, дайындық жүйесін қолдану барысында, оның іскерлік, тұлғалық, адамгершілік қасиеттерінің біріккен сипаты ретінде қарастырады [51, с.102].

Т.Б. Руденко бастауыш сынып мұғалімінің дидактикалық әдістемелік құзыреттілігін - кәсіби құзыреттіліктің дербес түрі және мұғалімнің іс-әрекетіне қажетті педагогикалық объектілерге тиімді қолданылатын білім, іскерлік, дағдылар мен әдістер жүйесі ретінде қарастырды [54, с.8].

Т.Н. Гущина пәндік құзыреттілікті тұлғаның кәсіби маңызды қасиеттерінің және кәсіби тәжірибесі негізіндегі мұғалімнің әдістемелік білім, білік және дағдыларының жиынтығы, ретінде анықтайды. Зерттеуші оқушылардың білімін қосымша жетілдіретін мекемелердің педагог қызметкерлерінің білімін жетілдіру үдерісінде, олардың әдістемелік құзыреттілігін «мұғалімдердің пайдаланатын әдістеме бойынша білім, іскерлік, дағдылар мен педагогикалық іс-әрекетінде қолданатын әдістер жүйесі» деп айтады. Ол әдістемелік құзыреттіліктің: мотивациялық, қолданбалы практикалық және бағалау секілді үш блоктан тұратын, мотивациялық, аксиологиялық, когнитивтік, операциялық (іс-әрекеттік), аналитикалық-рефлексивтік және жеке шығармашылық компоненттерін алған [90].

В.В. Дымина информатика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігінің құрамына: мотивациялық, жеке-тұлғалық, когнитивтік, әрекеттік компоненттерді алған [91].

А.Л.Зубков «Жалпы білімді модернизациялау жағдайында мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамыту» тақырыбындағы кандидаттық диссертациясында, ол әдістемелік құзыреттілікті дамыту шарттары мен құралдарын анықтау мәселесімен айналысқан. Оның анықтауынша «әдістемелік құзыреттілік – мұғалімнің педагогикалық іс-әрекетінде пайда болған әдістемелік мәселелерді анықтап шеше білетін қабілеті». [92]. Ол әдістемелік құзыреттілікті педагогикалық құзыреттіліктің дербес түрі ретінде қарастырады

М.П.Лапчик пен Н.В.Чекалева информатика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін «жалпы білім беретін орта мектепте оқытудың қазіргі педагогикалық технологияларын пайдаланып, информатика курсы үздіксіз оқытуға теориялық және практикалық дайындығын, білімді ақпараттандыру жағдайында педагогикалық қасиеттерін дамыта білу, кәсіби өсе білу қабілеттері», – деп түсінеді [93]. Олар информатика мұғалімінің педагогикалық шеберлігінің мынандай элементтерін атап көрсетеді: 1) ақпараттық білім ортасының жағдайында оқушылардың ұжымдық және жекеленген іс-әрекетін ұйымдастыру шеберлігі; 2) оқушыларға ақпараттық білім беру және ақпараттық-қатынастық тәжірибе қалыптастыру шеберлігі; 3) қазіргі білімді ақпараттандыру құралдары негізінде педагогикалық технологияларды меңгеру шеберлігі.

М.П.Лапчик пен Н.В.Чекалева әдістемелік құзыреттілік құрамына пәндік құзыреттілікті кіріктірген. Пәндік құзыреттілік, пәндік дайындықтағы курстарды оқу үдерісінде қалыптасады. Оның қалыптасқандық деңгейі өз-



бетімен білім алу және білімін жетілдіру қабілеттерінен анықталады. Жалпыкәсіби құзыреттілік жалпы гуманитарлық, әлеуметтік-экономикалық және кәсіби пәндерді оқу арқылы қалыптасады. Пәндік құзыреттіліктің өзін М.П. Лапчик пен Н.В. Чекалева базалық-пәндік, бейінді бағытталған құзыреттілік және зерттеушілік құзыреттілік деп үшке бөледі.

Т.А.Загрянная [52, с.158], Н.К.Кузьмина [50], Платонова Р.И. [94] кәсіби құзыреттілікті зерттегенде пәндік және әдістемелік құзыреттілікті оның құрамындағы компоненті деп атап көрсеткен.

Сонымен, зерттеушілер пәндік және әдістемелік жұмысты педагогтардың кәсіби құзыреттілігінің маңызды бөлігі, пәндік және әдістемелік құзыреттіліктің пайда болуына жетелейтін негізгі фактор деп есептейді.

Зерттеу мәселесіне арналған психологиялық-педагогикалық әдебиеттерді талдау кәсіби-педагогикалық құзыреттілік, пәндік және әдістемелік құзыреттілік ұғымдарының анықтамасына және құрылымына деген бірдей көзқарастың жоқтығына қарамастан олардың бір-біріне қарама-қайшы келмейтіндігін және пәндік құзыреттілік кәсіби құзыреттіліктің негізгі құраушысы болып табылатындығын көрсетеді.

Болашақ мұғалімді кәсіби даярлауда оның пәндік құзыреттілігін, мұғалімнің кәсіби-педагогикалық құзыреттілігінің негізгі құраушысы ретінде қалыптастыруды зерттеу керектігінде күмән жоқ. Кез келген педагог белгілі бір пәнді оқытудың маманы. Ол, кәсіби-педагогикалық құзыретті бола тұра өз пәнінің мазмұнын жетік біліп, оны оқушыларға жеткізе алатын болуы тиіс.

Педагогтарды даярлауда кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің құраушысы ретінде пәндік құзыреттіліктің құрылымын көптеген ғалымдардың зерттегенін көруге болады (Қосымша Ә).

Сонымен, жоғарыдағы зерттеулерді талдай келе біз мұғалімнің кәсіби құзыреттілік ұғымын келесі анықтамамен толықтырған жөн деп білеміз: «педагогикалық еңбекті ұйымдастыру мен басқаруға қажетті академиялық және әдістемелік білімдер мен педагогикалық іскерліктерді кәсіби іс-әрекетте сапалық қасиеттермен жүзеге асырудағы динамикалық сипаттағы теориялық және практикалық дайындығының үйлесімділігі».

Ресейде мұғалімнің кәсіби стандарты қазіргі оқу орнының маманы иеленуі тиіс негізгі құзыреттердің үш тобымен ерекшеленеді [95]:

- мұғалімнің пәндік құзыреттілігі;
- оқытуға/оқуға деген ынтаны арттыратын кәсіби құзыреттілік;
- мұғалімнің жалпы педагогикалық құзыреттілігі.

Бұл топтардың әрқайсысы аз кездесетін компоненттерден тұратын күрделі құрылымдық элемент болып табылады. Құзыреттіліктердің әр тобының даму деңгейі болашақ мұғалімнің жеке әлеуетіне де, оның іс-әрекетінің ерекшелігіне де байланысты.

Қазіргі мұғалімнің пәндік құзыреттілігі, ең алдымен, оның білім деңгейі мен кең дүниетанымымен тығыз байланысты мұғалімнің біліміне қойылатын талаптарды білдіреді. Алайда, бұл құзыреттілік өзі оқытатын пән бойынша

білім көлемімен шектеліп қоймайды, сонымен қатар басқа қызмет салаларында да кездеседі.

Х.В.Хуторской білім беру мазмұнын жалпы метапәнге (барлық пәндер үшін), пәнаралық (пәндер немесе білім беру бағыттары үшін) және пәнге (әр академиялық пән үшін) бөлуге сәйкес құзыреттер иерархиясының үш деңгейін анықтайды [96]:

1) негізгі құзыреттіліктер - білім берудің жалпы (метапәндік) мазмұнына қатысты;

2) жалпы пәндік құзыреттіліктер - оқу пәндерінің белгілі бір шеңберіне және білім беру салаларына қатысты;

3) пәндік құзыреттіліктер - білім беру пәндері аясында нақты сипаттамасы мен қалыптасу мүмкіндігі бар алдыңғы екі деңгей құзыретіне қатысты жеке.

Біздер зерттеуімізде үшінші деңгей шеңберіндегі пәндік құзыреттілік қарастырылады.

К.К.Гомоюнов пәндік құзыреттілік дегеніміз - адамның кез келген пәндік бағытта тиісті академиялық пәнді немесе пәндер тобын оқу үдерісінде қалыптасқан, белгіленген талаптарға сәйкес қызметті жүзеге асыру қабілеті деп атайды [97].

Л.И. Кошалковская, пәндік құзыреттіліктер – бұл тар арнайы білім, ерекше пәндік іскерлікті, дағдыны, ойлау тәсілдерін қамтитын және нақты пәндік салада нақты әрекетті тиімді орындау үшін қажет ерекше қабілеттер деп біледі [98].

Пәндік құзыреттіліктер - бұл таным саласындағы практикаға бағытталған дағдылар, шығармашылық мәселелерді шешуге, практикалық іс-әрекетте қол жеткізілген іс-әрекеттер мен дағдыларды қолдануға және дамытуға дайындық; бұлар - осы пән саласындағы интеллектуалдық дағдылар, қолда бар ақпарат негізінде жаңа білімді синтездеу қабілеттілігі; жалпы оқу іскерліктері мен дағдыларға, іс-әрекет тәсілдеріне байланысты негізделген және білімді шығармашылықпен қолдану үдерісінде дамушы, пәнаралық практикалық бағыттылығы бар берілген білім беру саласындағы қабілеттілік [99].

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі пән бойынша терең білімінің болуы мен педагогикалық іс-әрекеттегі нақты жағдайларда туындайтын кәсіби мәселелерді шеше алатын және тапсырмаларды орындайтын, іс-әрекет барысында жеке тұлғалық сапасын жүзеге асыратын және нәтижелерге жету үшін әдістерді қолдану қабілеттілігін көрсететін кіріктірілген қасиет ретінде түсіндіріледі [100].

Сонымен, пәндік құзыреттілік бір жағынан білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, екінші жағынан, пәнді оқытудың қолданбалы, практикалық сипатын күшейтуге бағытталады.

Оқу пәні аясында қалыптасқан пәндік құзыреттіліктер пән саласынан туындаған мәселелерді ойдағыдай шешуге мүмкіндік береді, бірақ оларды тарпәндік деп айтуға болмайды, олар метапәндік сипатқа ие болады [101]

Пәндік құзыреттілік барлық білім деңгейлерінен өтетін және барлық пәндерді қамтитын негіз ретінде қарастырылады. Пәндік құзыреттілік білім

алушының оқу іс-әрекетінің сапасын анықтауда жетекші орын алады. Пәндік құзыреттіліктің қалыптасуы оқу және практикалық іс-әрекетте үнемі жүзеге асқан кезде ғана сәтті болады. Тек осы жағдайда ғана білім алушылардың құзыреттілігі жоғары деңгейге жетеді, бұл кезде педагог оқу материалдарына барынша саналы назар аударады [102, 103].

Н.С.Журавлева өзінің ғылыми мақаласында пән саласы бойынша пәндік құзыреттілік [104]:

- математика мен физика бойынша ақпаратты жалпылау, талдау және қабылдау;
- ақпаратты математикалық өңдеу әдістерін қолдана білу;
- бар ақпаратты тәжірибе жолымен растай алу;
- әр түрлі ақпаратпен жұмыс істей білу;
- жазбаша және ауызекі тілді логикалық түрде құра білу қабілетінен тұрады деп біледі.

Ш.Т.Таубаева, И.О. Мақсұтова педагогтің дидактикалық-инновациялық құзыреттілігінің ішінен төмендегілерді бөліп алып, оларға сипаттама береді, олар: педагогтың жалпы кәсіби-педагогикалық, кәсіби-дидактикалық, кәсіби-әдістемелік, кәсіби-технологиялық құзыреттіліктері, сонымен қатар, педагогтің коммуникативтігі, оқытушы рефлексиясы, педагогтің көшбасшылығы сияқты сапалық қасиеттер. Ш.Т.Таубаева өзінің авторлық бірлестіктегі еңбегінде: оқытушының құзыреттіліктері мен кәсіби-педагогикалық әрекетке даярлығы оның тұлғалық және еңбек ете алу сапаларынан, өзбетімен білім алу мәдениетінен, зерттеушілік мәдениетінен, дидактикалық, әдістемелік, технологиялық құзыреттілігінен көрініс табатынын атап көрсетеді [105]. Ғалымның атап көрсеткен құзыреттіліктер аясында пәндік құзыреттілік атап көрсетілмейді. Десекте, мазмұндауға сәйкес ол құзыреттілік (пәндік құзыреттілік) дидактикалық, әдістемелік құзыреттіліктер негізін құрайды деп білеміз.

Сонымен, құзырет кейбір тұлғалардың бұл құзыретті жүзеге асыру қабілетіне дейінгі деңгейін немесе дәрежесін сипаттайтын қасиеттердің (білімге және оны қолдануға, көзқарастарға, дағдыларға және жауапкершілікке қатысты) үйлесімін ұсынады» [106].

Құзырет арқылы сипатталатын білім беру нәтижелері еуропалық ғалымдардың пікірі бойынша, мамандардың ұтқырлығын ұлғайтуға, дипломдар мен біліктіліктің сыйымдылығы мен салыстырмалы мүмкіндіктеріне қабілеттілігі ретінде орын алады.

ҚР құзыреттілік тұғырды жүзеге асыру бірыңғай білім беру, кәсіби-біліктілік және мәдени-құндылық кеңістігінің қалыптасуы мен дамуының маңызды факторы ретінде қарастырылады.

Сонымен, біздер зерттеулерге сүйене отырып, «пәндік құзыреттілік деп, пән, пәндік сала бойынша ғылыми және терең меңгерілген білімдер мен алған білімді практикада жүзеге асырудағы педагогикалық іскерліктердің жеке тұлғалық сапалармен үйлесімділігін, олардың динамикалық сипатын

түсінеміз». Бұл ерекше ұғым ретінде біздің зерттеуімізге қатысты нақты ұғымды анықтауға мүмкіндік береді.

Осыған сәйкес, болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігіне мынадай анықтаманы ұсынамыз: «Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі дегеніміз, пән, пәндік сала бойынша меңгерілген ғылыми білімдер мен іскерліктерді және оны оқытудағы әдістемелік әрекеттерді педагогикалық үдерісте эмоциональды-құндылық қатынастармен жүзеге асыру қабілеттілігі». Бұл анықтамаға сәйкес пән саласы бойынша білім, іс-әрекет және сапалық қасиеттер айқындалады, нақтыланады және жүзеге асырылады.

## **1.2 Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері**

Болон үдерісіне қатысушылар құзыреттілік тұғырды жоғары мектеп қызметкерлерінің әлеуметтік диалогын қамтамасыз ететін, жаңа жағдайларда олардың серіктестігі мен өзара сенімділігін қолдаудың құралы ретінде қарастырады. Осыған байланысты, құзыретті қалыптастыру - заманауи білім сапасын анықтайтын әмбебап білім жүйесі ретінде танылуда. Жаңашаландыру тұжырымдамасы тұрғысынан негізгі құзыреттілік - теориялық және практикалық тапсырмаларды шешу үшін кәсіби білім беру үдерісінде алған білім, іскерлік, дағды мен жұмыс қабілетін жүзеге асыруға дайындық ретінде анықталады [107].

Соңғы жиырма жылдың шеңберінде кәсіби-педагогикалық құзыреттіліктің құраушы компоненті ретінде пәндік құзыреттілік көптеген ғалымдардың зерттеу объектісіне айналды. Мұғалімнің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мәселесіне көптеген шетел ғалымдары өзіндік зерттеу жұмыстарын жүргізді Yeh, R.C., Chen, Y. [108], Felder, R. M., & Brent, R [109], Mayring, P [110], Nadjafikhah, M., Yaftian, N., [111], Weinert, F. E. [112], Baumert, J., & Kunter, M. [113], Hattie, J. A. C. [114], Hong, E., & Aquí, Y. [115], Hoth, J., Schwarz, B., [116], Kaiser, G., Busse, A., [117], Kunter, M., Baumert, J., [118], Mann, E. L. [119].

Жүргізілген зерттеу жұмыстарында ғалымдар пәндік құзыреттіліктің үш құраушысы бойынша терең талдаулар жасаған, олар: когнитивті (танымдық), психомоторлы (іскерліктер) және аффективті (эмоциональды-құндылықтық) сала. Сонымен қатар, құзыреттілікке бағытталған білім беру бағдарламасын әзірлеу, құзырет пен оқыту нәтижелерінің байланысы, құзыретті қалыптастырудың технологиялары және оқыту нәтижелерін бағалау құралдары, т.б. тереңінен қарастырылған.

Аталған ғалымдардың зерттеулері біздің жұмыстарымыз үшін маңызды болып табылады. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуды оның құраушылары тұрғысынан жүзеге асыру жағын қарастыру қажеттілігі зерттеу барысында айқындалды және сонымен қатар анықталған құраушыларды дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін айқындау аталмыш тақырыптың мақсатын анықтайды.

Пәндік құзыреттіліктің негізгі құраушылары білім (танымдық), іскерлік (психомоторлы дағды) және эмоционалды-құндылық қатынастар екендігі алдыңғы тақырыпта қарастырылған болатын. Осы ішінде үшінші құраушы біздің зерттеу үшін маңызды болып табылады.

Сонымен психологиялық еңбектерде «Эмоционалды-құндылық қатынас - қоғамда қабылданған моральдық-адамгершілік өлшемдер жүйесі арқылы қоршаған шындыққа деген қарым-қатынасты сезіну» деп анықтама беріледі [120]. Десекте бұл берілген анықтамаға сәйкес оның іс-әрекет аймағы мен мазмұнын зерттеу жұмысымызға сәйкес нақтылау қажеттілігі талап етіледі.

Аталған мәселе, «эмоция», «құндылық», «құндылық қатынас» және «эмоционалды-құндылық қатынас» ұғымдары мен олардың оқу үдерісіне қатысты қарастырады. Сонымен эмоционалды және құндылық қатынастарының құрамдас бөлігі эмоция болып табылады.

Эмоция (фр. *emotion*, лат. *emoveo* - толғану) - адам мен жануарлардың сыртқы және ішкі тітіркендіргіштер әсеріне реакциясы; қоршаған ортамен қарым-қатынас негізінде пайда болатын көңіл-күй. Көңіл - адамның бойын билеп алатын эмоциялық жағдай. Көңілді болу адамның іс-әрекетінің сәтті, нәтижелі болуына байланысты. Адамның эмоциясын, оның мимикасынан, пантомимикасынан да байқалады [121, б.199-247]. Сезімдер немесе эмоциялар дегеніміз - адамның басқа адамдарға, өзіне, қоршаған ортаға қатынасын білдіретін психикалық жағдайы және көңіл-күйі [122, с. 408-409]. В.И. Слободчиков эмоцияларды «қажеттіліктермен, мотивтермен байланысты және тікелей сенсорлық тәжірибе түрінде субъектіге әсер ететін құбылыстар мен жағдайлардың маңыздылығын көрсететін психикалық процестер мен жағдайлардың ерекше класы. Адамның сезімдері - бұл оның әлемге деген көзқарасы, ол не істейді, оның тікелей тәжірибесінде не болады» деп түсіндіреді [123]. Бұл анықтама сезімдер мен эмоциялар арасындағы тығыз байланысты көрсетеді.

Эмоциялар мен құндылықтар әрқашан тығыз қарым-қатынаста болады [124]. Құндылықтар категориясы – философиядағы, әлеуметтанудағы, психология мен педагогикадағы ең күрделі мәселелердің бірі болып табылады [125]. Құндылықтар – идеалдарды қабылдау немесе қабылдамау сезімі арқылы айқындалып, ақыл-ой, сана арқылы қабылданады. Олар – құрметтеу, қошеметтеу, түсіну, қабылдау тәрізді ұмтылысты білдіреді және ол сезім мен ақыл-ойдың ұштасуын, сол арқылы адамның іс-әрекетін белгілейді [125, б.62]. Болашақ пәні мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту педагог маманның кәсіби мәдениетін қалыптастыруға бағытталады, оның ішінде мұғалімнің кәсіби-педагогикалық мәдениет болашақ физика пәні мұғалімін даярлаудың алғышарты ретінде қарастырылады [126]. Сондықтанда, зерттеу жұмысында болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлауда педагогтың тұлғалық сапасы және педагогтардың даярлығын қалыптастыру бойынша зерттеулердің жүргізілуі заңдылық болып табылады.

Құндылық –құбылыс ретінде материалдық және рухани сипатқа ие, яғни ол адамдардың, таптардың, қоғамның қандай да бір қажеттіліктерін

канағаттандыратын мүмкіндігі бар және олардың қызығушылықтары мен мақсаты қызметін атқарады [127, с.362-363]. Сондай-ақ, педагогикалық және психологиялық еңбектерде «аксиология» ұғымы құндылық ретінде қарастырылады [127, с.10]. Сонымен қатар құндылықты оның мынандай деңгейлерін ажыратуға болады: адамгершілік, интеллектуалдық, әлеуметтік, діни, эстетикалық, материалдық, валеологиялық. Құндылықтар арасында жеке тұлғаның құндылық бағдарларын атап көрсетуге болады [128, с. 165].

Зерттеу нәтижелерінде құндылықтардың адам өміріндегі және оның танымындағы рөлі кеңінен жазылған. И.И. Докучаев құндылық осы болмыстың экзистенциалды орталығы және мәдениеттің барлық артефактілерінің кіріктірілген басты моделі, адамның әлемдегі субъективті орнын білдіру ретінде анықталады [129]. Құндылықтың субъективтілігі мен модельдеу сипаты ұқсас қасиеттердің тасымалдаушыларымен салыстырылады, олар: көркемдік, танымдық шындық, практикалық пайда, әлеуметтік норма, т.с.с.

И.А.Беляев жеке тұлғаның құндылық бағдарларының құрылымында өзара байланысты төрт компонентті бөлуге болады деп санайды, олар [130]: ақпараттық-танымдық, бағалау-мотивациялық, әлеуетті-іс-әрекеттік, нақты-іс-әрекет. Жеке тұлғаның құндылық бағдарларының белгілі бір жүйесінің мазмұны, бір жағынан, шындықтың құндылық дамуының объективті заңдылықтарымен, екінші жағынан, құндылық дамуының объектісіне айналған құбылыстардың қасиеттерімен анықталады және белгілі бір адамның әлеуметтену үдерісінің ерекшелігімен келісілген болады.

Эмоционалды-құндылық компонентінің әдістерін жасау кезінде құндылықтарды игеру деңгейлерін ескеру қажет. Төрт деңгей бар [131]: 1) құндылықтар туралы білім, 2) құндылықтарды қажеттілік ретінде білу және қабылдау, 3) құндылықты эмоционалды-сезімтал қабылдау, 4) деңгей эмоционалды қабылдау және құндылықтардың маңыздылығын түсіну арқылы сипатталады.

«Қатынас» ұғымын ғылыми термин ретінде алғаш рет А.Ф. Лазурский қолдана бастады [132]. Ғалым адамның психикалық өмірі қарым – қатынассыз өмір сүре алмайтындығын, қарым-қатынас субъектісі жеке тұлға, ал объект нақты шындық екенін көрсетті. Шын мәнінде, қатынас деңгейлері адамның психикалық даму процесін көрсетеді.

Ресей ғалымдары адамның қарым-қатынасын әр түрлі жағынан зерттеді. С.Л. Рубинштейн [133] қарым-қатынасты жеке тұлғаның көрінісі ретінде зерттеуді жалғастырды. А.А.Бодалев [134] қарым-қатынастың табиғатын зерттеді, А.Г. Ковалев қарым-қатынасты жеке қасиет ретінде зерттеді. В.В. Богословский мен С.Л. Рубинштейн қарым-қатынас құрылымын ерік, эмоциялар мен ақыл-ойдың байланысы ретінде қарастырды.

К. Роджерс [135] адамның қандай-да бір көзқарасы қалай көрінетінін, оның қалай өзгертетінін және жағдайға бейімделетінін немесе керісінше дұрыс жинақтау мен шеберлік пен тәжірибені қолдануға қалай кедергі келтіретінін мұқият зерттеді. Бұл еңбектер жеке тұлға құрылымындағы күрделі білім ретінде адамның қарым-қатынасының жалпы белгілерін анықтады.

В.Н. Мясичев қарым-қатынас ұғымын жеткілікті түрде дұрыс анықтап, адамның дамыған түрдегі қарым-қатынасы адамның объективті шындықтың әртүрлі аспектілерімен жеке, таңдаулы, саналы байланыстарының тұтас жүйесін білдіретінін көрсетті [136]. В.Н. Мясичев қарым-қатынаста сезімдер, эмоциялар, бағалау және жетістікке жету басты орын алады, өйткені олар адамның қоршаған шындықпен байланысын білдіреді. Бұл автордың анықтамалары біздің зерттеуімізде маңызды, өйткені оның пікірінше, мұғалім оқушының жағымды және оқуға теріс көзқарасын не тудыратынын білуі керек.

Сонымен, құндылық қатынас «рухани іс-әрекет» түрі. Қарым-қатынасты дамыту оқу және шығармашылық іс-әрекет тәжірибесін дамытуға ықпал етеді. Қазіргі кезеңде білім беруді дамытудың қазіргі жағдайында эмоционалды және құндылық қатынастарын қалыптастыруда АКТ қолдану тәжірибесі өте маңызды [137].

Зерттеулерге сәйкес эмоционалды-құндылық қатынасы - іс-әрекет пен мінез-құлықтың ерекшеліктерін анықтайтын қажеттіліктер жиынтығына байланысты жеке эмоциялардың бағыты ретінде анықталуы мүмкін интегралды жеке қасиет ретінде қарастырылады деп айтуға болады.

«Эмоционалды-құндылықтың қатынаста, яғни «Аффективтік мақсаттар когнитивтік мақсаттармен салыстырғанда күрделі болғандықтан (олар тұлғаның қалыптасуына тереңінен үңіледі), олар тез арада нақты нәтижелерді көрсетпейді. Сол себепті де ұстаздар оларды педагогикалық диагностикада көптеп қолданбайды» - деп атап көрсетеді А.Әлімов өзінің еңбегінде [138, б.160]. Сонымен, болашақ физика пәні мұғалімнің пәндік құзыреттілігін құраушы «эмоционалды-құндылық қатынас – педагогикалық іс-әрекет пен мінез-құлықтың ерекшеліктерін мен құраушыларын анықтайтын қажеттіліктер жиынтығына байланысты жеке эмоциялардың бағыты мен деңгейі ретінде анықталатын кіріктірілген жеке қасиет» ретінде қарастырылады деп білеміз. Қарым-қатынасты дамыту оқу және шығармашылық іс-әрекет тәжірибесін дамытуға ықпал етеді. Аффективтік (эмоционалды-құндылықтық) сала категориясы бойынша білім алушылардың әрекеттерін зерттеу жұмысымызға сәйкес жазып көрсетуге болады (Қосымша Б).

Заманауи психология құзыреттілікті когнитивті дағдыларды меңгеру мүмкіндіктерін айқындау тұрғысынан зерттейді. Бұл дағдылар лабораториялық жағдайда жеткілікті зерттелген. Фитс пен Познердің моделі когнитивті дамудың үш сатысынан тұратынын көрсетеді [139]: 1) «Бастапқы немесе когнитивті саты – тапсырманы түсіну мен қажетті ақпаратқа назарын шоғырландыру»; 2) аралық немесе ассоциативті саты – жылдам түсіну мен ақпаратты еске түсіруді қамтамасыз ететін тәсілдерді қолдануға ұмтылулар; 3) соңғы немесе автономды саты – дұрыс жауаптар автоматты болады, жылдамдық және қатесіз орындау деңгейі жоғарылайды.

Осыған сәйкес авторлардың көзқарасы бойынша, білімді меңгеру мен жаңа ақпаратты үйрену берілген алгоритмге сәйкес өтеді. Көптеген зерттеушілердің пікірінше, аталған тәсіл тұрғысынан алғанда құзыреттілік – «бұл когнитивті

дағдылардың дамуының жоғары деңгейі, ол когнитивті психологияда маңызды орынды иеленеді».

Кез келген мұғалім үшін өз пәнін білу қаншалықты қажет болса, сол білімін оқушыларға жеткізу іскерлігі мен шеберлігі де соншалықты мәнге ие. Болашақ физика мұғалімінің оқытатын пән саласы бойынша білімдер мен іскерліктеріне қосымша сол білімді оқушыларға жеткізудің қазіргі заманғы әдіс-тәсілдері, оқытудың инновациялық технологиялары туралы жалпы білімі мен оларды жүзеге асыру іскерлігі болуы тиіс. Педагогикалық іс-әрекетте білім мен іскерлік басымдыққа ие. Себебі, алдыңғы тақырыпта айтып өткендей, білім мен іскерлік пәндік құзыреттіліктің құраушылары болып табылады.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту арнайы тұжырымдамаға негізделеді. Адамның психикалық тұрғыдан белсенді даму тұжырымдамасы Л.С.Выготскийдің әзірлеген мәдени-тарихи теориямен түсіндіріледі [140]. Осы теория негізінде іс-әрекет теориясы қалыптастырылған және іс-әрекеттің құрылымын анықтау мүмкін болады.

Іс-әрекет – бұл қосылу (аддитивті) емес, субъектінің материалдық, денелік өмірінің көп молекулалы бірлігі. Іс-әрекеттің бейнесі, ең алдымен, материалдық және рухани қарым – қатынастың түрлері мен әдістері арқылы анықталады [141]. Іс-әрекет – адамның ақиқат дүниемен өзара белсенді әрекеттестігінің іс жүзіндегі көрінісі. Адамның дене және ақыл-ой қуатының дамуына шешуші қызмет атқаратын іс-әрекет түріне еңбек жатады. Адамның өзге іс-әрекетінің барлығы (ойын, оқу, т.б.) еңбекпен тығыз байланысты. Біздің ойымызша іс-әрекет саналы мақсатты басқарылатын, қоғамдық мәнді сипаты бар адамның ішкі (психикалық) және сыртқы (физикалық) белсенділігі.

Болашақ физика мұғалімдеріне «ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілікті қалыптастыру оқыту/оқу іс-әрекетінде жүзеге асырылады. Студенттердің ЖОО оқуы – іс-әрекет және осыған байланысты іс-әрекетті зерттеген ғалымдардың еңбегіне сәйкес оның құрылымы түрліше тізбекте анықталған. А.Н.Леонтьевтің зерттеулерінде адам іс-әрекетінің микроқұрылымы анықталған, ол: адамның мотивін туғызатын жеке ерекше іс-әрекет, саналы мақсатқа бағындырылатын әрекет, нақты мақсатқа жеткізудің шарттарына байланысты операциялар. Ғалымдардың зерттеу еңбектеріне сүйене отырып, кез келген іс-әрекет құрылымының тізбегін төмендегіше беруге болады: мақсат – мотив – тәсіл – нәтиже.

М.Ә.Құдайқұлов өзінің еңбегінде А.Н.Леонтьевтің және т.б. ғалымдардың еңбегін зерделей отырып, іс-әрекеттің басты құраушысы «қажеттілік» екенін атап көрсетеді [142]. Қажеттілік мотив пен мақсатты айқындауға бағдар және негіз болады.

Осыған байланысты зерттеу жұмысымызға сәйкес болашақ физика мұғалімдері үшін қажеттілік төмендегідей:

- ядро мен элементар бөлшектердің физикасының қоғамдағы, өндірістегі рөлінің артуы;

- болашақ физика пән мұғалімінен ядро мен элементар бөлшектердің физикасы бойынша білімнің талап етілуі;



- орта мектепте, оның ішінде 9 және 11 - сыныптарда физика курсына ядро және элементар бөлшектер физикасы курсының (шамаға сәйкес белгілі бөлімінің) оқытылуы.

Ал, мотивтер – белгілі қажеттіліктерді қанағаттандырумен байланысты іс-әрекетке ішкі қоздырушы, объективтілігі іс-әрекет бағытталатын нақты жағдайда осы қажеттілік нақтыланады (Л.И.Божович, 1969., А.Н.Леонтьев, 1972., А.В.Петровский, 1978).

Бұл болашақ физика пәні мұғалімде мотивті (ішкі және сыртқы, т.б.) туғызады. Мотивті туғызатын бастапқы буын ретінде: заманауи ақпараттар – ғылыми зерттеулерден жинақталған ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша оқу материалдары; орын алған қайшылықтар – орта мектеп физика курсына ядро және элементар бөлшектер физика курсы бөлімдерінің оқытылуы; дамудың басым бағыттары – өндірісте және техника-технология саласында ядро және элементар бөлшектер физикасы жаңалықтарының кеңінен енуі, т.б.

Мотивтің қайнар көзінің бірі – белсенділік, ол күнделікті іс-әрекетте (сабақ, оқу жұмыстары) кездесетін міндеттерді шығармашылықпен орындай білу қабілеті. ЖОО білім алушылардың оқуға қатынасы белсенділікпен сипатталады. Белсенділік (оқу, мазмұнды меңгеру және т.б.) білім алушының іс-әрекет затымен «жанасуының» дәрежесін анықтайды.

И.П.Подласый белсенділіктің компоненттерін бөліп көрсетеді [143]. Осыған байланысты болашақ физика мұғалімінің ядро және элементар бөлшектер физикасын зерделеу мен оқытуға белсенділігінің көзі ретінде төмендегілерде атап көрсетуге болады:

- ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша интеллектуалдық, педагогикалық оқу тапсырмаларын орындауға даярлығы;
- ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша өзіндік іс-әрекетін ұйымдастыруға ұмтылысы;
- пәндік (академиялық және педагогикалық) даярлығын жетілдіруде ядро және элементар бөлшектер саласы бойынша педагогикалық тапсырмаларды орындаудағы саналылығы;
- физика курсының бөлімдері, оның ішінде ядро және элементар бөлшектер бойынша оқу материалдарын оқытудың жүйелілігі;
- өндірістегі, техника-технология саласындағы ядро және элементар бөлшектер физика саласы мен оны мектепте оқыту бойынша өзінің жеке деңгейін көтеруге ұмтылысы және тағы басқалар.

Болашақ физика пәні мұғалімдерін даярлауда мотивтің көзіне қызығушылықта жатады. Ол (қызығушылық) – дүниедегі заттар мен құбылыстарды белсенділікпен танып-білуге бағытталған адамның жеке ерекшеліктерінің бір көрінісі. Қызығушылық кезінде адам бір нәрсеге қызығып соған зейін аударады. Қызығушылық тұрақты қасиетке айналғанда ғана адам өз іс-әрекетінен жақсы нәтиже шығара алады [121, б.245]. Ядро және элементар бөлшектер физика курсына болашақ мұғалімдердің қызығушылығын: ядроның, элементар бөлшектердің ашылу тарихы, олардың ашқан ғалымдардың

еңбектері мен жүргізген ғылыми-зерттеулері, оқыту курсы мазмұнына олардың енуі, т.б. туғызады.

Қажеттіліктер негізінде қызығушылықтарпайда болады, бірақ олардың өзі емес. Қажеттілік міндетті түрде керек нәрсені белгілейді, ал қызығу белгілі бір іс-әрекетке адамның жеке қатынасын көрсетеді [144]. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудағы ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша зертханалық, оның ішінде виртуалды жұмыстар зерттеліп отырған физика саласының құбылыстарын тереңірек тану үшін қызуғшылық туғызады.

Болашақ физика мұғалімдерінің ядро және элементар бөлшектер физика саласы бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту тұтастай жүзеге асыру қиындық тудыруы мүмкін. Сол себепті де, оны құзырет құраушылары арқылы жүзеге асыру кеңінен қарастырылады.

Сонымен, құзыреттілік тұрғысынан алғанда физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі өлшенетін құзырет құраушыларына байланысты, олар: когнитивті (танымдық); психомоторлы; аффективті (эмоционалды-құндылық) салалар.

Когнитивті (танымдық) сала білімге қатысты екендігі белгілі.

Педагогикалық зерттеу жұмыстарында, білім:

- адамзаттың жинақталған тәжірибесі, заттар мен құбылыстарды, табиғат пен қоғам заңдарын тану нәтижесі;

- жалпы алғанда сыртқы дүниенің сәулесі, объективті шындықтың тілдік формадағы идеялық қайта көрінісі ретінде сипатталады.

Білімді жеке адамның игілігіне айналдыру үшін, оны ойлау операциясы - талдау, синтездеу, салыстыру, жіктеу және жинақтау арқылы терең ұғыну қажет. Білім алушы ойлау операциясына сүйеніп, өз білімін шындыққа айналдырады.

Қазіргі кезеңде когнитивті (танымдық) салада Б.Блум бойынша білім қалыптастыру және дамыту жүзеге асырылатыны белгілі, олар: білу (білім, есіне сақтау); түсіну; қолдану; талдау (саралау); бағалау;

- жинақтау деңгейлері [145]. Бір деңгейден жоғары деңгейге қол жеткізу пәндік құзыреттіліктің білімдік құраушыларының дамуын көрсетеді.

Білім теориялық және эмприкалық болып бөлінеді.

*Теориялық білім* – физикада заттар мен құбылыстардың мәнін білдіреді, олардың ерекшеліктерін, ішкі байланыстары мен қарым-қатынастарын айқындайды. Теориялық білім дегеніміз жинақталған ұғым. Ол физика курсында теориялық заңдар, заңдылықтар, себеп-салдарлық байланыстар, ұғымдар түрінде беріледі. Бұл теориялық мәселелер біздің зерттеу жұмысымыз үшін басшылыққа алынады.

Біздің жағдайымызда теориялық білімге, яғни физиканың ядро және элементар бөлшектер бөлімі бойынша негізгі оқу элементтері (ұғымдар, терминдер, т.б.) мен оқу материалдары қатысты болып табылады. Екінші жағынан білімге пәнді оқытуға, педагогикалық үдеріске қатысты негізгі түсініктер тиісті.

*Эмприкалық білімобъектілер мен құбылыстардың сыртқы ерекшеліктерін* білдіреді, оған түсініктер мен фактілер жатады.

Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша білім түрлеріне қатыстысы: ұғым және терминдер; фактілер; заңдар; теориялар; таным әдістері мен іс-әрекет амалдары [146].

*Ұғымдар*– дүниенің ойлаудағы сәулелену формаларының бірі, ұғымдардың пайда болуы – абстракт ойлаудың нәтижесі. Ұғымның екі түрі болады: *жалпы ұғым және жекелік ұғым*. Мәселен, элементар бөлшек - бұл субъядролық масштабтағы микронысандарға қатысты практикада құраушыларға бөлуге болмайтын жинақы термин [147]. Кейбір элементар бөлшектер (электрон, нейтрино, кварк және т.б.) қазіргі кезде құрылымсыз және негізгі іргелі бөлшектер болып саналады. Басқа элементар бөлшектер (комполиттік бөлшектер, соның ішінде атом ядросын құрайтын бөлшектер - протондар мен нейтрондар) күрделі ішкі құрылымға ие, бірақ соған қарамастан, қазіргі тұжырымдамаларға сәйкес оларды бөлуге болмайды.

*Жалпы ұғым* – жекелеген заттар не құбылыстар емес, біртектес заттар мен құбылыстардың тұтас бірлігі. Олар бір атаумен беріледі. *Жекелік ұғым* – нақты физикалық объектілер жөніндегі ұғымдар болады. Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша білімдерді түзетін негізгі ұғымдар: атом, атомдық масса бірлігі, атом электр станциясы, бариондар, бета ыдырауы, гамма сәулесі, гамма квант, гравитациялық әсерлесу, ядролық ыдырау, кварктар, нейтрино, нейтрон, ядро, позитрон, т.б.

Аталған физика бөлімі бойынша теорияға: кванттық өріс теориясы, кванттық электродинамика, кванттық хромодинамика, стандартты модель (кварк моделін, т.б. қамтыған), ядролық күштердің мезондық теориясы, т.б. қатысты. Бұл теорияларды болашақ физика мұғалімдері кеңінен оқып біледі.

*Заңдылықтар* объектілердің, құбылыстардың, үдерістердің арасындағы неғұрлым негізгі, әрқашан қайталанып отыратын, біршама тұрақты байланыстар мен қатынастарды білдіреді. Оған мысалы ретінде, салыстырмалылық теориясының негізгі заңдылықтары және оны қолдануды айтуға болады, т.с.с.

*Себеп-салдарлық байланыстар* объектілердің, құбылыстардың, үдерістердің арасындағы себептік қатынастарды білдіреді. Бұл байланыстарды тереңірек ашу физикалық құбылыстың ғылыми дәрежесін айқындайды. Ядро және элементар бөлшектер физикасында аталған байланыс түрлеріне: ядроның ыдырауы, жылудың бөлінуі, т.б. айтуға болады.

*Фактілер* физикалық пәнінде алуан түрлі болып келеді. Оқыту мазмұны ретінде ХІХ ғасырдан бастап бүгінгі күнге дейінгі ядро және элементар бөлшектер физикасы саласындағы ғылыми жаңалықтардың тізімі де білім құраушысы ретінде қарастырылады. Оған қатыстылары: 1869 – периодтық заңның ашылды (Д.И.Менделеев), 1874 ж. - электролиз құбылыстарын зерттеуде электрон туралы ұғым енгізілді (Дж. Стоуни), 1895 - рентген сәулелері табылды (В.К.Рентген),  $\gamma$ -кванттар, фотондар, 1896 - күшті және әлсіз

ядролық процестер, радиоактивтілік ашылды (А.А. Беккерель), осы салада жүйелі зерттеулердің басталды, т.с.с. [148].

Бұл айтылғандар білім мазмұнын құрайтындар пәндік құзыреттіліктің білімдік саласына қатысты. Пәндік құзыреттілікті дамытудың танымдық саласы білімді меңгерту/меңгеру арқылы жүзеге асырылады.

ЖОО білім алушылардың математика немесе физика пәндерінен оқу материалын сәтті игеруі үшін олардың танымдық қабілеттерін дамыту және әр түрлі базалық құзыреттілік элементтері болып табылатын белгілі оқу жұмыстары (іс-әрекет түрлері) мен нақты логикалық тәсілдер жүзеге асырылады [149].

Меңгеру дегеніміз – жинақталған әлеуметтік тәжірибенің тұлғаның жеке басының игілігіне айналуы және сол арқылы тұлғаның жеке басының қасиетіне айналуы (Краевский В.В., Лернер И.Я.), білімді өзіндік ету дегеніміз – түсіну, есте сақтау және қолдана білу (Яковлев М.Н., Сохор А.М.), бұрынырақ түсінгенді және есте сақтағанды практикада пайдалану мүмкіндігі (Платонов К.К.). Демек, танымдық және практикалық іс-әрекеттерді жүзеге асыруда білімді қолдану оны меңгерудің жаңа әрі жоғары сатысы болып табылады [150]. Сонымен, білімді игеру деп – ғылыми ұғымдарды, фактілерді және басқа да мағлұматтарды (өз бетінше және педагогтің көмегімен) алу, бекіту және қолдану үдерісі түсіндіріледі.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігінің келесі құраушысы - іскерліктер немесе психомоторлы дағдылар. Біздің жағдайымызда психомоторлы дағдылардың, яғни іскерліктердің екі түрі қамтылады, оның біріншісі, физикалық білімдерге сәйкес практикалық іс-әрекеттерді орындау іскерлігі (зертханалық жұмыстарды орындауда техника-технологиялық жабдықтармен жұмыс жасау дағдылары); екіншісі, пәнді оқыту бойынша педагогтың әдістемелік іскерлікті жүзеге асыру іс-әрекеттері.

*Іскерлік* - алған білім негізінде білім алушылардың практикалық әрекетінің іске асырылуы. Іскерлік көп жағдайда меңгерілген білім арқылы жүзеге асырылады. Физика мұғалімдерінің пән бойынша зертханалық жұмыстар барысында техника-технологиялық құралдармен жұмыс жасауы да іскерлікке жатады. Болашақ физика мұғалімінің атом, ядро, т.б. моделінің үлгісін материалдық заттарда әзірлеу де іскерліктерді түзеді. Сонымен қатар, аталған ұғым педагогикалық үдерісте физика пәні мұғалімінің іс-әрекеттерді жүзеге асырудағы әрекет тәсілдері немесе логикалық тәсілдері.

*Дағды* - бұл қайта-қайта орындалатын практикалық әрекетте машықтандыру. Физикалық жабдықтармен жұмыс жасауда дағдының болашақ физика мұғалімдерінде қалыптасуы маңызды болып табылады. Дене қоғалысына қатысты іскерлікті қалыптастыру – білім алушыны белгілі әрекетті (әрекеттер жиынтығын) тез, дәл және сапалы орындауға дайындау үдерісі түсіндіріледі. Бұл үдеріс оқытушының бағыттауымен (түсіндіру, көрсету, қатені түзеу және т.б.) білім алушының өзінің белсенді іс-әрекетінен тұрады.

Іскерліктер мен дағдылардың қалыптасуының өзіндік теориялары бар.

Кез келген оқытудың негізінде іскерліктерді немесе қазіргі кезеңде кеңінен қолданылып жүрген психомоторлы дағдыларды қалыптастыру жатады.

Осыған байланысты Н.А.Бернштейн 3 кезеңді бөліп көрсетеді [151]:

1. Қозғалыспен алғашқы танысу және оның алғашқы игеруі.

2. Қозғалыстың автоматтандырылуы.

3. Тұрақтандыру (қатаю, кедергіге қарсы тұру) және стандарттау (стереотипті меңгеру) арқылы дағдыларды түпкілікті өңдеу (жетілдіру).

ЖОО оқу үдерісінде дағдының өнімділігіне әсер етуші себептер.

Объективті:

- ядро және элементар бөлшектер физикасы саласы бойынша техника, технологиялық, зертханалық жабдықтардың (құрал-саймандардың) бар болуы;

- зертханалық-технологиялық жабдықтар жағдайының заманауи талаптарға сәйкестілігі;

- зертханалық, практикалық жұмыс жасауға жағдайдың жасалуы.

Субъективті өз кезегінде, ЖОО пәндік құзыреттілік құрылымындағы дағды қалыптастыру психикалық және физиологиялық деп екіге бөлінеді, яғни болашақ физика мұғалімдерінің ядро және элементар бөлшектер саласы бойынша оған қатыстысы: психикалық, өз күшіне сенімділік, көңіл-күй, дағдының динамикасы, іс-әрекетке қатынас, физиологиялық қажу, денсаулық жағдайы.

Дағды қалыптасуына ықпал етуші факторлар:

- жаттығуды уақыт бойынша дұрыс бөлу. Жаттығу кезінде дағдының өріс алуы графикалық сызықтармен өлшенеді. Ядро және элементар бөлшектер бойынша зертханалық жұмыстарды орындауға уақыт мөлшерінің жеткілікті бөлінуі. Ол үшін оқу жұмыс түрі лаборатория, СӨЖ, ОБСӨЖ уақытын пайдалану қарастырылады;

- білім алушының әрекетті орындаудың негізгі жоспарын, принципін түсінуі. Бұл үшін ядро және элементар бөлшектер саласынан зертханалық жұмыстар орындау бойынша педагогикалық тапсырмалар, оның ішінде іс-әрекет құрылымы ұсынылады;

- орындалған әрекеттің нәтижесін білу. Ядро және элементар бөлшектер саласы бойынша зертханалық, практикалық жұмыстар бойынша білім алушы оқыту нәтижесінің дәлелдеу объектісін білуі тиіс, олар: меңгерілген білімді ауызша айтуы немесе жазбаша ұсынып дәйектеуі, дұрыс орындалатын іс-әрекет және практикалық тұрғыдан дайындайтын материалдық модел немесе виртуалды жұмыстар мен идеалдық моделдер;

- алдында игерілген білімдер мен қалыптасқан дағдыларды үйренудің қазіргі сәтіне әсер етуі. ЖОО ядро және элементар бөлшектер физикасының курсы жоғары мектеп дидактикасының принциптеріне сәйкес әзірленген (2.1 тақырыпта қарастырылады) және білім алушының алған білімдері кейінгі жұмыстар үшін негізгі буын болып табылады.

Білім алушының үйреншікті дағдысы басқа әрекетті меңгеруге жәрдемін тигізетін болса, онда мұны дағдының тасымалдығы дейді. Сонымен қатар, кейбір жағдайда бір дағды екінші дағдының қалыптасуына жәрдемін тигізудің

орнына кейде кедергі жасайтыны да белгілі. Бұл дағдының интерференциясы деп аталады.

Жоғарыда айтылған іскерліктер пән мазмұны бойынша практикалық, зертханалық жұмыстар үшін орындалатын іс-әрекеттерді сипаттайды. Біздер үшін екінші бір іскерлік, ол педагогикалық іс-әрекетті орындау болып табылады.

Педагогтың іс-әрекеттік құрылымы, оның негізгі атқаруға тиіс қызметтері арқылы анықталады [152], олар:

- зерттеушілік іскерлік - болашақ физика мұғалімінің ядро және элементар бөлшектер бойынша және оларды орта мектепте оқыту бойынша әрбір педагогикалық құбылысқа ғылыми тұрғыдан қарауды, ғылыми болжам жасауды, жобалау және эксперимент жүргізуді жоспарлауды, т.с.с. құраушыларды қамтиды;

- ұйымдастырушылық іскерлік – физиканың саласын оқыту бойынша оқу жұмыстарын анықтау, SMART мақсатын белгілеу, орындалатын оқу жұмысын талап ету, педагогикалық тапсырмалар беру, тапсырылған жұмысты бақылау, орындау іс-әрекеттерін ұйымдастыру, орындалған жұмысты қорытындылау, қалыптастырушы және жиынтық баға қою, есеп беру, т.с.с. әрекеттерден құралады;

- құра білу (конструктивтік) іскерлігі– физика пәнін оқыту бойынша оқу жұмысын модельдеу, жоспарлау, композициялық материалдарды іріктеп алумен сипатталады; бұл мәселен, ядро және элементар бөлшектер физикасы саласы бойынша оқу жұмысын жоспарлау, жобалау, алдын ала ойластыру, салыстыру, болжам жасау, технологиялық, логикалық ойлау қабілеттерімен тікелей байланысты;

- хабарлау іскерлігі – физика мұғалімнен пәнді оқытуда дауысты үйлестіре білуді, көңіл-күй сезімімен сөйлеуді, сөздің құдыретті күшін және дауыс үнін бет қимылды меңгере білуді талап етеді. Мәселен, ядро және элементар бөлшектер физика курсына оқытуда әңгімелесу, көрсете отырып түсіндіру, пікірлесу, тыңдау, сұрақ-жауап айту тәсілдерін қолдану арқылы оқушылардың зейінін аудару әрекетін қамтиды, т.б.

Бұл іскерліктер жеке және көп жағдайда кешенді түрде жүзеге асырылады. Пәнді оқытуда олар жүйелі түрде сабақ құрылымына сәйкес іске асады. Сондықтан да, физика мұғалімінің пәндің құзыреттілігін іскерлік тұғысынан дамытуда педагогикалық үдерісте модельдеу әдісін кеңінен қолдану ұсынылады.

С.Е.Шишов, В.А.Кальней білім беру жүйесін қайта құру жағдайында демократиялық қоғамға қатысты даму үшін төмендегідей біліктіліктер таксономиясы қажет деп біледі [153], олар біздің жағдайымызда болашақ физика пәні мұғалімінің: оқып үйрену, іздеу, ойлау, ынтымақтасу, іс-әрекетке кірісу ретінде қарастырылады.

Сонымен қатар, болашақ физика мұғалімдерінен қабілеттер (ұйымдастырушылық, дидактикалық, перцептивтік, коммуникативтік, зерттеушілік, ғылыми–танымдық, конструктивтік, экспрессивтік

(функционалдык), академиялык, техникалык-технологиялык) талап етіледі. Мұғалімнің қабілеттер өмірлік педагогикалық қызметпен келеді. Олардың ішінде, дидактикалық қабілетті құрайтын бастапқы тәжірибелерді ЖОО оқу үдерісінде қалыптастыруға болады. Ол физика курсы тақырыптары (мәселен, ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы оқытуда) бойынша оқу материалын, көрнекілікті, сабаққа қажетті құралдарды іріктеу және дайындау, оқу материалын түсінікті, жүйелі, нанымды етіп жеткізе білу, оқушылардың танымдық қызығушылықтарын оята және дамыта білу, оқу – танымдық белсенділіктерін арттыру сияқты әрекеттерден тұрады.

Физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің психомоторлы саласының оқу мақсаты категориялары төмендегідей [145, б. 45; 154] (кесте 3):

Кесте 3 - Болашақ физика мұғалімдерінің психомоторлы дағдыларға сәйкес іс-әрекеттері [154, б. 5]

Психомоторлы дағды деңгейлері	Болашақ физика мұғалімдеріне «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы оқытудағы іс-әрекеттері	
	Технологиялық	Педагогикалық
Имитация (еліктеу, үлгілеу)	Бұл күрделі дағдыны меңгерудің бірінші кезеңі. Басқалардың іс-әрекетін/тәртібін бақылау/қадағалау және көшіріп алу	
	Зертханалық, практикалық жұмыстар орындайды	Әдістемелік әрекеттерді орындайды
Басқару	Нұсқауларға сүйене және дағдыларды қолдана отырып, белгілі әрекеттерді орындау қабілеттілігі	
	Зертханалық, практикалық жұмыстардың жазба бөлігі пайдаланылады	Педагогикалық тапсырмалар қолданылады
Дәлме-дәлділік	Бұл деңгейде білім алушы тапсырманы аз мөлшерде қате жіберумен және бастапқы мәлімет көзін пайдаланбай едәуір дәл орындауға қабілетті.	
	Зертханалық, практикалық жұмыстар дәлдікпен орындалады	Педагогикалық іскерліктер саналы, дұрыс орындалады
Тұтастыру	Екі және одан көп дағдыларды араластыра үйлесімді жолымен бірқатар әрекеттерді үйлестіру қабілеттілігі. Үлгілер нақты талаптармен сәйкестікте немесе мәселені шешу үшін өзгеруі мүмкін	
	Дағдылар үйлестіріледі және кіріктіріледі	Әдістемелік әрекеттер үйлестіріледі, кіріктіріледі
Натурализация (қоластына алу)	Зертханалық, практикалық және педагогикалық іс-әрекеттерді орындау автоматты түрде жоғары деңгейде демонстрацияланады («ойланбастан»). Дағдылар араласа үйлестіреді, кіріктіріледі және берік, әрі күш түсірместен қолданылады.	

Бесінші деңгей дағдыны, яғни автоматтандырылған іскерліктерді сипаттайды. Бұл деңгейлер практикалық іс-әрекеттерге байланысты және қазіргі кезде кеңінен қолданылады.

Бірінші деңгейден екінші деңгейге өту физика мұғалімдерінің психомоторлы сала бойынша пәндік құзыреттілігінің дамығандығын көрсетеді.

Д. Пошаев алған білімді практикалық тұрғыдан жүзеге асыру үшін оқыту үдерісіндегі танымдық іс-әрекеттің психология-дидактикалық құрылымын төмендегідей кезеңдерден тұратынын атап көрсетеді [155]. Олар:

1. Әрекеттің мақсатымен алдын-ала танысу (білім алушыда оқу мотивін тудыру). Болашақ физика мұғалімдерін ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша оқу материалдарын және оны орта мектеп оны оқытуды оқыту құралдары арқылы таныстыру. Оқыту барысында қандай мәселелерге, сұрақтарға неге осы нәрсені оқу және оқыту керек екендігіне, оқытылып жатқан материалдың практикалық мәніне, маңызына назар аударту.

2. Әрекеттің мақсаты, оның объектісі жөнінде қажетті түсініктер алу, бағдарлар жүйесі, яғни, әрекеттің бағдарлық негізінің схемасын түзу. Білім алушылар алдында ойлауға бағдарлық әрекет беретін ядросы және элементар бөлшектер физикасына қатысты ұғымдар жүйесімен таныстыра отырып жалпылама ұғымдарды қалыптастыру. Ұғымдарды жекеден → ерекшеге, одан → жалпыға (индуктивтік тәсіл); жалпыдан → ерекшеге, одан → жекеге (дедуктивтік тәсіл) меңгерту (меңгеру). Бұл үшін тірек сигналдар мен тірек ұғымдарды қолдану.

Сонымен қатар, болашақ физика мұғалімдерінде ядро және элементар бөлшектер физикасын оқыту алдында ойлауға бағдарлық әрекет беретін педагогикалық, оқыту, сабақ жүйесімен таныстыра отырып түсінік қалыптастыру.

3. Әрекеттің материалдық немесе материалдандырылған түріндегі моделін қалыптастыру, нәтижесінде әрекеттің мазмұнын анықтау. Білім алушылардың іс-әрекеті моделін жасауға оқытушы қызметінің бағытталуы. Ол үшін оқытушы болашақ физика мұғалімдерінің ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша іс-әрекетін АКТ және материалдандырылған технологиялық үдерістерді – виртуалды жұмыстарды қарастырады. Бұл жерде ядро және элементар бөлшектер саласы бойынша оқып жатқан әрекет ой әрекетінен тысқары материалдық әрекетте оны зерделеу әрекеті кескін, схемалар көмегімен жүзеге асырылады. Бұл әрекет материалдандырылған деп қарастырылады.

Осы кезеңге сәйкес ЖОО оқытушы білім алушылардың ядро және элементар бөлшектер физикасын оқыту іс-әрекеті моделін жасайды. Бұл педагогикалық тапсырмалар көмегімен жүзеге асырылады.

4. Әрекеттің ойлаудан тысқары күйін қалыптастыру. Мұнда сөз, тапсырма әрекет үдерісінің тасымалдаушысы болады. Білім алушылар ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша зертханалық, практикалық іс-әрекеттерді белгілі моделге – жазба нұсқауларға сәйкес орындайды. Оқытудың бұл кезеңінде оқу құралы болып: схемалар, тірек сигналдар, инфографикалар, т.б. пайдаланылады.

Осы кезеңге сәйкес болашақ физика мұғалімдерінің ядро және элементар бөлшектер физика курсына оқыту бойынша педагогикалық іскерлігін қалыптастыру: тақырыпқа сәйкес мектеп бағдарламасын зерделеу, сабақ конспектісін құрастыру, зертханалық, практикалық жұмыстарды ұйымдастыру,



т.с.с. педагогикалық тапсырмалар бойынша орындалады. Бұл кезде білім алушылар ЖОО әзірлеген тірек сигналдарын, схемаларын практикалық тұрғыдан қолданады.

5. Әрекеттің қысқартылуын және автоматтандырылуын қалыптастыру.

Бұл кезеңде ядро және элементар бөлшектер физикасы курсынан зертханалық, практикалық жұмыстар бойынша болашақ физика мұғалімдерінің әрекет-қимылын біртіндеп азайтып, соңында оларды автоматтандыру жағдайына дейін жеткізу жүзеге асырылады. Оқытудың бұл кезеңі үшін оқытушы тарапынан арнайы тапсырмалар, технологиялық есептер пайдаланады.

Бұл кезеңде педагогикалық тұрғыдан білім алушы іс-әрекетін біртіндеп азайту мүмкіндігі болғанымен де оларды автоматтандыру қиындық туғызады. Десекте, оқытудың бұл кезеңінде арнайы тапсырмаларды қолдану артық іс-әрекет үлгілерінен арылуға мүмкіндік береді.

6. Жоғарыдағы жоспармен әрекетті іске асыру.

Бұл кезеңде – ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша білім алушыларды оқытуда олардың кешенді тапсырмаларды, жаттығуларды орындауы өз бетінше жұмыс істей алуы мен өз әрекетіне шығармашылық әрекеттерін үйлестіруі жүзеге асырылады.

Педагогикалық тұрғыдан алғанда бұл кезеңде болашақ физика мұғалімдері ядро және элементар бөлшектер физикасы курсының жекелеген тақырыптарын оқытуға сәйкес оқыту әдістері мен тәсілдерін шығармашылықпен қолдануға қол жеткізеді. Бұл педагогикалық технологиялар, оның ішінде интенсивтендіру технологиясы, т.б. көмегімен жүзеге асырылады.

Білімді басқарудың алты бірдей кезеңінде іс-әрекет теориясы пайдаланылады және ол оқытудың бірыңғай технологиясы (Д. Пошаев) арқылы қамтамасыз етіледі. Ақыл-ой әрекетін ЖОО білім алушы жүзеге асырады, ал жаратылыстану ғылымы мен математика оның танымдық мәдениетінің деңгейін анықтайды, сонымен бірге оның танымдық іс-әрекеті мен дүниетанымының компоненттер жүйесін түзеді [156].

Білім алушылардың пән бойынша іскерліктерін (психомоторлы дағдыларын) қалыптастыруда педагогикалық тапсырмалардың, оның ішінде: сұрақтардың, есептердің, зертханалық жұмыстардың рөлі жоғары болып табылады. Ал мотивация білім алушының іс-әрекетінің бастапқы буыны болып табылса, нәтиже іс-әрекетті тұйықтаушы буын ретінде қарастырылады.

Физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің үшінші құраушысы – эмоциональды-құндылық қатынастар. Бұл негізінен болашақ физика мұғалімдерінің жеке тұлғалық сапалық қасиеттері мен іс-әрекетке құндылық қатынастарынан тұрады.

Пәндік және әдістемелік құзыреттіліктің құрамына ғалымдар енгізген тұлғаның кәсіби сапалы қасиетінің мәнін анықтау үшін ұстаздың кәсіби сапалы қасиеттері теориясының негізіне үңілсек, «сапа» ұғымының өзі объекттер мен заттардың барлық елеулі және тұрақталған қасиеттерінің жиынтығы ретінде анықталады. В.А. Сластенин «Тұлғаның кәсіби сапалы қасиеттері – оның

әлеуметтік және кәсіби жұмыстарды орындауға дайындығын көрсететін барлық елеулі және қалыптасқан қасиеттері мен сипаттамаларының жиынтығы», – деп жазады [157]. Кәсіби іс-әрекет барысында тұлғаның сапалық қасиеттері, оның жұмысының тиімділігіне әсер етеді.

П.Ф. Каптерев мұғалімнің жеке арнаулы қасиетіне – оның ғылыми дайындығын және мұғалімдік талантын, ал тұлғалық қасиеттерге – адамгершілік, табандылық, әділдік, өзіне-өзі сынмен қарау, балаларды жақсы көруді жатқызады [158].

Зерттеулерге (Құдайқұлов М.Ә., Дүйсенбаев К.А., Пошаев Д.Қ., Саипов А.Б., Жолдасбеков А.А., Жолдасбекова С.А., Камалов Ю.Н., т.б.) сәйкес мұғалімдердің, оның ішінде физика, болашақ физика мұғалімдерінің жеке сапалық қасиеттеріне:

- оқушыға, балаға деген сүйіспеншілігі;
- оқушыға деген қарым-қатынас өнерін меңгеруі;
- өзінің педагогикалық қызметіне қызығушылығы мен сүйіспеншілігі;
- шыдамдылығы, жақсылыққа тілеулес болуы;
- эрудициясы;
- динамикалылығы;
- кәсіби іс-әрекеттің әлеуметтік мәнін түсінуі;
- өзінің іс-әрекетінің түпкі мақсатын айқын түсінуі;
- мұғалімге тән жеке тұлғаның жетекші ерік сипаттамалары (ұйымдастырушылық, жинақтылық, өзін ұстауы, т.с.с.);
- мұғалімге тән жетекші эмоциональды белгілерінің сипаттамалары (эмпатия, оптимизм, т.с.с.) жатады.

Аталған сапалық қасиеттер физика мұғаліміне тән және пәндік құзыреттілік үшін де ортақ қасиеттер болып табылады. Себебі, педагог динамикалық сипаттағы биологиялық жүйе болып табылғандықтан, оны жеке дара бөліп қарастыру мүмкін емес. Болашақ физика мұғалімінде осы қасиеттердің қалыптасу олардың пәндік құзыреттілігін қалыптастыруға және дамытуға негіз, тұғыр болып табылады.

Сонымен, физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігінің психологиялық және педагогикалық мәні мен ерекшеліктеріне қысқаша сипаттама берілді. Келесі кезекте құзыреттілікті, пәндік құзыреттілікті дамыту бойынша зерттеулерге шолу жасалады.

Пәндік құзыреттіліктің кәсіби дайындықтың құраушысы ретінде қарастырылуы және оның құрылымы мен мазмұны кәсіби даярлықты жетілдіру құралы ретінде де танылатыны айтылды (1.1-де). Осы тұрғыдан алғанда зерттеулердің аздығы жоғары оқу орындарында физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытудың мақсатын, мазмұнын, әдістерін, құралдарын, технологияларын, әдістемесін айқындауды қажет етеді.

Шын мәнінде осы айтылғанда ЖОО болашақ физика мұғалімінің ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуда басшылыққа алынады.

Жалпы болашақ физика мұғалімдерін даярлау мәселесіне, оның ішінде мамандық іс-әрекеттеріне дайындауға байланысты үлкен жұмыс атқарған педагог ғалым М. Құдайқұлов. Ол физиканы оқытуда техникалық құралдарды пайдалану мен физика мұғалімінің әдістемелік дайындығы жайында ұзақ жылдар бойы ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізген, оның «Совершенствование учебного процесса и профессиональная подготовка учителя физики» деп аталатын болашақ физика мұғалімін даярлау проблемаларын шешуге арналған еңбегін ерекше айтуға болады [160]. Аталған еңбекте физика мұғалімдерін кәсіби даярлау мен оқыту үдерісін жетілдірудің мәселелерін және оларды шешу жолдарын көрсетеді.

ЖОО арнайы физикалық пәндерді оқытуда болашақ мұғалімдердің жекелеген даярлықтары, оның ішінде пәндік дайындықтары қарастырылады. Десекте, Р.Б. Молдакасов «Арнайы пәндерді педагогикалық ЖОО оқыту процесінде физик студенттерді ғылыми атеистік даярлау жүйесі» тақырыбында жүргізген зерттеуінде болашақ физика мұғалімдерін заман талабына сай, атеистік білім беру жүйесін жасады [161]. Бұл жұмыс кеңес Одағы кезінде жазылған жұмыс болғандықтан, бүгінгі күнгі дінге деген көзқарас мүлдем өзгеше, тіпті қарама қайшы келеді деп айтуға болады. Негізгі мәселе, арнайы пәндерді оқытуда оның мазмұны мен оқыту бағыттылығын дұрыс айқындау мен қоюда болып табылады.

Зерттеулерге сәйкес орта мектептің физика пәні мазмұнындағы «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бөлімшелері бойынша оқу материалдары қамтылған. Соның негізінде ЖОО-да болашақ мұғалімдерді даярлауда «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы оқытудың мазмұны жасалды. Осы курсты оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мүмкіндіктері көрсетілген [162].

Н.Ильясов «Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби шығармашылық іс-әрекеттеріне даярлығының ғылыми-педагогикалық негіздері» мәселесі бойынша ізденістер жүргізген, соның негізінде болашақ физика мұғалімдерінің шығармашылық іс-әрекеттерге дайындығының ғылыми-педагогикалық негіздері, студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамыту жолдары, әдіс-тәсілдері мәселелерін зерттеп, осы проблема бойынша өз қорытындыларын жасап, қабілеттіліктерін дамытуға байланысты ұсыныстарын жасады [36, с.16]. Аталған жұмыстағы шығармашылық іс-әрекеттерді дамыту жолдары болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың құралдары ретінде алуға болады.

«Болашақ мұғалімдерді оқушылардың өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру және жүргізуге даярлау» (физика факультетінің студенттерін оқыту материалында) тақырыбында жазылған еңбегінде Л.Ф.Жеребятова мамандарды педагогикалық іс-әрекеттерінде кездесетін оқушылардың өз бетімен оқу жұмысын жасауын ұйымдастыруды жүзеге асыру мәселесін шешуге бағыттады. Мұнда ол оқушылардың үй тапсырмасын орындауы, өз бетімен оқып-үйренуге арналған тапсырмаларды жүзеге асырудағы мұғалімнің рөлін көрсетіп, оны нәтижелі жүзеге асыруға байланысты қорытындылар жасады [37, с.18]. ЖОО

физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда өзіндік жұмыстарды ұйымдастыруда аталған жұмыстағы идеяларды басшылыққа алуға болады деп білеміз.

А.А. Жолдасбеков «Педагогикалық ЖОО студенттерінің кәсіби-компьютерлік біліктілігін қалыптастыру негіздері» (болашақ физика мұғалімдерін даярлау материалында) мәселесін зерттей отырып физика сабақтарында компьютерді пайдаланудың мүмкіндіктерін көрсетіп, әсіресе виртуалды лабораториялық жұмыстар үлгілерін жасап, олардың тиімділігін көрсетті [38, с.22]. Аталған ғылыми зерттеу жұмысы біздің ғылыми еңбегіміз үшін маңызды болып табылады. Педагог ғалым болашақ физика мұғалімдерінің даярлығын жетілдіруді ақпараттық-коммуникативтік технологиялар арқылы жүзеге асыруды қарастырады. Осыған байланысты физиканы оқытуда компьютерлік демонстрациялық тәжірибелерді қолданудың кеңінен қолданылғанын көруге болады [163]. Біздер аталмыш зерттеудегі тұжырымдарды басшылыққа аламыз, оның ішінде зерттеу жұмысымызда виртуалды зертханалық жұмыстар арқылы болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін жетілдіру қарастырылады.

«Студенттерді мектепте физиканы тереңдетіп оқитын сыныптармен жұмыс істеуге даярлау» тақырыбы бойынша зерттеу жұмысында П.И. Сапарходжаев физика сабағы тереңдетілген сыныптарда физика оқытушысының іс-әрекетінің ерекшеліктерін көрсетіп берді. Аталған сыныптардағы іс-әрекеттің жүйесін жасап, эксперимент нәтижесінде жасалған жүйенің қолдануға тиімділігін дәлелдеді [39, с.15]. Зерттеу жұмысы мектептегі физика курсын оқытуда саралаудың технологиясын көрсетеді. Бұл қазіргі мектептік білім беру жүйесінде кеңінен қолға алынуда. Сол себепті, болашақ физика мұғалімі мектептегі оқытудағы аталған ерекшеліктерге ЖОО даяр болуы қажет және ол біздің зерттеуімізде назарға алынады.

З.Н.Күдебаева «Қазақстан Республикасындағы педагогикалық ЖОО-да физик студенттердің әдістемелік даярлығын жетілдіру» тақырыбында жүргізген зерттеуінде физика мұғалімдерінің аталған дайындықтарын жетілдірудің жолдарын кеңінен қарастырса [40, с.19], Ж.С. Райымбек «Қазақстан Республикасындағы педагогикалық ЖОО-дағы физик студенттердің әдістемелік даярлық үдерісіндегі өзіндік жұмыстары» тақырыбындағы зерттеуінде физика мұғалімдерінің әдістемелік дайындығы үдерісіндегі өзіндік жұмыстарының түрлері мен сипаттары және оларды ұйымдастыру туралы кеңінен қамтыды [43, с.17]. Аталған зерттеуде болашақ физика мұғалімдерінің әдістемелік даярлығын олардың өзіндік жұмыстары арқылы жетілдіру жолдары ұсынылады, технологиясы көрсетіледі.

«Физик студенттерді кәсіптік-педагогикалық қызметіне техникалық оқу құралдарын пайдалануға дайындау» тақырыбында жүргізген зерттеуінде К.О.Зиктин, студенттерді техникалық оқу құралдарын пайдаланудың жолдары мен тәсілдерін, сабақтағы практикалық іс-қимылдарын қалыптастыруды қарастырған [44, с.24]. Студенттердің техникалық оқу құралдарын кәсіптік-педагогикалық қызметінде пайдалану дайындығын жүргізген эксперименттен

жақсы нәтижелер алумен дәлелденген. Аталған зерттеудегі тәжірибелердің физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін жүзеге асыруда басшылыққа алынады, оның ішінде ақпараттық-коммуникативтік технологияны оқыту үдерісінде пайдалану бойынша мәні жоғары.

М.Құрманов [45, с.15], Қ.Абдықалықов, С.Рысмағанбетова өздерінің зерттеу жұмыстарында физикалық есептерді шығару үдерісінде болашақ мұғалімдердің кәсіптік даярлығын қалыптастыру және жетілдіру мәселесін қарастырған [46, с.13]. Зерттеу жұмыстарына сәйкес біздер физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін педагогикалық тапсырмалар, оның ішінде физикалық есептерді шешу арқылы жетілдіру мүмкіндіктерінің мол екендігін көз жеткіздік.

З.М.Беджанов [34], Н.Ильясов [36 ], Т.Аязбаев [47], Е.С.Сарманов [48], А.М.Опабекова [49], Қ.Жаңабергенов [164] болашақ физика мұғалімін даярлау үдерісінде физикалық пәндерді оқыту әдістерін және тәсілдерін жетілдіру жөнінде өз зерттеулерімен бөліседі.

Ғалымдардың зерттеу жұмыстарында болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлауға, оны дамытуға (жетілдіруге) байланысты бірқатар нәтижелі жұмыстар жүргізген. Дегенмен болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігіне және оны пән саласы бойынша жетілдіруге байланысты зерттеулер аз екені көрінеді.

Бүгінгі білім беру саласындағы болып жатқан өзгерістер жоғары оқу орындарының алдына ортаға жеңіл бейімделе алатын, өз іс-әрекеттерін жаңаша жоспарлап, оны жүзеге асыруға қабілетті маман даярлау мәселесін қояды. Маман құзыреттілігін қалыптасыру проблемасына байланысты шетел және отандық педагогикада біршама тәжірибе жинақталған. Бұл еңбектердің басым көпшілігі жеке пән мұғалімдерінің құзыреттіліктерін қалыптастыруға негізделген. Болашақ физика пәні мұғалімін түрлі бағыттарда даярлау мәселесінде терең зерттелген деуге дәлел бар, ал болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі әлі де ізденістерді қажет етеді.

Физика мұғалімінің ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша пәндік құзыреттілігін академиялық даярлыққа байланысты шартты түрде пәндік білім мен пәндік іс-әрекет деп бөлуге болады. Пәндік білім дегеніміз – оқу пәні бойынша ұғымдар, теориялар, заңдар мен заңдылықтар, құбылыстар, т.с.с. жөніндегі меңгерілген ақпараттар жүйесі. Ал, пәндік іс-әрекет деп ғылыми-зерттеудің жаңа әдістері мен құралдарын, пәндегі жаңа теорияны қолдануға бағытталған арнайы ғылыми іс-әрекеттер.

Мәселен, физика дәрістерінде сабақ түрі, тақырыптың ерекшеліктеріне байланысты 50-ден аса инновациялық технологиялардың қажеттілерін, қолдану мүмкін болған элементтерінен пайдаланып жүргізсе, оқушыларда үздіксіз монотонды түсіндіру тыңдап отырған адамның назары тітіркендіргіштің біркелкілігінен – сөйлеушінің даусынан 20 минуттан кейін-ақ басқа жаққа ауа бастайды. Егер әңгіме қандай да бір өзгерістер, жаңаша тәсіл (подход) негізінде жүргізілсе, ол оқушыларды жалықтырмай сабақтағы ынталығы мен белсенділігін арттырып, олардың пәнді білуге, өз бетімен ізденуге деген

қызығушылықтарын арттырады. Бұл физика мұғалімінің әдістемелік немесе пәндік құзыреттілігіне байланысты.

Физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі педагогикалық іс-әрекет тұрғысынан қарастырғанда, аталған пәнді оқыту бойынша ғылыми-әдістемелік білімдер мен әдістемелік даярлықтан тұрады. Бұл жерде мұғалімдердің кәсіби іс-әрекетіндегі әдістемелік сферасын бөліп қарауға болады.

Басқа да бірқатар зерттеушілер пәндік жұмысты педагогтардың кәсіби құзыреттілігінің маңызды бөлігі әдістемелік құзыреттіліктің пайда болуына жетелейтін негізгі фактор деп есептейді [165].

Cornelius-White педагогтың әдістемелік жұмысы әдістер мен оқыту әдістемесімен шектелетінін айтады. Ол «бұрын жұмыстың әдістемесі, әдістемелік жұмыс туралы айтылса, соңғы кезде педагогикалық техника, педагогикалық технология, әдістемелік жүйе туралы айтылып жүр» – дейді [166]. Педагогикалық процестегі әдістемелік жүйе субъектінің мүмкіндігін, осы үдерістің құралдары мен шарттарын қозғалысқа келтіріп, қажетті арнаға бағыттайды және тиімді жүзеге асырады. Бұл мәселе физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі әдістемелік жұмыстар аясында жүзеге асырылатындығын көрсетеді.

Жоғары кәсіби білім беруде құзыреттің қалыптасқандығы анықталған функцияларды болашақ мамандардың жүзеге асыра алуымен айқындалатыны зерттеу жұмыстарында көрініс тапқан [167]. Сонымен, кәсіби білім беру жүйесіндегі құзыреттілік тұғыр жергілікті, аймақтық, ұлттық және халықаралық мәнжазбаға қатысты стандарттардың солқылдақтығы мен бейімделгіштігін күшейтуге, ЖОО академиялық еркіндігін ұлғайтуға, еңбек нарығының талаптарына білім беру нәтижелерін бағыттауды жоғарылатуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлауды жетілдіру құзыреттілікке бағытталған білім беру бағдарламалары арқылы жүзеге асырылады.

Біздің жағдайымызда пәндік құзыреттілікті оқыту мазмұны мен әдіс-тәсілдер арқылы дамыту мүмкіндігі қарастырылады. Болашақ физика мұғалімі оның болашақ қызметі үшін қандай білімнің, дағдының керек екенін біліп, оны қамтамасыз ететін оқу материалдары мен іс-әрекеттерін мақсатты түрде іріктеу қажеттілігі туындайды. Бұл арнайы зерттеулер арқылы қол жетімді болады.

Нәтижеге бағдарланған білім және жеке тұлғаның құзыреттілігін қалыптастыру жалпы білім берудің, реформалаудың тұжырымдамалық негізі ретінде мектептегі жеке пәндердің оқыту мазмұнының дидактикалық сипатын оқыту үдерісінде жүзеге асыруда ең басты бағыт болуда. Аталған міндеттемелерді ескере келе, ЖОО-да физика пәнін, оның жекелеген тарауларын оқытуда болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мәселесін қазіргі таңда жаратылыстану білім беру теориясы мен әдістемесінің өзекті мәселесі екендігін көруге болады.

Болашақ физика мұғалімдерін кәсіби дайындауда физиканы, оның тарауларын (жеке пән ретінде) оқытудың басты мақсаты – физикалық білім беру ғана емес, оқушылардың алған білімдерінің практикалық қолданысын білуі.

Сондықтан оқытушылар білім алушыларды жоғары оқу орны қабырғасында тек физикалық ақпаратпен қаруландырып қоймай, сол ақпараттарды олардың логикалық ой елегінен өткізіп, баға беру және оны оқушыларға жеткізу, үйрету мәселелеріне баулуы маңызды. Ғалымдар мұны «болашақ кәсіби қызметін болжау» немесе «кәсіби іс-әрекетке бағдарлы даярлық» деп атайды. Сонымен қатар, білім алушылар оқытудың тиімді де ұтымды әдістемесін меңгеруі қажет. Олай болса, болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту қажет және ол аса маңызды да күрделі үдеріс.

Сонымен, зерттеулерге сәйкес болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың:

1) психологиялық ерекшеліктеріне:

- мотивтің болуы: ұмтылыстың, қызығушылықтың, қажеттіліктің, т.б.;

- білімді меңгеру үдерісінің жүзеге асырылуы: талдау, жинақтау, салыстыру, талдап қорыту, т.б. тәсілдердің орындалуы;

- ақыл-ой қызметін кезеңдеп қалыптастыруға сәйкес іскерліктің қалыптасуы: алған білімнің практикалық тұрғыдан жүзеге асырылуы; іс-әрекет моделіне сәйкес бағдарлы іс-әрекеттердің қалыптасуы, т.б.;

- дағдының қалыптасуының орын алуы: орындалған іс-әрекеттің автоматтық деңгейде орындалуы;

2) педагогикалық ерекшеліктеріне:

- білім мазмұнында пәндік білімді түзетін оқу материалдары мен элементтерінің болуы (пән саласы бойынша курстың болуы немесе оқу материалының пән мазмұнында қамтылуы);

- оқытуды жүзеге асыруда пәндік іс-әрекетті және пәнді оқытудағы әдістемелік іс-әрекеттердің болуы (зертханалық жұмыстардың орындалуы; пән бойынша оқу-тәрбие жұмыстарының ұйымдастырылуы, т.б.);

- оқытудың техникалық құралдары мүмкіндіктерінің кеңінен қолданылуы (АКТ виртуалды лабораториялардың орындалуы, т.б.);

- техника, технологиялық жабдықтардың даярлықты жетілдіру бойынша кеңінен пайдаланылуы (арнайы жабдықтарда зертханалық жұмыстардың орындалуы);

- білім алушылардың өзіндік жұмысының жетілдірілуі (СӨЖ, ОБӨЖ) қатысты болып табылады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың анықталған психологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін басшылыққа ала отырып, аталған құзыреттілікті дамытудың тәсілдері келесі тақырыпта баяндалады.

### **1.3 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқытуда болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамыту тәсілдері**

Қазақстан Республикасының «Педагог мәртебесі туралы» Заңының 15-бабында педагогтің міндеттері мен жауапкершілігі атап көрсетілген. Оның ішінде педагог: «1) өз қызметі саласында тиісті кәсіби құзыреттерді меңгеруге;

2) оқыту мен тәрбиелеудің педагогикалық қағидаттарын сақтауға, оқыту мен тәрбиелеудің сапасын мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарында көзделген талаптардан төмен емес деңгейде қамтамасыз етуге» міндетті және жауапты екендігі жазылған [6]. Осы міндетті және жауаптылықты орындау физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту қажеттілігін көкейкесті етеді.

Пәндік құзыреттілікті дамытуда болашақ мұғалімдерді тек біліммен ғана қаруландырып қоймастан, олардың іскерлік пен дағдысын, қоғамның алдындағы жауапкершілік, адамгершілік қасиеттерін, қоғамның құндылықтарын құрметтеу, коммуникативтік қабілеттер және т.б. сапалық мінездерін тәрбиелеу керектігі алдыңғы тақырыпта дәйектелді.

Болашақ физика мұғалімдерінің жоғары оқу орындарында пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырумен, технологиялық білімдерін жетілдірумен шетелдік ғалымдар да айналысты. Жоғары импакт факторлы журналдарда аталған бағытта Baartman, L.K.J., Bastiaens, Th J., Kirschner, P Eraut, M. Baumert, J., & Kunter, M. Mann, E.L. Mayring, P. және т.б. ғалымдардың зерттеулері жарық көрді.

Baartman, L.K.J., Bastiaens тұлғаның тандап алған мамандығына қызығушылығы мен жеке тәжірибесі «логикалық орталық» ретінде мұғалімнің кәсіби және танымдық бағытын анықтайтынын атап көрсетті [168]. Th J., Kirschner, P. болашақ мұғалімнің пәндік дайындық жүйесін құрудың теориясын және практикасын жасады [169].

Eraut, M. пәндік-технологиялық дайындықты белгілі бір іс-әрекетті жоғары деңгейде орындауға қажет білім, білік және дағдылары бар тұлғаның қасиеті екендігін көрсетті [170].

Ғалымдардың мұғалімнің пәндік құзыреттілігін ғылыми-педагогикалық тұрғыдан зерттегенін көруге болады, оның ішінде педагогикалық білім дамуы педагог тұлғасының кәсіби құнды қасиеттері, қабілеттері, біліктіліктері арқылы оның орындайтын іс-әрекеттері арқылы жүзеге асырылатынын көрсетеді.

Біздің зерттеу тақырыбымыз бойынша ғалымдардың зерттеу жүргізген бағыттары мен ғылыми еңбектері қарастырылады:

- оқыту үдерісінде физикалық ұғымдар жүйесін қалыптастырудың психологиялық-дидактикалық негіздері [171];

- жоғары мектепте оқытудың белсенді әдістерін қолданудың контекстік тәсілі [172];

- проблемалық-эвристикалық тапсырмалар жүйесі арқылы білім алушылардың талдау және синтездеу сияқты ойлау амалдарын дамыту [173].

Аталған еңбектерде білімді меңгерудегі оқу материалдарын құрылымдау мен педагогикалық тапсырмалар арқылы оқыту мазмұнын түсінудегі теориялар мен әдіс-тәсілдер кеңінен қарастырылады.

Сонымен қатар:

- болашақ мұғалімдерді даярлайтын жоғары оқу орындарында ғылым негіздерін оқытудың әдістемелік жүйесі [174];



- жоғары оқу орнында болашақ жаратылыстану пәндері мұғалімін кәсіби даярлау теориясы мен практикасы [175];

- болашақ мұғалімдерді ақпараттық-компьютерлік және математикалық моделдеу негізінде кәсіби дайындау жүйесі [176];

- білімдерді интеграциялау жүйесінде физика және IT пәндерін оқытуға мұғалімдерді даярлаудың әдістемелік жүйесі [177];

- жаратылыстану ғылыми пәндер мұғалімдерін мектепте пәнаралық байланысты жүзеге асыра білуге даярлаудың теориялық-әдістемелік негіздері [178] бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстарында болашақ мұғалімдерді даярлаудың әдістемелік жүйелерінің ерекшеліктері мұғалімді даярлау мақсаты мен мазмұнына сәйкес анықталатыны және негізделетіні жазылған.

Болашақ физика мұғалімдерінің даярлық бағыттары бойынша төмендегідей зерттеу жұмыстары жүргізілген:

- сандық моделдеу технологиясы негізінде болашақ физика мұғалімдерін даярлау ерекшеліктері [179];

- физика мұғалімінің кәсіби зерттеу іскерлігі [180];

- физика пәні мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіру [181];

- болашақ мұғалімдерге физиканы оқыту [182].

Аталған ғылыми зерттеу жұмыстары болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту жолдарын айқындауға бағдар береді, даярлауды жүзеге асыратын талаптарды көрсетеді, жетілдіруді теориялық тұрғыдан негіздейді.

Жоғарыда талдау жасалған еңбектерде ядро және элементар бөлшектер физикасын оқытуға болашақ мұғалімдерді даярлау мәселесі қарастырылмаған. Аталған физика бөлімін оқыту, онда қарастырылатын құбылыстарды қолмен ұстап, көзбен көруге қиын тудыратын болғандықтан физиканың күрделі бөлімі ретінде саналады.

К.С.Успанов өзінің зерттеу жұмысында болашақ мұғалімдердің кәсіби-мәнді қасиеттерін қалыптастырудың теориясы мен практикасын қарастырады [183]. Жүргізілген зерттеу жоғары оқу орындарында құзыреттілік тұғырды жүзеге асыру проблемасына арналған, бірақ болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытуды ғылыми-педагогикалық тұрғыдан қарастырмаған.

Ю.В.Койнова, кәсіби-педагогикалық құзыреттілікті «әрекеттенуші жеке субъектінің біріккен сапалы мінездемесі, тұлғаның сол іс-әрекетті орындауға дайындығы» деп анықтайды. Бұл анықтамаға сәйкес «педагогикалық іс-әрекетке дайындық – әдістемелік құзыреттілік құрамының компоненттерін қалыптастыру жолында педагогикалық мамандыққа, үздіксіз кәсіби және тұлғалық дамуға, өзін-өзі тәрбиелеуге, оқыту мен тәрбиелеудің авторлық технологиясын болжамдауға және жобалауға бағыттайтын қозғаушы күш» ретінде қарастырылады [184].

Құзыреттілік тұғыр, дайындықтың мазмұнын және жекеленген білім алу бағытын құруға жағдай жасау керектігін, өздігімен білім алу әрекетін белсенділендірудің қажеттігін көрсетеді. Сондықтан да, кәсіби білім беруді

құзыреттілік тұғыр логикасында құру бүгінгі күннің талабы болып табылады [185].

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мәселесін зерттеу мен оны жүзеге асыруда әдіснамалық тұғырлар басшылыққа алынады, оларды төмендегі кестеден көруге болады (кесте 4).

Кесте 4 –Болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамытуды зерттеу мен жүзеге асыруда басшылыққа алынатын әдіснамалық тұғырлар

Әдіснамалық тұғырлар	Болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру
Жеке - тұлғалық	Жеке тұлғаны субъект ретінде қабылдау. Тұлғаның өзіндік ерекшелігі, тұлғаның жеке қасиеттерін аша білуге және дамытуға бағыттау (Қ.Жарықбаев, Н.В.Кузьмина, А.К.Маркова, Л.М.Митина)
Біртұтастық	Кәсіби іс-әрекет барысында тұлғаның сапалық қасиеттерін тұтастықта қалыптастыру (Н.Д. Хмель, К.С. Успанов, Е.П. Нечитайлова)
Іс-әрекеттік	Тұлғаның өздігінен мақсат қоя білуі, іс-әрекетті жоспарлауы, орындауы, нәтижеге жете білуі (Т.Тәжібаев, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев)
Құзыреттілік	Дайындықтың мазмұнын және жекеленген білім алу бағытын құруға жағдай жасау керектігі, өздігінен білім алу әрекетін белсенділендірудің қажеттігін мойындатуы және ауыспалы әлеуметтік шарттарда конструктивті әрекет жасауға мүмкіндік жасауы (Г.С. Адольф, А.К. Маркова, Н.В. Кузьмина, В.А. Слостенин, В.И. Загвязинский, Э.Г. Юдин, И.П. Радченко, Н.Д. Кучугурова, С.И. Высоцкая)
Ақпараттық	Тұлғаның ақпараттық сауаттылығын, өздігінен білім алуын және өзіндік дамуын қамтамасыз ететін АТТ қолдана білуі (Е.Ы. Бидайбеков, С.М.Кеңесбаев, Ж.А. Қараев, К.Аганина, Б.Г.Гершунский, В.А.Скибицкий, В.А.Садовничий, Т.А.Сергеева, Е.С.Полат)
Жүйелілік	Тұлғаның кәсіби дайындығын жүйелі түрде ықпал ету арқылы жүргізу. Компоненттер дамуында, қозғалысында бір-бірімен тығыз байланыста болуы (А.Байтұрсынов, Н.Д.Хмель)

ЖОО оқу-тәрбие үдерісінде белсенді, саналы, дамыған болашақ маманды даярлау мақсатына сәйкес физика мұғалімін оқыту/оқу іс-әрекетіне де талаптар қойылады. Олар құзыреттілік құраушыларына сәйкес: нені білу тиіс, нені орындауы тиіс, нені меңгеру тиіс. Осы талаптарды жүзеге асыруда оқытудың қағидалары басшылыққа алынады.

Болашақ физика мұғалімін даярлауда оқыту үдерісінде басшылыққа алатын дидактикалық қағидалар [186]: оқытудың ғылымилық, дамыту және тәрбиелеу, көрнекілік, саналылық пен белсенділік, білімді берік, орнықты меңгеру, жүйелілік, түсініктілік қағидасы және т.б.

Зерттеу жұмысымызға байланысты бұл дидактикалық қағидалар болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту жүзеге асыру жүйесі құраушыларының бірі болып табылады.

Зерттеу жұмысына сәйкес пәндік құзыреттілікті қалыптастыруға жүргізілген заманауи зерттеулерден төмендегілерді атауға болады, олар:

- модульдік технология (Е. Н. Герасименко [187]);
- құрылымдық-функционалдық [59, с.56];
- жобалық әдіс (А. А. Кулешов) және басқалары.

Пәндік құзыреттіліктердің көмегімен пән мұғалімінің негізгі функционалдық міндеттерді тиімді орындай алатын білікті мұғалімді даярлау үшін ең оңтайлы педагогикалық технологияны таңдау кезең-кезеңімен жүргізіледі. Педагогикалық технология оқыту ортасын кәсіби жағдайларға жақындатуы және міндетті түрде оқу тәжірибесінің мәселелерін шешуге бағытталған іс-әрекеттерді, педагогикалық болмыс туралы жаңа білім алуға мүмкіндік беретін мәселелерді шешу үдерісін қамтуы керек. Осы жағдайда мұғалімнің пәндік құзыреттілігі қалыптасады және өзін-өзі көрсететін кәсіби мәселелерді шешу жүзеге асырылады [188].

Ғылыми зерттеулер [189] барысында болашақ мұғалімнің пәндік құзыреттілігі оның кәсіби құзыреттілігінің құрамдас бөлігі болып табылатындығы, педагогикалық іс-әрекеттерді орындауға, белгілі бір пәндік аймақтағы кәсіби мәселелерді шешуге дайын екендігі және қабілеті бар екендігі; белгілі бір пән мұғалімінің кәсіби педагогикалық қызметінің ерекшелігіне байланысты жүзеге асырылатыны анықталған және негізделген. Сонымен қатар, пәндік құзыреттіліктер мотивациялық, танымдық, іс-әрекеттік компоненттер түрінде ұсынылған. Пәндік құзыреттіліктің қалыптасуының көрсеткіштері төмендегіше анықталған:

- бірінші (танысу – фактілерді табу) деңгейінде, қарапайым деңгейдегі кәсіби стандартты тапсырмалар-жаттығуларды шешуге дайындық;
- екінші (репродуктивті) - құзыреттілікке негізделген жаттығулар-репродуктивті күрделілік деңгейіндегі тапсырмаларды шешуге дайын болу;
- үшіншісі (өнімді) - типтік емес шешімдерді қабылдауды қамтыған, типтік емес жағдаятта білім алушылардың ізденушілік, танымдық белсенділігін қамтамасыз ететін өнімді деңгейдің проблемалық тапсырмаларын шешуге дайындығы.

Болашақ маманның құзыреттілігін қалыптастыру арқылы оның кәсіби мәдениетін жетілдіруді жүзеге асыру мүмкін болатыны да теориялық зерттеулерден тыс қалмаған [185, б.329].

Болашақ физика мұғалімдерін даярлау ЖОО жүйесінде жүзеге асырылады. Көп жағдайда болашақ мұғалімдерді даярлау мәселесі моделдеу әдісі көмегімен жүзеге асырылады. Осыған байланысты М.Манн еңбектерінде болашақ мұғалімнің кәсіби дайындығы ғылыми-әдістемелік негіздері зерттелген [119, р.242]. Ол болашақ мұғалімді кәсіби дайындаудың моделін және жоғары педагогикалық оқу орындарында студенттерді оқытудың біртұтас әдістемелік жүйесінің моделін құрған. Оның кәсіби дайындық моделі үш блоктан тұрады:

мұғалім-азамат тұлғасын қалыптастыру, тәрбиеші мұғалімді қалыптастыру, құзыретті маман, әрі пән мұғалімін қалыптастыру.

Отандық ғалым М.А.Құдайқұлов мұғалімді кәсіби дайындаудың моделінде мұғалімнің іс-әрекетінің үш «баспалдағын» көрсетеді. Олар: жалпы-педагогикалық, кәсіби-педагогикалық, кәсіби-әдістемелік [190].

Бүгінгі күні белгілі әдістемелік жүйелердің көпшілігі болашақ мұғалімнің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру үдерісінде пайда болған бірқатар қайшылықтарды толығымен жеңе алмайды және оларды қалыптастырудың дамыған модельдері әрдайым жаңа буын стандарттарының контекстіне сәйкес келмейді. Осыған сәйкес А.С.Киндяшова мен Н.В.Жигинас «Педагогика ғылымының өзекті міндеттерінің бірі - пәндік құзыреттіліктерді қалыптастыру технологияларын, оның ішінде осы үдерістің тиімділігін қамтамасыз ететін құралдарды таңдау» деп атап көрсетеді [191].

Болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру күрделі үдеріс екені айқындалған. Пәндік құзыреттілікті қалыптастыру технологиясы кәсіби қызмет жағдайларына жақын оқу ортасының болуын модельдеуі қажет, кәсіби мәселелерді шешуге байланысты білім беру және кәсіптік іс-әрекеттің интеграциясын қамтамасыз етуі тиіс. В.В. Кульбеда [192, с.51, 57], Н.А.Неудахина [193, с.11-28], Л.В. Павлов [194, с. 111-115] болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырудың болжамды педагогикалық технологиясының негізі ретінде тапсырма технологиясы таңдайды. Өйткені, ол білім мен іскерліктің қалыптасуын ғана емес, сонымен бірге проблемаларды шешу арқылы танымдық және практикалық іс-әрекеттің әдістерін жетілдіруді де қамтамасыз етеді; белгілі бір дәрежеде инновациялық педагогикалық технология элементтерін біріктіреді: модульдік технологияны оқу үдерісін ұйымдастыру құрылымымен; контекстік оқытуды тәжірибеге бағытталған білім беру мазмұнымен; кейс-әдісін білім алушылардың оқу, танымдық, бақылау іс-әрекеттерімен; проблемалық оқытуды мәселені қою және шешу технологиясымен үйлестіреді.

Н.А.Казачек өзінің болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігінің құрылымдық компоненттерін мотивациялық-құндылықты, мазмұнды-процессуалдық және рефлексивті болып табылатынын атап көрсетеді [59, с.155]. Сонынымен қатар, болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру үшін жасаған моделдің құрылымдық компоненттерін: мақсатты, әдіснамалық, мазмұнды-ұйымдастырушылық және нәтижелілік деп алады. Мақсатты компонент болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру моделінің жұмыс істеу мақсатын анықтайды. Әдіснамалық компонентке болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру үдерісін жобалаудың әдіснамалық негіздері кіреді (жүйелік, құзыреттілік және іс-әрекеттік тұғырлар). Мазмұндық-ұйымдастырушылық компонентке білім мазмұны, болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру, технологиялық және әдістемелік қолдау кезеңдері кіреді. Нәтижелілік компонент болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру деңгейлерін

сипаттайды, нәтижелерді бақылаудың критерийлерін, көрсеткіштерін және диагностикалық әдістерін қамтиды. Ұсынылған модель болашақ математика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін тиімді қалыптастыруға бағытталған оқу үдерісін жобалау үшін негіз болып табылады.

П.В.Никитин өзінің ғылыми-зерттеу жұмысында пәнаралық тұғыр негізінде болашақ информатика мұғалімдерінің ақпараттық технологиялар саласындағы пәндік құзыреттілікті қалыптастыруды қарастырады [61, с.163].

Болашақ информатика мұғалімдерінің ІТ саласындағы пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыруға бағытталған пәнаралық жүйе, өзара әрекеттесетін компоненттер жиынтығынан тұратынын анықтаған, олар: мақсаттық, ақпараттық, инструментальдық-технологиялық, бақылау-реттеуші және бағалау-нәтижелілік. Олар болашақ информатика мұғалімдерінің ІТ саласындағы тиімді пәндік дайындықты қамтамасыз ететін, құзыреттілікке бағытталған және кешенді-интеграцияланған тапсырмаларды қолданумен модульдік технологияға негізделген.

Соңғы кезеңдерде қорғалған диссертациялық жұмыс нәтижелерінің біздің зерттеу жұмысымыз үшін өзіндік бағдар алатын ерекшеліктерін көрсетуге болады: болашақ мұғалімдердің өздігінен білім алуын жетілдіру (А.Р.Боранбаева, [195]); болашақ мұғалімдердің коммуникативтік креативтілігін қалыптастыру (А.Б.Тасова, [196]); болашақ мұғалімдердің іздену-зерттеушілік іс-әрекеттерін жүзеге асыру (М.А. Муратбекова, [197]); болашақ мұғалімдердің жобалау-зерттеу іс-әрекеттерін жетілдіру (И.М.Омарова, [198]); оқытуда мобильді технологияны қолдану (Г.О.Дуйсеева, [199]); болашақ мұғалімдерді қашықтан білім беруде ақпараттандыру құралдарын қолдануға даярлау [200].

Қазіргі кезеңде COVID-19 пандемия жағдайында білім беру ұйымдарында оқыту форматы өзгеріп, қашықтан оқытуға көшкені белгілі. Осы жағдайда білім сапасын төмендетпей, білім алушылардың сұраныстарына және стандарт талаптарына сәйкес білім беру мәселесі өзекті болып қалуда. Қашықтан оқыту технологиясы жоғары педагогикалық білімге қолжетімділікті қамтамасыз етеді, білім мазмұнын оқытуды жеке даралауға мол кең мүмкіндік ашады және ең бастысы оқу жылдамдығына ықпал етеді [201]. Десекте оның да өзіндік артықшылықтары мен қатар кемшіліктері орын алуда.

«Қашықтан оқыту» ұғымының оншақты анықтамасы бар. Солардың арасында «дистанциялық оқыту - қашықтан оқыту», АКТ (Ақпараттық коммуникативтік технология) құралдарымен студенттің оқытушымен арнайы өзара байланысын ұйымдастыруға бағытталған әрекет. Ол кеңістікке, уақытқа және нақты білім беру мекемесіне қарамастан сындарлы емес және мақсат, мазмұн, құрал әдістері мен түрлері, оқытушы мен білім алушыны құрайтын өзіндік педагогикалық жүйеде іске асады» [202] деген анықтамаларға ғана тоқталдық.

Қазіргі кезде елімізде қашықтан білім беру технологиясының әртүрлі деңгейде қолданылатын бірнеше түрі бар: - сырттай, - кейс, - теледидарлық, - вахталық (қарау), - интернет, - мобильдік, - телеқатысу.

Бүкіл әлемдік Covid-19 пандемиясына байланысты орын алған карантиндік шектеу жағдайында білім беру мекемелері дистанциялық оқытудың осы түрлерін кеңінен пайдалануда. «Жоғарыда аталған дистанциялық оқыту технологиясының арасында интернет-технологияның болашағы зор және кең қолданысқа ие. «Оқытушылар мен білім алушылар үшін интернет дегеніміз ақпараттық–білімділік және коммуникациялық қызметтің кең таңдауын ұсынатын компьютерлік жүйелердің жиыны» [203]. Карантин жағдайында түрлі білім беру мекемелеріндегі оқыту формаларында өзінің барынша оңтайлы әрекетімен және кең мүмкіндіктерімен танылды.

Қазіргі қашықтан оқыту жағдайы мектеп физика мұғалімдерін даярлауда мынадай бағыттарға басымдық беруді талап етуде, олар:

- білім алудың қашықтықтан оқыту формасын кеңінен пайдалану;
- сапалы білім ресурстары мен қызметтерін қолжетімділікті қамтамасыз ету;
- «бұлтты» технологиялар базасында білім беру ортасын қалыптастыру;
- білім алу үдерісіне қатысушылардың өзара байланысын ұйымдастыру;
- білім беру жүйесінде электрондық білім беру ресурстарын дайындау (электронды оқу құралдары);
- физика мұғалімдерінің IT бойынша даярлығын жетілдіру.

Болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру үдерісі моделін құру - оларды даярлау үдерісін модельдеу мен әдістемелік жүйенің өзара байланысын белгілеу. Модельге: мақсат, мазмұн және технологиялық үдеріс пен нәтиже сияқты жүйе құраушылары кіреді [204].

Физикалық курстарды оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту моделі «модель» ұғымының мәнін ашуды қарастырады. «Модель» термині, латынның «modules» сөзінен шыққан, ол «өлшем», «әдіс», «бейне» деген ұғымдарды білдіреді деп көрсетілген [205]. «Модель» ұғымына қатысты анықтамалар мен түсіндірмелерді төмендегідей көруге болады:

- үлгі, сұлба, өрнек, өң, кейіп;
- бір нәрсенің үлгі макеті; жаңалау, жинақтау ([206]);
- зерттеу үшін арнайы жасалған объектіде, басқа бір объектінің сипаттамасын қайта жаңғырту (Философиялық сөздік [207]);
- оқу әрекетін модельдеу. Оқу әрекетін модельдеу екі аспектіден тұрады: 1) оқу үдерісіндегі білімді меңгеру; 2) оқудағы іс-әрекет элементі

Сонымен, модель (латын тілінен алғанда - өлшем, үлгі) деп, зерттеу қиындық тудыратын немесе мүлдем мүмкін емес құбылыстарды (затты, үдерісті, жағдаятты және т.б.) зерттеу үшін оларға ұқсас басқа құбылыстарды зерттеу үшін жасанды түрде құбылысты (зат, үдеріс, ситуация және т.б.) құру түсіндіріледі [208].

Болашақ физика мұғалімдеріне элективті курстарды оқыту барысында пәндік құзыреттілігін дамыту жобаланатын моделде оқыту әдістері мен формаларында тұлғалық-бағдарлық тұғыр басшылыққа алынады. Сонымен қатар, ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында да пәндік құзыреттіліктерді дамыту мүмкіндіктері қарастырылады.

Ғылыми-зерттеу барысында педагогиканың теориялық және практикалық жетістіктерін қолдана отырып, физика мұғалімін кәсіби дайындауда оның пәндік құзыреттілігін дамыту моделін жасау үшін төмендегідей келтірілген қағидаларды басшылыққа алынады:

- ішкі объективті заңдардың, карама-қайшылықтардың, нәтижелі себепті байланыстардың әсерінен дамитын педагогикалық құбылыстардың дұрыстығына сүйену;

- педагогикалық құбылыстар мен үдерістерді зерттеуде біртұтастық тұғырды қолдану;

- құбылысты және оның даму үдерісінде басқа құбылыстармен байланыста зерттеп тану;

- кез-келген ғылыми мәселені шешу мақсатында зерттеу әдісін таңдағанда бір емес бірнеше бірін-бірі толықтыратын әдістердің кешенін қолдануды негізге алу;

- зерттеу әдістері зерттеу пәнінің мәніне сәйкес болу керек;

- даму үдерісін өзіне тән ішкі қайшылықтары бар қозғаушы күш және қайнар көзі болатын өзіндік қозғалыс және өзіндік даму ретінде қарастыру;

- оқу-тәрбие үдерісінде экспериментті, сыналып отырғандарға кесел келтірмейтіндей, өнегелілік ережесінен аспайтындай жүргізу [205, б.97].

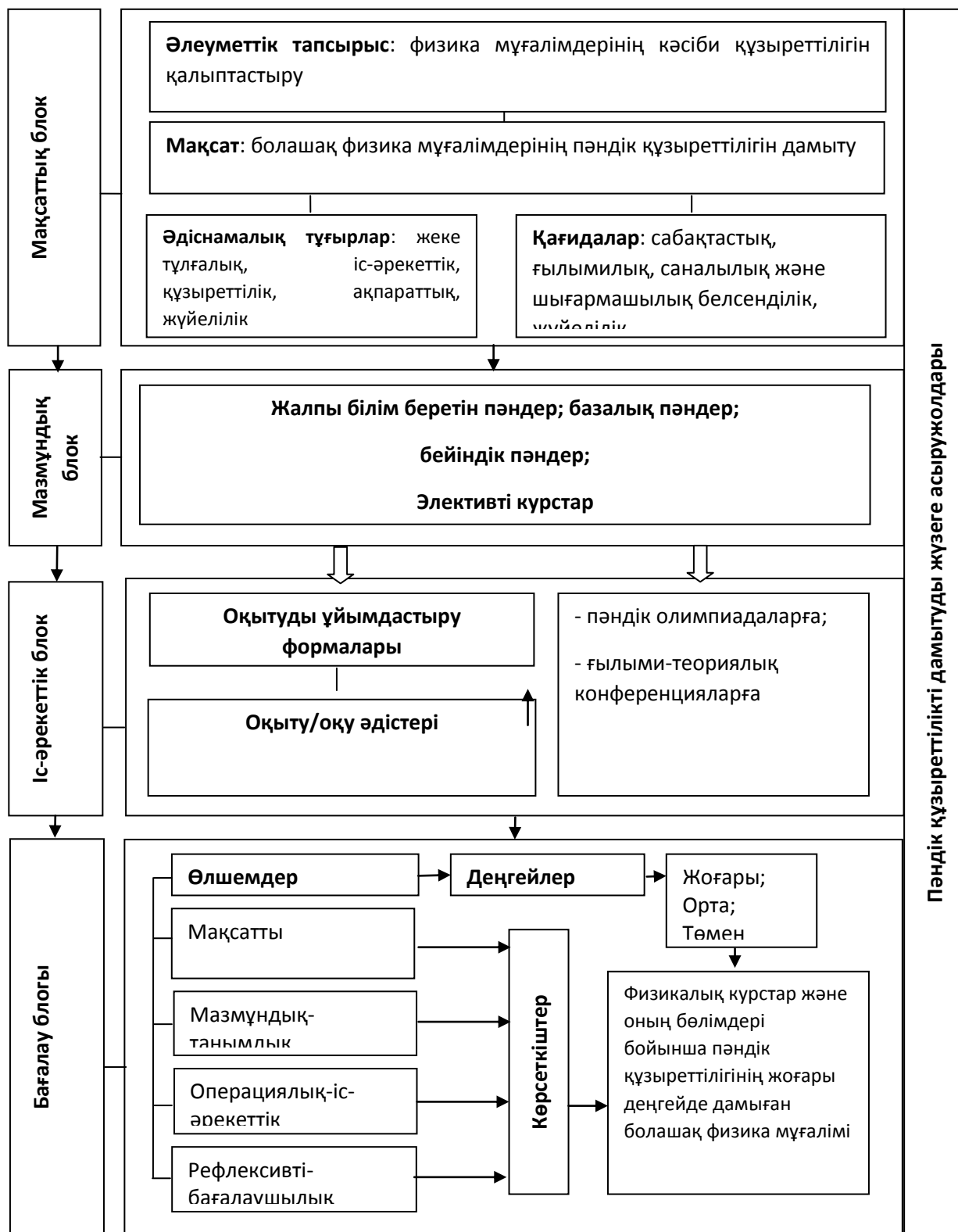
Зерттеуімізде теориялық модельдеу әдісін басшылыққа алып, болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудағы даярлау үдерісі моделін 2 - суреттегідей анықтадық.

Болашақ мұғалімдердің даярлығын қалыптастыру, құзыреттілігін қалыптастыру және дамыту немесе жетілдіру зерттеушілердің еңбектеріне сәйкес біздер төмендегідей құраушылардан тұратынын айқындадық, олар: мақсатты-мотивациялық; мазмұндық - танымдық; операциялық - іс әрекеттік; рефлексивтік-бағалаушылық.

Біздер зерттеу жұмысымызда физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту аталған құраушылар арқылы жүзеге асырылады деп білеміз және педагогикалық даярлау үдерісін модельдеуде осы құраушыларды басшылыққа алдық (сурет 2).

Ғылыми-зерттеу жұмысында мәселенің осылайша қойылуының мәні болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту үдерісінің барлық құраушыларын (мақсатты-мотивациялық, мазмұндық-танымдық, операциялық-іс-әрекеттік, рефлексивтік-бағалаушылық), білім алушының қажеттілігін, мақсаттарын, қабілеттерін, белсенділігін, интеллектілігін және басқа да жеке дара ерекшеліктерінің болмысын көрсетеді.

Білім беруді дамытудың басымдығы заманауи өндіріс, ғылым мен техника және әлеуметтік трансформация деңгейі бәсекеге қабілетті, жоғары білікті, интеллектуалды және белсенді шығармашылық ақыл-ойы, пәндік құзыреттілігі бар мұғалім даярлауға деген қоғамдық қызығушылықты анықтайды [209]. Бұл білім алушыларды дайындауда сапалы өзгеріс жасауға бағыттайды және олардың мотивациясын туғызады.



Сурет 2 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудағы даярлау үдерісі схемасы

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту құраушылары толықтай іс-әрекет құрылымына сәйкес элементтерді қамтитынын көруге болады. Іс-әрекет адамның дамуын қамтамасыз ететін фактор ретінде танылады. Сол себепті де, біріншіден, дайындық үдерісінде



білім алушының өзін көрсетуін жүзеге асыруды, олардың тұлғалық дамуы мен өздерін көрсетуге мүмкіндіктер жасайды. Екіншіден, болашақ физика мұғалімдерінің педагогтармен субъект-субъект қарым-қатынасында белсенді болуын, олардың оқу үдерісіне даярлығының жүзеге асырылуын көрсетеді.

Физика мұғалімдерінің элективті курсты оқыту бойынша пәндік құзыреттілігі компоненттерінің құрамы оның өлшемдерін анықтауға мүмкіндік береді. Біздер олардың мазмұнын төмендегідей айқындадық (кесте 5).

Кесте 5 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің көрсеткіштері

Құраушылар	Өлшемдер	Көрсеткіштер
Мақсатты-мотивациялық	Мотивацияның болуы, пәндік бағыттылығы; өзін-өзі ұйымдастыру мен жетілдіруге ұмтылысы	1. Пәндік даярлықты: білім мен іс-әрекет негіздерін; пән саласын оқытуды меңгеруге мотивінің және қызығушылығының болуы, қажетісінуі; 2. Өзін-өзі ұйымдастыруға және жетілдіруге ұмтылысы; 3. Физика мұғаліміне тән жеке тұлғалық әлеуетін жүзеге асыруы
Мазмұндық-танымдық (когнитивті)	Физикалық-технологиялық, педагогикалық, психологиялық, әдістемелік білімдерді меңгеруі	1. Пән саласы бойынша оқу материалдарын білуі мен түсінуі; 2. Алған пәндік білімін практикада қолдануы
Операциялық-іс-әрекеттік	Физика курсы бойынша технологиялық іскерліктері мен курсты оқыту бойынша бойынша іс-әрекет тәсілдерін, іскерліктерді меңгеруі	1. Физика курс бойынша практикалық, зертханалық жұмыстарды жобалау іскерлігі; 2. Физика курсын оқытуды құрастыру іскерлігі. 3. Физика курсы бөлімдерін оқытуды ұйымдастыру іскерлігі. 4. Физика курсы бөлімдерін оқытуда әдістемелік әрекеттерді жүзеге асыруы.
Рефлексивті-бағалаушылық	Орындалған іс-әрекеттерге баға беруі	1. Физика курсы бөлімдері бойынша меңгерілген біліміне, орындаған іс-әрекетіне, оқыту нәтижелеріне талдау жүргізу, өзіндік баға беру 2. Мақсатқа сәйкес нәтижеге қол жеткізудегі ұстанымы.

Аталған құраушылардың мазмұнын төмендегіше анықтадық.

Мақсатты-мотивациялық компонент – болашақ физика мұғалімінің физика курсы және оның тарауларын (баспа материалдары, интернет қорлары, педагогикалық практика кезіндегі мұғалімнің тәжірибесі және т.б.) оқытуға қызығушылығының туындауын, мақсат қоюын сипаттайды.

Мазмұндық-танымдық компонент – болашақ физика мұғалімдерінің физика курсы бойынша практикалық, зертханалық жұмыстарды және физика курсының аталған бөлімін/тарауын танып, білуі мен оны оқытуға жөніндегі білімдерін және оны практикада қолдануды білдіреді.

Операциялық-іс-әрекеттік компонент – болашақ физика мұғалімдерінің физикасы курсы және оның тараулары бойынша пәндік құзыреттілігін құраушы технологиялық іскерліктер мен педагогикалық іскерліктерін жүзеге асыруы.

Рефлексивтік-бағалаушылық компонент - болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін құраушы эмоциональды құндылық қатынастардың жоғары деңгейін көрсетуін белгілейді, яғни оқыту нәтижелерін талдауы мен өзіндік баға беруі, бағдарлы іс-әрекетті нәтижелі орындауы.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудағы даярлау моделі келесі блоктардан тұрады: мақсаттық; мазмұндық; іс-әрекеттік және бағалау.

Мақсатты блокта болашақ маманды даярлауға қойылатын әлеуметтік сұраныстың болуы мен физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мақсаты қарастырылады.

Болашақ физика мұғалімдерінің физика курстары мен олардың бөлімдері бойынша пәндік құзыреттілігінің дамыту деңгейлері:

*Жоғары деңгей:* - физикалық курстарға танымдық қызығушылығы жоғары, оларды ғылыми таным нәтижелері-құндылық ретінде қабылдайды; оларды мектепте оқыту қажеттілігін саналы сезінеді, оқыту іс-әрекеттерін меңгеруге мотиві мен қызығушылығы айқын көрініс табады; өзінің білім жетілдіруге, өзін дамытуға ұмтылысы айқын көрінеді;

- физикалық, әдістемелік білімі терең; физикалық курстарды оқыту білімдерін талдау-бағалау деңгейінде меңгерген;

- физика курсын және оның бөлімдерін оқытуды ғылыми тұрғыдан ұйымдастыру іскерліктерін жоғары деңгейде меңгерген; физикалық курстарды оқытуда әдістемелік әрекеттерді толық мәнді жүзеге асыра алады;

- физика курсы мазмұнын және оны оқытуды жүзеге асыру іс-әрекеттерін талдауы жоғары және өзіндік бағалауы толық мәнді.

*Орта деңгей:* - физикалық курстарға танымдық қызығушылығы жақсы, оларды ғылыми таным нәтижелері ретінде қабылдайды; бағдарламаға сәйкес оларды мектепте оқыту қажет деп біледі, оқыту іс-әрекеттерін меңгеруге мотиві мен қызығушылығы толық мәнді емес; өзінің білім жетілдіруге, өзін дамытуға ұмтылысы тұрақты емес;

- физикалық, әдістемелік білімі толық емес; физикалық курстарды оқыту білімдерін түсіну, қолдану деңгейінде меңгерген;

- физика курсын және оның бөлімдерін оқытуды ғылыми тұрғыдан ұйымдастыру іскерліктері бағдарламалық сипат алған; физикалық курстарды оқытуда әдістемелік әрекеттерді толық мәнді жүзеге асыра алмайды;

- физика курсы мазмұнын және оны оқытуды жүзеге асыру іс-әрекеттерін талдауы жақсы және өзіндік бағалауды толық мәнді жүзеге асыра алмайды.

*Төмен деңгей:* - физикалық курстарға танымдық қызығушылығы төмен, оларды ғылыми таным нәтижелері ретінде қабылдамайды; олардың мектепте оқытылатындығынан хабары жоқ, оқыту іс-әрекеттерін меңгеруге мотиві мен қызығушылығы мен ұмтылысы жоқ; өзінің білім жетілдіруге, өзін дамытуға ұмтылысы жоқ;

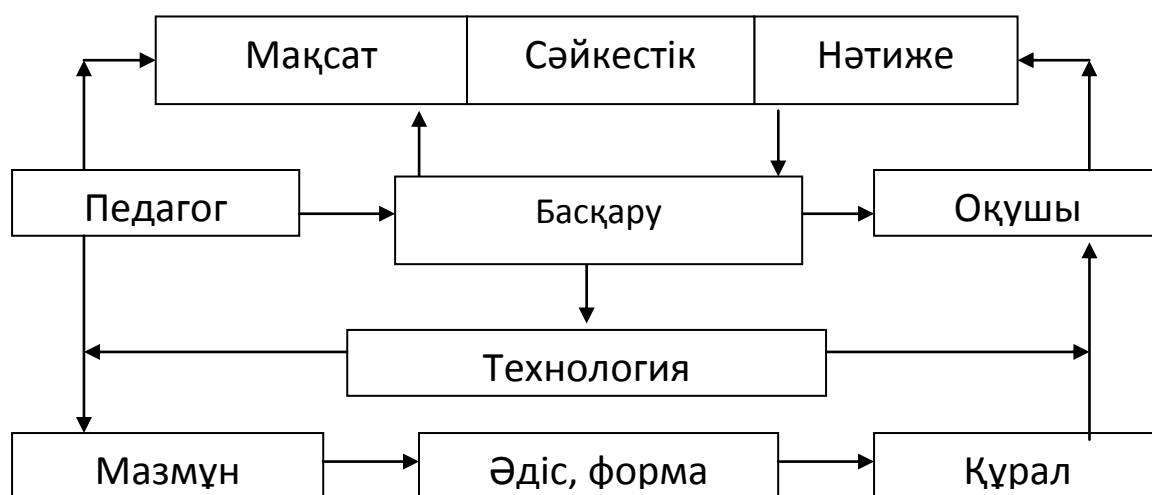
- физикалық, әдістемелік білімі үстірт; физикалық курстарды оқыту білімдерін білу деңгейінде меңгерген;

- физика курсы және оның бөлімдерін оқытуды ғылыми тұрғыдан ұйымдастыру іскерліктері төмен; физикалық курстарды оқытуда әдістемелік әрекеттері төмен;

- физика курсы мазмұнын және оны оқытуды жүзеге асыру іс-әрекеттерін талдауы төмен және өзіндік баға беруі әлсіз.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту педагогикалық жүйеде жүзеге асырылады. Құзыреттілік тұғыр білім беру жүйесінде инновациялық үдерістің жүзеге асырылуын қамтамасыз етеді. Инновация ұғымы жөнінде айтқанда, оның мәнін жүйені құраушы ішкі элементтерден бастау алу қажеттігі айқындалады. Сондықтан да, ЖОО физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту педагогикалық үдеріс жүретін жүйе элементтері арқылы жүзеге асырылады. И.П.Подласый еңбегіне сәйкес педагогикалық жүйе құраушылары төмендегі суретте көрсетілген [143, с.365] (3 - сурет).

Кез келген оқу-тәрбие үдерісін суреттеуді педагогикалық жүйе құраушыларымен байланысты қарастыруға болады. 3 – суретке сәйкес және болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру моделін оқыту жұмыстарында жүзеге асыру мен «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда оқыту жүйесі элементтерін төмендегідей сипаттауға болады.



Сурет 3 - Педагогикалық жүйе құраушылары (И.П.Подласый бойынша)

1 Мақсат: болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының оқытуда дамыту (білуден түсінуге, түсінуден қолдануға, т.с.с.);

2 Қағидалар: оқытуды өмірмен, теорияны практикамен ұштастыру, құзыреттілік, т.с.с.;

3 Нормативтік негіздері: жоғары кәсіптік білім беру стандарттары, физика пәнін оқыту бағдарламасы және т.б.;

4 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының мазмұны: оқу материалдары мен элементтері (теориялық оқыту - білім), практикалық, зертханалық жұмыстар, оқу жұмыстарын ұйымдастыру іс-әрекеттері (практикалық оқыту - іскерлік), оқу материалының қоғамдық маңызы, мәнділігі, т.б. (эмоциональды-құндылық қатынастар).

5 Дәстүрлі оқыту моделіне сәйкес кейбір әдістердің сипаттамасы. (қосымшаға беруге де болады? Оқыту әдістері мен тәсілдерін беруге болады).

*Түсіндірмелі - көрнекілік әдісі* – оқу үдерісінде меңгеруі қажет болған материалдарды білім алушыға есту және көріп қабылдауға кеңінен мүмкіндік береді және оқытуда баяндау тәсілдерін таңдау мен оқытуды нәтижелі етуде мотивациялау негізін құрайды.

*Проблемалық - баяндау әдісі* – білім алушылардың алдына шешімі табылатын міндеттерді, тапсырмаларды қою арқылы баяндауға негізделеді. Нәтижесінде білім алушылардың пәндік білімдері мен іскерліктері жетілдіріледі және алған білімді практикада тасымалдау мүмкіндіктері арттырылады. Сонымен қатар, білім алушылардың оқу үдерісінде белсенділігін қамтамасыз етеді, оқытуды интенсификациялауды жүзеге асырады.

Ядро және элементар бөлшектер физикасы элективті курсының оқытуда педагогикадағы анықталған оқытудың әдістері, оның ішінде интербелсенді оқыту әдістері кеңінен қолданылады.

*Жоба немесе жобалау әдісі* – ядро және элементар бөлшектер физикасы курсының оқытуда талдап қорытылған білімдер мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталады. Оның мазмұны негізінен білім алушылардың іс-әрекетінің төмендегідей кезеңдерін қамтиды: іздену-зерттеушілік, құрастырушылық, технологиялық. Іздену-кезеңінде білім алушылар негізінен тақырып аясындағы ұғымдардың, ғылыми-зерттеу нәтижелерін, каталогтарды, т.б. ақпарат көздерін зерделеп, зерттеу нәтижелері бойынша ой қорытындыларын жасайды. Конструкторлық кезеңде өзінің зерттеу тақырыбы бойынша теориялық моделдеуді, жобалауды, тұжырымдауды жүзеге асырады. Сондай-ақ, өзіндік ұғым қалыптастырады, анықтама береді. Технологиялық кезеңде анықталған моделді, тұжырымдалған ойдың жүзеге асырылу мазмұны, әдістері мен тәсілдері, құралдары, технологиясы жөнінде сипаттауы жүзеге асады. Нәтижесін жобаның қорытынды бөлімінде баяндауды.

Оқытудағы логикалық тәсілдерді жүзеге асыру – бұл негізінен оқудағы әдістердің жүзеге асырылуын және зерттеу әрекетінің негізінде құрайды. Оның негізгі төмендегідей түрлері бар: талдау, салыстыру, жинақтау, талдап қорыту, т.б. Оқытудағы аталған логикалық тәсілдер таным әдістері ретінде де

қарастырылады. Көп жағдайда бұларды – зерттеу әдісі деп те қарастырады. Талдау арқылы білім алушылар физикада атомның, ядроның құрылысын талдайды. Ол үшін оған талдаудың мақсаты мен мазмұны бойынша териялық мағлұматтарды меңгеру қажет болады.

*Тренинг* (ағылш. training яғни train сөзінен – оқыту, тәрбиелеу) – бұл оқыту әдісі ретінде және алғаны білімді, іскерлік пен дағдының практикалық тұрғыдан қолдануға бағытталған жаттықтыру әрекеті ретінде де қарастырылады. Аталған әдісті қолдану барысында білім алушыларда алған білімді басқа бір таныс емес жағдайға тасымалдау мен алған білімді терең меңгеру сияқты әрекеттер қалыптасады. Тренинг әдісін негізінен аталған курсты оқытуда, оның ішінде іскерлік ойындар барысында және топтық пікір талас ұйымдастыруда қолдану мен жүзеге асыру оқыту нәтижелі етеді.

*Консалтинг* – берілген курс мазмұнын меңгеруде зерттеу жұмысына қажетті білімнің нақты анықталған кезеңінде кеңес беру. Пәндік құзыреттілікті дамыту бойынша кеңес беру барысында проблемалардың пайда болу себептері түсіндіріледі, яғни, оқыту үдерісінде физикалық теориялық білімді лабораториялық сабақтарда анықталған зерттеу нәтижесі бойынша эксперттік тұрғыда пікір айту ұсынылады. Консалтинг оқыту әдісі студенттердің оқытушы жетекшілігімен жасайтын өзіндік жұмыстарын (СОӨЖ) ұйымдастырудың жетекші әдісі ретінде пайдаландық. Оған себеп СОӨЖ сабағының негізгі міндеті студенттерге тапсырмаларды орындауға кеңес, бағыт беру, олардың білімін бақылау болып табылады.

«Ядро және элементар бөлшектер физика» элективті курсын оқытуда жоғары оқу орындарында жүзеге асырылатын оқу жұмыс түрлері кеңінен қолданылады. Олар: лекция, семинар, практикалық сабақта, лабораториялық жұмыстар. Сонымен қатар, аудиториядан тыс студенттердің өзіндік жұмыстары тиімді ұйымдастырылатын болса білім алушылардың пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытудың құралы ретінде қарастырылады. Білім алушылардың өзіндік жұмыстары екіге бөлінеді: СӨЖ және СОӨЖ. СӨЖ негізінен білім алушылардың лекция, семинар, практикалық сабақтар мен зертханалық жұмыстар бойынша өзбетінше дайындалуына бөлінеді, білімін жетілдіруге бағытталады. СОӨЖ пән бойынша 2 немесе 3 кешенді тапсырмаларды орындауға бағытталады. Осы жұмыс бойынша білім алушыларға жоба, кейс, көрнекіліктер әзірлеу, т.б. кешенді жұмыс беруге болады.

Сонымен қатар, білім алушылардың пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытуда педагогикалық практикалардың, оның ішінде әдістемелік және өндірістік практиканың маңызы жоғары екендігін көруге болады. Білім алушылардың ғылыми-теориялық конференцияларға, семинарларға қатысу мен оларға тақырып алып дайындалу барысы да пәндік құзыреттіліктің құраушыларын (білім, іскерлік) дамытуға бағытталуы мүмкін.

*Құралдары:* ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, авторлық электрондық оқулықтар, авторлық оқу құралдары мен оқу-әдістемелік

нұсқаулықтар, шығармашылық сипаттағы тапсырмалар, проблемалық сипаттағы сұрақтар, физикалық проблемалық эксперименттер, т.б

*Бақылау тәсілдері:* ағымдық, блок, емтихан, өзіндік жұмыстарды қорғау, өзіндік бақылау, деңгейлік тапсырмалар, пәндік-әдістемелік құзіреттілікті дамыту бойынша нәтижелерін арнайы тесттермен талқылау.

Блоктар мен емтиханды арнайы компьютерлік бағдарламамен «QuizMaker» жасалынған әр түрлі сипаттағы тесттер, қолданылды. Оқу жетістіктерін критериалды бағалау әдісін қолдандық. Бұл әдіс алты сатыдан тұратын Блум таксономиясы деп аталады: білу, түсіну, қолдану, талдау, біріктіру, бағалау.

Бұл сатыларға тән негізгі когнитивтік сұрақтар мыналар: білу: анықта, қайтала, белгіле, түгенде, еске түсір, есте сақта; түсіну: аудар, қайта тұжырымда, қайта таны, түсіндір, түйінде; қолдану: қолдан, пайдалан, көрсетіп бер, тәжірибе жаса, бөлекте; талдау: қорыт, талда, бағала, есепте, сына, пікір айт; біріктіру: құрастыр, жоспарла, ұсыныс жаса, орнына қой, құрамда; бағалау: талқыла, салмақта, рейтинг жүргіз, салыстыр.

6 Нәтиже: Физика курстары бойынша пәндік құзыреттілігі жоғары деңгейде дамыған болашақ физика мұғалімдері.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамыту мәселесі үшін «дамыту» ұғымын анықтау қажеттілігі туындайды.

Интернет қорлардағы ақпараттардан «дамыту» ұғымына берілген түрлі анықтамалар мен түсіндірмелерді кездестіруге болады:

- бір күйден екінші күйге өту процесі, анағұрлым жетілдірілген, ескі сапалық күйден жаңа сапалық күйге, қарапайымнан күрделіге, төменнен жоғарыға ауысу;

- сананың, ағартудың, мәдениеттің дәрежесі [210];

- алдыңғы сөзден соңғы сөздің, алдыңғы ой-пікірден кейінгі лебіздің, әдепкі құбылыстан екінші құбылыстың екпін қуатының күшейіп, өсіп отыруы [211].

Сонымен қатар, «дамыту» ұғымына қатысты зерттеуші ғалымдардың [212] еңбектеріне сәйкес аталған ұғымның мазмұны кеңінен ашылған.

Адам дамуына қатысты құраушыларды төмендегідей етіп көрсетуге болады немесе адамның дамуы үшке бөлінеді: материалдық, ойлау мәдениетінің рухани және әлеуметтік даму.

Болашақ физика мұғалімінің рухани дамуы - психикалық даму, яғни өзін-өзі тану: өзін-өзі бағалау, өзін-өзі тану, өзін-өзі дамыту, интеллектуалдық дағдылар арқылы жүзеге асырылады.

«Физикалық курстарды оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту дегенімізді ЖОО педагогикалық жүйесінде арнайы, элективті физикалық курстарды оқытуда жетілдірілген пәндік білімді және қажетті технологиялық және педагогикалық іскерліктер мен жеке тұлғалық сапалық қасиеттерді жоғары деңгейде меңгерту» - деп білеміз.

Болашақ физика мұғалімдерінің курс бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту педагогикалық жүйе құраушылары мен оған қатысушылар арқылы

жүзеге асырылатыны зерттеулерге сәйкес анықталған. Жоғарыда айтып өткендей дамыту педагогикалық жүйені интенсивтендіру және экстенсивтендіру жолымен жүзеге асырылады.

Оқытудағы интенсивтендіру прогрессивті педагогикалық идея, технология мен техника негізінде алдына қойылған оқытудың мақсатын максималды жүзеге асыруға бағытталған оңтайлы энергия мен іс-әрекетте жүзеге асыру [213]. Интенсивтендіру оқытудың және сабақ типінің сапалық тұрғыдағы артықшылықтарын көрсетеді және бір мезетте оның тиімділігінің артуының алғы шарты мен құралы болып табылады. Тиімділік оқытудың нәтижесімен сипатталады, бағада сандық көрсеткіш басым орын алады. Оқытудың тиімділігі негізінен бұл үдерістің интенсивтендіру критерийінің бірі болып табылады [222, б.128].

Педагогикалық әдебиеттерде оқытуды интенсивті жетілдірудің мән-мағынасы айқындалған. Бірақ оны жүзеге асыру жағы практикада төмен деңгейде жүзеге асырылуда [222, б.129].

Оқытуды интенсивтендірудің басты мәні [222, б.130]:

- прогрессивті педагогикалық ой-пікір жетістіктерін практикамен, жаңа әдістемелік жаңалықпен ұштастыру;

- оқу-тәрбие үдерісін қайта құруда әлеуметтік-педагогикалық, материалдық-техникалық барлық әлеуетті, адамның мүмкіндіктерін әрекетке жұмылдыру;

- оқытуды әлеуметтендіру, демократияландыру және оның тиімділігін күшейту;

- адам факторы ролін арттыру;

- білім алушыны тәрбиелеуде жаңа белестерге шығу немесе қол жеткізу.

Әдебиеттерді, алдыңғы қатарлы тәжірибелерді талдап қорыту төмендегідей оқытуды интенсивті жетілдіру жолындағы атқарылар іс-әрекеттерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді:

1. Тұтас педагогикалық үдерістің мақсатын жүзеге асыру (оқытудағы білім беру, дамыту және білім алушылардың сапалық қасиеттерін қалыптастырудың органикалық бірлігін қамтамасыз ету).

2. Оқу пәні мазмұнын құрылымдау (символьдық-графикалық құралдар жүйесін, терминдерді бөлу, оларды баяндауды реттеу, осының негізінде білім алушыларға түсінікті ету). Пән мазмұнындағы оқу материалдарын білім алушылардың түсіну, практикада іс-әрекеттерді жүзеге асыра алу жағын белгілеу. Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша құрылымдалған оқу материалдарын білім алушыларға схема түрінде берілуі материалдың оңай түсінуге мүмкіндік береді.

3. Оқыту үдерісі моделін басқару мақсатына қолдану (оқытудың мақсатын, мазмұнын, білім алушылардың іс-әрекетін және бағалау кезеңін анықтау, сол бойынша, әрбір жұмысты қайта тұрғызу).

4. Прогрессивті оқыту технологиясы негізінде педагогикалық және оқу еңбегін ғылыми тұрғыдан ұйымдастыру, оқытуды әдістемелік қамтамасыз етуді қайта құруды жүзеге асыру.

5. Білім алушылардың танымдық белсенділіктерін арттыру, ойын және шығармашылық элементтерді күшейту. Осы мақсатта ядро және элементар бөлшектер физика курсы бойынша педагогикалық тапсырмаларды (сұрақтарды, есептерді, жаттығуларды, зертханалық жұмыстарды, т.б.) кеңінен қолдану.

6. Оқыту үдерісінің тиімділігін дамытудағы және тәрбиелеудегі пәнішілік және пәнаралық ұғымдарды кіріктіру, теориялық талдап қорытуларды күшейту. Пәнаралық, пәнішілік ұғым байланыстарын оқыту мазмұнындағы құраушы элемент ретінде қарастыру. Ядро және элементар бөлшектер физика курсы бойынша білім алушылардың физиканың басқа бөлімдерімен және орта мектепте оқыған атом ядросы тақырыбындағы зерделеген оқу материалдарын өзара байланысты ету.

Оқыту үдерісін интенсивті жетілдіруде педагогикалық зерттеулерде (Ю.К.Бабанский, В.В.Давыдов, Л.С.Занков, П.М.Эрдниев және т.б.) анықталған оқытудың принциптерін басшылыққа алу қажет.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда оқыту үдерісін интенсивті жетілдірудегі фактор төмендегідей көрсетуге болады:

1. Оқу үдерісін пән оқытушымен қамтамасыз ету, оқытушы еңбегінің өнімділігін, оқытудың сапасын арттыру, оқытушының біліктілігін жетілдіру (прогрессивті идеялармен, жаңа әдіс-тәсілдермен, т.б.). Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсынан осы сала маманының оқу жұмыстарын ұйымдастыру жүзеге асырылады.

2. Оқу материалдарының мазмұнын дамыту және құрылымын жақсарту (оқыту мазмұнына білім мен іскерлікті кіріктіруді күшейту үшін ғылым мен техниканың, технологияның жетістіктері болып табылатын жаңа материалдар, іс-әрекеттерді (мазмұндық тұрғыдан) енуі қажет, т.б.).

3. Педагогикалық ынтымақтастықты арттыру, оқытудағы жеке тұлғалық факторды күшейту, шығармашылықты ынталандыру.

Оқыту үдерісін интенсивті жетілдірудің негізгі көрсеткіші - оқытудың нәтижелілігі, нәтиженің алдына қойған мақсатпен сәйкес келуі [222, б.132].

Оқыту үдерісін жеделдету интенсивтендіру көрсеткіштерінің төмендегідей тобымен сипатталады [222, б.133]:

1) Оқытудың қазіргі заманғы құралдары мен технологиясы;

2) Оқытудың ұтымдылығы және оқытудың ұтымды тәсілдері мен әдістерін қолдану және оқытушы мен білім алушы іс-әрекетінің үйлесімділігі;

3) Оқытудың нәтижелілігі, нәтиженің алдына қойған мақсатпен сәйкес келуі;

4) Оқытуға қатысушылар (оқытушының кәсіби деңгейі, білім алушылардың білім алуы мен дамуы).

Осы көрсеткіштерге сәйкес оқытудың интенсивтілігі мен оның тиімділігінің төмендегідей критерийлерін бөліп көрсетуге болады [222, б.134]:

- оқу танымдық деңгейінің едәуір жоғарылығы;

- оқу нәтижелерінің едәуір жоғарылығы (білім сапасы, танымдық әрекеттер мен талдап қорытындыланған іскерліктердің қалыптастырылуы және т.б.).



Жоғарыдағы мәселелерді біздер физика мұғалімдері даярлауды интенсификациялау үшін оқыту үдерісінде басшылыққа алынып, жүзеге асырылуы қажет [222, б.135].

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту үшін АКТ-ны қолданудың өзіндік орны бар. Әр түрлі физикалық процестер мен құбылыстардың компьютерлік модельдерін қолдану білім алушылардың физика курсына деген қызығушылығын арттырады, физикалық құбылыстар мен үдерістердің механизмдерін түсінуге мүмкіндік береді [214]. Бұл өз кезегінде студенттерге физиканы оқыту кезінде ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды қолданудың техникалық базасын дамыту мен электронды ресурстарды пайдалану қажеттілігін негіздейді.

Пәндік-әдістемелік құзыреттілік құрылымындағы құраушыларды жекелей немесе кешенді дамытуда оқытудың белсенді әдістері мен формаларының өзіндік орны бар [215]. Оқыту үдерісінде оларды жеке дара бөліп жару мүмкін бола бермейді, керісінше оларды кешенді жүзеге асыру басымдыққа ие болады.

Компьютерлердің жаңа буыны, Интернет ғаламдық желі қоғам дамуында адамның өзгеруіне алып келді. Адамдар сонымен бірге ақпаратты жасайды, құрады, сақтайды, жібереді, сәйкесінше оқу, жұмыс формалары да өзгерді [216].

АКТ қолданумен оқу жұмыс түрлері, оның ішінде дәріс сабақтарын жетілдіру жүзеге асырылады. Бұл негізінен білім алушылардың пәндік құзыреттілік құраушысы білім деңгейінің артуына негіз қалайды [217].

Оқу үдерісін ақпараттандыру оқытушының ақпараттық технологияларды пайдаланудағы креативтілік деңгейіне тәуелді болады, сол себепті білімді толық ақпараттандыру үшін, білім беруші маманның ақпараттық коммуникациялық технологияларды жетік меңгеруі және оны оқу үдерісінде тиімді пайдалануы тиіс [218].

Мектепте оқушыларға және ЖОО физика мамандығы бойынша оқитын білім алушыларға кванттық құбылыстарды түсіндіру қиындық тудыратыны бар. Осы мәселені жеңілдету мақсатында атом ядросының физикасы бойынша есептер шығарудың, тәжірибелер мен демонстрациялардың компьютерлік моделдері ұсынылды [219]. Физика курсының «атом ядросы» бөліміне жасаған анимациялық компьютерлік модельдер және оларды оқу үдерісінде пайдаланудың нәтижелері, электрондық ресурстар білім алушылардың пәндік құзыреттіліктерін дамытуға өзіндік ықпал ететіні белгіленді.

Оқытуды экстенсивті жетілдіруде негізінен оқытудың жаңа техникалық құралдары, техникалық-технологиялық жабдықтары арқылы жүзеге асырылады. Дегенмен, оқыту үдерісіне енгізілген жаңа оқытудың техникалық құралдары, технологиялық жабдықтар ЖОО оқытушылардың даярлығын (құрал, оқытудың құралы, технологиялық машина, т.б. ретінде пайдалануда) қажет етеді. Оқыту технологиясы оқу-тәрбие үдерісінің техникалық жабдықталуымен байланысты [219, б. 119]. Оқытуды жетілдірудің интенсификация жолымен немесе тек экстенсивті жолымен дамыту мүмкін емес болып жатады.

Сондықтанда оқытуды жетілдірудің аталған жолдарын бір-бірімен органикалық байланыста қарастыру керек [219, б. 120].

Біздің жағдайымызда болашақ физика мұғалімдерінің физика курсы мен оның бөлімдері бойынша пәндік құзыреттілігін дамытудың интенсивтендіру жолы төмендегі құраушылармен жүзеге асырылады, олар:

- даярлық мақсатының, оның ішінде оқыту мақсатының қол жетімді жоғары деңгейде қойылуы (тұжырымдалуы);
- оқыту мазмұнының ғылыми таным оқу материалдарымен, практикалық, зертханалық жұмыстармен жетілдірілуі;
- оқыту мен оқу интербелсенді әдістер мен тәсілдердің қолданылуы;
- оқытуды ұйымдастыру формаларының оңтайлы түрінің қолданылуы;
- оқыту/оқу нәтижесінің жоғары деңгейінің қамтамасыз етілуі.

Ал қатысушылар тұрғысынан айтқанда:

- педагогтың педагогикалық құндылықты дұрыс атқаруы;
- білім алушының танымдық белсенділігінің жоғары болуы.

Болашақ физика мұғалімдерінің физика курсы мен оның бөлімдері бойынша пәндік құзыреттілігін дамытудың экстенсивтендіру жолы:

- заманауи ОТҚ;
- АКТ оқу/оқыту үдерісіне кеңінен ендірілуімен байланысты.

АКТ болашақ физика мұғалімдерінің шығармашылық әлеуетін қалыптастырудың тиімді құралы болып табылады және білім алушылардың оқу әрекеттерін толығымен жандандыруға мүмкіндік береді [220]. Сонымен қатар, олардың пәндік құзыреттілігін дамыту құралы ретінде компьютерлік модельдерді, эксперименттер мен демонстрацияларды, виртуалды зертханалық кешендерді қолдануды жүзеге асырады. Әр түрлі физикалық процестер мен құбылыстардың компьютерлік модельдерін қолдану білім алушыларға физика курсын оқып үйренудің тиімділігіне ықпал етеді, физикалық құбылыстар мен процестердің механизмдерін түсінуге жағдаяттар жасайды.

Интенсивтендіру жолымен болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда төмендегідей әдістер басты мәнге ие, олар: тренинг, консалтинг, каучинг, топтық жоба, т.б.

Сонымен қатар, болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін оқыту пәні арқылы дамытудың екі жолын атап көрсетуге болады, олар:

- мазмұндық;
- процессуалдық.

Дамытудың мазмұндық аспектісі: оқыту мазмұнын жетілдіру арқылы жүзеге асырылады, яғни білім беру стандарты, оқу жоспарлары, оқу бағдарламалары мен оқыту құралдары мазмұнын жетілдірумен байланысты.

Ал, дамытудың процессуалдық аспектісі: оқыту әдіс-тәсілдері, оқытуды ұйымдастыру формалары, оқу жұмыстарын жетілдіру жолымен қамтамасыз етіледі [221]. ЖОО оқыту мәселесін жоғары мектеп педагогикасы, дидактикасы қарастырады.

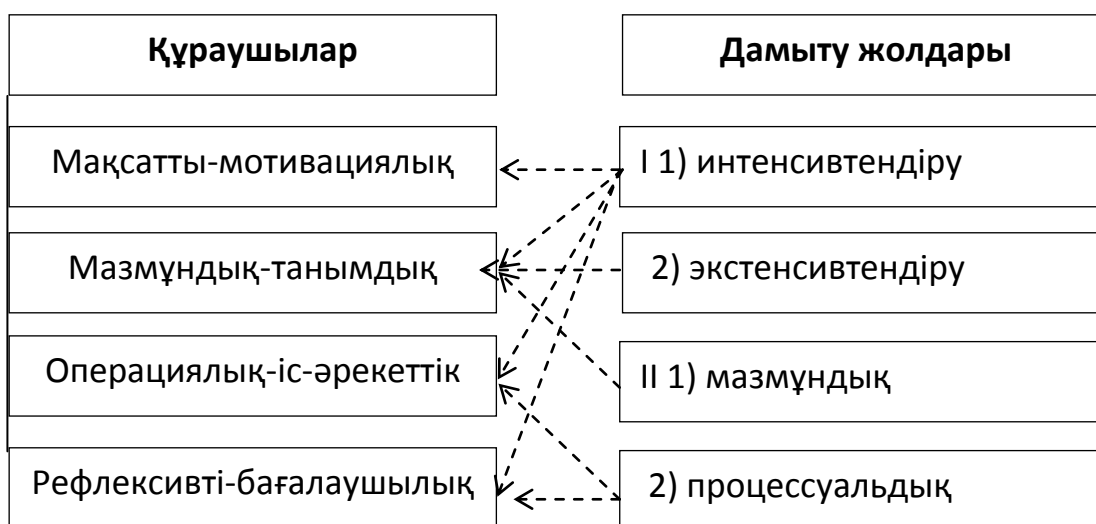
Дидактиканың міндеттері мен қызметтері:

- оқыту үдерісін және оның орындалу жағдайын сипаттау мен түсіндіру;

- оқыту үдерісін жетілдіріп ұйымдастыру, жаңа оқу жүйелерін, жаңа технологияларды құрастыру [105, б.34].

Оқыту жүйелерін құраушылардың мазмұндық сипаттамаларын конструкциялаудағы және нәтижеге жетудегі базаны «дидактикалық шарттар» деп атайды. Оқыту жүйелерінің құраушылары немесе оқытудың дидактикалық негіздері кез келген оқыту жүйелерінде бірдей болса, онда дидактикалық шарттар оқытудың жүйелерін оқыту міндеттеріне байланысты ажыратады [222, б.85]. Дидактикалық шарттар біздің жағдайда дәстүрлі оқытудан басқа жоғарыда айтып өткендей дамыту тәсілдері (интенсивті және экстенсивті; мазмұндық және процессуальдық) негізінде жетілдірілген жүйеге қатысты оқыту жүйесін түзуші құраушылардың толықтай өзгеруін қамтамасыз етеді. ЖОО дәстүрлі оқыту жүйелеріне қарағанда жаңа, жетілдірілген оқыту жүйесіне қызмет ететін шарттар жиынтығы дидактикалық шарттар болып табылады.

Болашақ физика мұғалімдерінің элективті курсты оқыту бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту олардың кәсіби даярлаудың құраушыларымен өзара байланысын төмендегідей көрсетуге болады (4 - сурет):



Сурет 4 - Болашақ физика мұғалімдерін кәсіби даярлаудың құраушылары мен пәндік құзыреттілігін дамыту тәсілдерінің өзара қатынасы

Сонымен қатар, «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамытудың ұйымдастыру-педагогикалық шарттарын төмендегідей анықтадық (кесте 6).

Кесте 6 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың ұйымдастырушылық-педагогикалық шарттары

Шарттар	Нәтижелер
1	2
Оқуға деген қажеттілікті тудыру	Мотивация тудырылады

1	2
Оқыту мазмұнын жетілдіру (оқу материалдары тұрғысынан)	Пәндік құзыреттіліктің білімдік саласын дамытуға негіз қаланады
Сыни ойлауды дамытуға бағытталған педагогикалық тапсырмалар әзірлеу; Оқу-педагогикалық жағдайларды құру; Педагогикалық жағдаяттар әзірлеу және оны оқыту үдерісіне енгізу.	Пәндік құзыреттіліктің танымдық саласы қалыптастырылады және дамытылады.
Оқу-танымдық іс-әрекеттің барлық түрлерін қамтитын оқыту үдерісін жүзеге асыру.	Пәндік құзыреттіліктің когнитивті және психомоторлы саласы қалыптасады және дамытылады.
Оқу үдерісінде оқытудың белсенді әдістерін қолдану	Оқу іскерліктері мен интеллектуалдық дағдылар қалыптастырылады.
Техникалық және педагогикалық тапсырмаларды орындау (есептер шығару, приборларды құрастыру, зертханалық жұмыстарды орындау және т.б.),	Оқу іс-әрекетінде тәжірибе жинақтаудағы практикалық дағдылар меңгеріледі. Оқыту нәтижелерін жобалау және оқу/оқыту үдерісін толық мәнді жүзеге асыру дағдылары қалыптастырылады
Оқытушының басшылығымен және топпен бірлескен жұмыс.	Пәндік құзыреттіліктің құндылық қатынастар саласы дамытылады.
Білім алушылардың өзіндік іс-әрекетін ұйымдастыру.	Өзін-өзі дамыту, өз бетінше жұмыс жасау дағдылары қалыптастырылады

Зерттеу жұмысының келесі бөлімінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту жолдарының жүзеге асырылуы мазмұндалатын болады.

### **Бірінші бөлім бойынша тұжырым**

Қазіргі таңда барлық сала, оның ішінде білім беру ісі құзыреттілігі қалыптасқан мамандарды талап етеді. Осыған байланысты білім беру ұйымдарынан даярланатын болашақ мұғалімдердің құзыреттілігін қалыптастыру мен дамыту өзекті мәселе болып табылады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың теориялық негіздері тарауында (бөлімінде) зерттеуге сәйкес бірқатар міндеттер шешімін тапты және оларды төмендегідей етіп сипаттауға болады.

1. Құзыреттілігі қалыптасқан мамандар жөніндегі ой-пікірлердің пайда болуы мен дамуының тарихы ертеден бастау алған. Бертін келе болашақ мамандардың құзыреттілігі қоғам дамуына байланысты өзекті бола түскен. Бұл мәселе білім беру жүйесіне де өзінің ықпалын көрсетті.

Осыған байланысты бөлімде (тарауда) зерттеуші ғалымдар тарапынан «құзырет», «құзыреттілік» ұғымдарына талдау жасалды және олардың құраушылары жөніндегі ой-пікірлер келтірілді; педагог мамандардың кәсіби құзыреттілігі мен оның құраушылары анықталды; мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі аясындағы пәндік құзыреттілікті орны мен рөлі атап көрсетілді.

2. Пәндік құзыреттіліктің құраушылары: білімдік (танымдық), іс-әрекеттік (психомоторлы дағдылар) және құндылық (эмоциональды) қатынастар саласынан тұратыны зерттеуші ғалымдардың еңбегіне сәйкес анықталды. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілік аталған құраушылары біздің зерттеу жұмысымызда басшылыққа алынатыны дәйектелді.

Осыған байланысты болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту үш құраушы арқылы жүзеге асырылатыны атап көрсетілді, олар:

- білімдік саланы (Б.Блум таксономиясы бойынша) дамыту таным әдістері, логикалық тәсілдер;

- іс-әрекеттік (психомоторлы) саланы дамыту іскерлік пен дағдыны қалыптастыру және ақыл-ой іс-әрекетін кезеңдеп қалыптастыру, бірыңғай оқыту технологиясы; әдістемелік іскерлік (әрекет) түрлерін педагогикалық педагогикалық тапсырмалар;

- құндылық қатынастар саласын мотивация мен жеке тұлғалық сапалық қасиеттерді ұйымдастыру мен басқару арқылы жүзеге асыру қарастырылды.

3. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру оларды кәсіби даярлау жүйесінде жүзеге асырылатын болғандықтан, зерттеу жұмысында болашақ физика мұғалімдерін даярлаудың теориялық моделі ұсынылды.

Зерттеу жұмысы пәндік құзыреттілікті дамытуға бағытталғандықтан, болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту педагогикалық жүйе құраушылары мен қатысушышалыр арқылы жүзеге асырылатыны атап көрсетілді.

Сонымен, болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту педагогикалық жүйе тұрғысынан алғанда: интенсивті және экстенсивті жолмен жүзеге асыруға болатыны сипатталды. Болашақ физика мұғалімдерін оқыту тұрғысынан алғанда, пәндік құзыреттілікті дамыту: мазмұндық және процессуальдық аспектілер арқылы жүзеге асырылатыны көрсетілді.

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша пәндік құзыреттілігін интенсивті және экстенсивті жолмен дамытудың тұжырымы, қағидалары, критерийлері сипатталды.

## **2 БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН «ЯДРО ЖӘНЕ ЭЛЕМЕНТАР БӨЛШЕКТЕР ФИЗИКАСЫ» ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ДАМУҒА ҮЙІМДЕСТІРІЛУСІ**

### **2.1 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының құрылымы және мазмұндық ерекшеліктері**

Болашақ мектеп мұғалімдерін кәсіби іс-әрекетке даярлауға қатысты қоғамдық сұраныстың өзгеруі, мемлекетіміздегі жүзеге асырылып жатқан білім беру жүйесіндегі қайта құру идеялары, мектептегі білім беру жүйесі дамуының жаңа бағыттары, үздіксіз білім беру қағидалары ЖОО білім беру жүйесіне деген жаңа көзқарастарды қалыптастырды және өзгерістерді енгізді. Олардың негізгілері ретінде құзыреттерге бағытталған білім беру бағдарламасын әзірлеуді, нәтижеге бағдарланған оқыту үдерісін ұйымдастыруды айтуға болады.

Біздер зерттеу жұмысымызда болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуды жүзеге асыру алдын 1.3 тақырыпта белгілеген даярлық құраушылары бойынша анықтау экспериментін жүргіздік және ол мәліметтердің өте төмен болуы бізге оқыту мазмұнын жетілдіру қажеттілігін көрсетті.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың анықтаушы кезеңіне Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті мен М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде 6B01510 (5B011000)-Физика мамандығы бойынша білім алып жатқан 81 студент қатысты. Айқындаушы кезең сауалнамаарқылы жүргізілді (Қосымша Г). Бірінші кезекте болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуға негіз болатын олардың мамандыққа келу себептерін анықтау жүргізілді. Келесі кезекте студенттердің физикалық білімдерін өздігінен бағалау арқылы даярлығын анықтау қарастырылды. Сонымен бірге физика саласының жеке пәндері бойынша студенттердің өзіндік жұмыс жасай алу қабілеттерінің деңгейлері айқындалды.

Сауалнама нәтижелерін талдау студенттердің көпшілігі физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды оқып үйренгенін және оларды зерделеуге қызығушылығының бар екендігін, теориялық білімін қолдануды қанағаттанарлық дәрежеде екендігін көрсетті. Студенттердің «Атомдық және ядролық физика» бөлімдері бойынша білімдері, танымдық деңгейлері төмен дәрежеде (37,5%) екені анықталды (Қосымша F). Толық мәліметтер жұмыстың 2.4 тақырыбында қарастырылатын болады.

Алынған көрсеткіштерді талдай келе, студенттердің «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша білім деңгейлерін одан әрі анықтауды мақсат еттік (Қосымша Д, Е, Ж). Студенттердің білімдерін тест тапсырмалары арқылы анықтадық. Нәтижесінде тапсырманы толық орындаған студенттердің үлесі 12 %-ы құрады. Студенттердің 52%-ы төмен нәтиже көрсетті. «Физика»

мамандығына келген талапкерлердің оқуға келу себептерін талдағанда, олардың басым көпшілігі мұғалім болу үшін емес, жоғары білім алу үшін келеді екен (Қосымша Ж). Бұл дегеніміз, педагогикалық физикаға оқуға келетін талапкерлердің әлі де болса, мотивациясының төмендігін көрсетеді. Осы мағлұматтар физика мамандығында оқитын студенттердің оқуға деген және физиканы оқытуға деген ынтасын ояту қажеттігінен хабар береді. Оның себебі, оқуға деген ынтаның жоғары болмауы дайындығы төмен болашақ мұғалім даярлауға алып келеді.

«6B01510 (5B011000)»-физика мамандығы бойынша жүргізілген сауалнама нәтижесі біздің зерттеу тақырыбымыздың көкейкестілігін арттыра түсті. Сауалнама мазмұны мынадай:

- қоғамның дамуына байланысты ақпарат ағынында өсуде, оны білімгерлерге уақтылы жеткізуіміз қажет. Физиканы оқытуға бөлінген уақыт бұл мәселеге қандай септігін тигізеді деп ойлайсыз?

- болашақ физика мұғалімі білуі қажет болған іргелі ғылым аумағын санаңыз, жауабыңызды нақты мысалдармен түсіндіріңіз?

- зерттеуші физик пен педагог физик арасындағы айырмашылық неде деп ойлайсыз;

- өз кәсібіңізге қажетті құзыреттілікті көрсетіңіз

а) пәндік құзырет (физикадан теориялық білім, есеп шығару, экспериментті орындау және қою)

б) әдістемелік құзырет (жаңа педагогикалық технологияны пайдаланып жалпы білім беретін орта мектепте физика пәнін оқыту үдерісін ұйымдастыру);

- пәндік құзыреті дамыған физика мұғалімінің оқыту үдерісі жақсы нәтиже беретініне сенесіз ба?

а) ИӘ

б) ЖОҚ

- пәндік құзыреттілігіңізді дамытуды қалай жүзеге асырасыз

а) сабақта оқытушылардың тәжірибесінен үйренемін,

б) өз бетімше ізденемін,

в) қазірге еш қандай әрекет жасамаймын;

- өзіңіз білген 1 инновациялық технологияны толық баяндап беріңіз.

Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі бойынша білген физикалық бір құбылысты (зандылық) түсіндіріңіз және оның практикадағы қолданылу маңыздылығын баяндап беріңіз.

Оқытудың формаларына қарай қандай инновациялық технологияларды қолдануға болады: а) кіріспе сабағында; б) жаңа сабақты түсіндіруде; в) практикалық сабақта; д) лабораториялық сабақта; е) қайталау сабағында;

- жоғары оқу орнында оқытушыларыңыз қандай инновациялық технологияларды қолданады, оларды атап көрсетіңіз;

- физика пәні күрделі пәндерге кіреді, сол себептен сабақта білім алушылардың қызығушылығын арттыратын қандай оқыту технологияларын пайдаланған дұрыс деп ойлайсыз.

Сауалнама пәндік құзыреттіліктің бірнеше компоненттері бойынша болашақ физика мұғалімдерінің деңгейлерін көрсетті. Сауалнама қорытындысынан студенттердің 40%-ы физикадан алған теориялық білімдерін қалай, қай жерде қолданылуын, 38%-ы физиканы оқытудың тиімді әдістерін білмейтіндігін көрсетті. Көптеген студенттер оқытушылардың берген білімімен шектелетіндігін, өз бетінше ізденуге, физикалық білімдерін арттыруға қызығушылықтары төмен екендіктерін көрсетті.

Зерттеу жұмысымыздың теориялық негізін, қағидаларын басшылыққа ала отырып, біздер болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту үшін алдымен курстың құрылымын және мазмұнын аспектіні зерделейтін және құрастыратын боламыз.

Болашақ физика мұғалімдерін теориялық даярлауда төмендегідей қағидалар басшылыққа алынатына көз жеткіздік, олар: іргелілік, бинарлық, жетекші идеясының болуы, теориялық технологиялық дайындық [215, б.65].

Болашақ физика мұғалімінің теориялық дайындығы төмендегідей білім мен іскерліктерден қалыптасады:

- іргелі физикалық білім;
- физикалық пәндік білімдері;
- физикалық пәндердің мектеп физика курсымен байланысы;
- мектепте физиканы оқыту ерекшеліктерін ажыратуы;
- физикадан сабақ жүргізуге теориялық дайындығы;
- физиканы оқытуда әдістерді, құралдарды, жаңа педагогикалық технологияларды және ақпараттық технологияларды қолдануға теориялық дайындығы;
- оқушылардың білімін тексеруге және бағалауға теориялық дайындығы және вариативті компоненттері: мектепте озат мұғалімдердің тәжірибесін зерттеуге және қолдануға теориялық дайындығы;
- педагогикалық ғылым жетістіктерін мектеп практикасына енгізуге теориялық дайындығы;
- мектепте ғылыми-әдістемелік жұмыс ұйымдастыруға дайындығы;
- педагогикалық ғылым мен мектеп практикасының өзара байланыстарын білуі және қолдануы.

Теориялық дайындықта пәндік компонентті дамыту жүзеге асады.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік компонентін дамыту үшін оның физиканы оқытуға іргелі және кәсіби (психологиядан, педагогикадан, физиканы оқыту әдістемесінен және т.б.) курстардан теориялық дайындық жүргізіледі.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі болуы және оның қалыптастыру үшін олардың кәсіби құзыреттерін құраушы теориялық даярлықтары болуы қажет. Ал, болашақ физика мұғалімінің теориялық даярлығы мынадай талапқа сәйкес болуы тиіс:

- іргелі физикалық білімдерді білуі;
- психологиялық, кәсіби педагогикалық білімдерді білуі;
- педагогикалық шығармашылық қабілеттерді жүзеге асыруы;



- физикалық қабілеттерді (аналитикалық ойлау, болжау, жобалай білу және логикалық ойлай білу) жүзеге асыруы;
- оқытуда физикалық білімнің орнын және рөлін, негізгі физикалық құрылымдарды анық ұғындыруы;
- физиканы оқытудың міндеттерін, мектеп физика курсының бағдарламасын, мектеп курсы физикасының мазмұнын білуі;
- әдістемелік дайындықты (физиканы оқытудың теориялық негіздерін және оны зерттеудің әдістерін білу, оқыту әдістемесін меңгеру физиканы қатаң логикалық түрде түсіндіре білу) жүзеге асыруы;
- заттардың физикалық қасиеттерін дәл білуі және физикалық тілді (ойлауды, сөйлеуді, жазуды) меңгеруі;
- физиканы оқытудың әдістерінің, технологияларының теориялық негізін білуі және қолдануда таңдай алуы.

Сонымен қатар, болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытуда олардың жалпы қабілеттерінің болуы аталған құзырет құраушыларын дамытуға мүмкіндігі жоғары болады, ондай қабілеттердің қатарына төмендегілерді атап өтуге болады:

- физикалық ақпаратты қабылдай білу;
- физикалық құбылыстар мен заңдарды, қатынастарды, амалдарды тез және кеңінен қорытындылай білу қабілеті;
- физикалық талдаулар үдерісін және оларға сәйкес амалдар жүйесін оралтып жүргізіп, оралған құрылыммен ойлау қабілеті;
- физикамен айналысқанда ойлау үдерісінің икемділігі және ойлау үдерісінің бағытын тез және еркін өзгерте білу қабілеті;
- шешімнің айқындығына, қарапайымдылығына, үнемділігіне және тиімділігіне ұмтылу;
- педагогикалық шығармашылық қабілеті;
- физикалық білімдерді есте сақтау қабілеті және оның практикалық бағыттылығы;
- жаңа педагогикалық технологияларды және АТТ-ны пайдаланудың теориялық негізі.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыруда әдістемелік іс-әрекеттерге даярлығы болуы және жетілдіру үшін педагогикалық шығармашылық қабілеттері айқын көрініс табуы тиіс. Оларды төмендегідей көрсетуге болады:

- болашақ мұғалімнің оқыту мақсатын, оқытатын сабақтың бағдарламасын, сабақты ұйымдастырудың әдістері мен тәсілдерін білуі;
- бір немесе бірнеше әдістемелік жүйені меңгергендігі;
- болашақ мұғалімнің әдістемелік жүйені болжай білуі, белгілі бір қағидаға сүйеніп, бірнеше сабақтар жүйесін құра білуі және нақты бір тақырыпты немесе тарауды оқытуды білуі;
- әдістемелік жұмыстың жолдарын және тәсілдерін қолданудың тиімділігін жобалай білуі;

- әдістемелік білімнің бір-бірімен және арнайы, педагогикалық, психологиялық білімдермен байланысының қаншалықты екенін жүйелі түрде талдай білуі [54, с. 7].

Практика танымдық үдерістің негізгі мақсаты, болмыстың ұстанымы және білімнің қолданысы болып табылады. Объективті әлемді практикалық түрлендіргенде теорияның заңдары ашылады. Сондықтан теориялық іс-әрекет қоғамдық практикамен тығыз байланысты. Теория адамдардың іс-әрекетінің қажетті элементі ретінде оған белсенді түрде үнемі әсер етіп отырады. Практика нәтижелі болу үшін нақты теорияға сүйенуі тиіс. Педагогикалық ғылым практиканың маңызды міндеттерінің ғылыми негізделген шешімін табуға бейімделеді [23, с. 71].

Болашақ физика мұғалімдерінің практикалық дайындығы теориялық білімдерін практикада қолдану арқылы жүзеге асырылады және төмендегідей іскерліктер мен дағдылар арқылы қалыптасады, көрініс табады:

- физикадан сабақ жүргізуге дайындығы (физикалық моделдеу әдісін білу, қиын есеп шығара білу; физиканы оқыту үдерісінде оқушыларды тәрбиелеу жолдарын білу);

- болжамдау (таңдап алған құралдардың, оқытудың түрлерінің, әдістерінің тиімділігін болжамдай білу; оқыту үдерісін үйлесімді құру, сабақ жүргізудің мазмұны мен түрін, әдістері мен құралдарын үйлесімді таңдау және қолдана білу);

- физиканы оқытуда әдістерді, құралдарды, жаңа ПТ және АТ қолдануға дайындығы;

- оқушылардың білімін тексеруге және бағалауға дайындығы;

- озат мұғалімдердің тәжірибесін зерттеу және қолдану;

- педагогикалық ғылым жетістіктерін мектеп практикасына енгізу;

- педагогикалық ғылым мен мектеп практикасының өзара байланыстағы әдістемелік іс-әрекеттерін жүзеге асыру;

- іс-әрекеттік және әдістемелік зерттеу жұмысын жүргізу.

Сонымен, практикалық дайындықта негізінен іс-әрекеттік (технологиялық) құраушы қалыптасады. Аталған құраушы әдетте әдістемелік даярлық құрамына қатысты болып табылады.

Іс-әрекеттік компонент, білімді ақпараттандыру жағдайында мектепте оқытудың қазіргі педагогикалық технологияларын пайдаланып, физиканы оқытудың әдістемелік (практикалық) іскерлігінен тұрады.

6B01510 (5B011000)- «Физика» мамандығы бойынша студенттерді даярлауда мектеп мұғаліміне қойылатын талаптарды білу шарт. Болашақ физик мұғалімдері білім беру жүйесіне қатысты нормативтік-құқықтық актілерді, педагогика мен психология негіздерін білуі тиіс. Білім беру ұйымдарында, оның ішінде мектепте физик-педагог маман ретінде педагогикалық процесті және физикалық эксперименттерді ұйымдастырады, оқу-тәрбие іс-шараларының жоспарларын жасайды, ғылыми жобаларды дайындауға қатысады, оқу жұмыс бағдарламаларын жасайды, физика бойынша білім беру саласындағы міндеттерді тұжырымдау және ұқыпты шеше білуі, педагогикалық

іс-әрекет шеңберінде ақпараттық технологияларды қолдана білуі, зерттеушілік қызметін табысты іске асыра алуы қажет [223].

Құзыреттілік тұғыр түрлі құзыреттерді дамыту, бағалау және соған сәйкес мәселелерді шешуді бағдар етеді. Біздің зерттеуімізге сәйкес құзыреттілік тұғыр болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытуға бағытталады. Жоғарыда айтып өткендей ол негізінен үш құраушы арқылы жүзеге асырылады. Оның алғашқысы болашақ физика мұғалімдерін даярлаудың мазмұндық аспектісімен айқындалады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытудағы алғашқы зерделенетін құжат – БББ немесе жоғары білім берудің стандарттары. Кез келген мамандықтың білім беру стандартында бітіруші түлектердің біліктілік сипаттамасы, талапкерлердің дайындық деңгейіне қойылатын талаптар, мамандықтың білімдік-кәсіптік бағдарламаларының мазмұны, т.б. беріледі [85, б.17]. Жоғары оқу орнында оқу-тәрбие үдерісінде болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мүмкіндіктерін анықтау мақсатында 6B01510 (5B011000) - «Физика» мамандығы бойынша Қазақстан Республикасы мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты зерделенді, оның ішінде бітірушінің кәсіби қызметінің түрлері: білімдік, эксперименттік-зерттеу, ұйымдастыру-басқару, әлеуметтік-педагогикалық, оқу-тәрбиелік, оқу-технологиялық құраушылары бар.

2010 жылы бекітілген және басшылыққа алынған «Физика» мамандығы бойынша білім стандартында бітірушінің кәсіби қызметінің міндеттері көрсетілген болатын [85, б.19] және ол мамандық бойынша кәсіптік білім беру стандарты болып табылады. Жоғарыда айтып өткендей (1.1 тақырыпта) білім беру стандартындағы кәсіби құзыреттер кең көлемде жазылған және олардың пәндік деңгейде жүзеге асырылуы сипатталған.

Біз өз зерттеуімізде «Болашақ физика мұғалімі нені білуі керек және жоғары оқу орнын бітіргеннен кейін қандай білімге ие болуы тиіс?» - деген сауалдарға жауап іздестірдік. 6B01510 (5B011000) - «Физика» мамандығы бойынша болашақ мұғалімдер меңгеруі қажет болған білім мен іскерліктер төмендегідей тізбекте анықталды:

- физика бойынша өз бетімен мектептің оқу бағдарламаларын және оқу жоспарын жасау немесе өңдей алу;
- жаңа педагогикалық және ақпараттық технологияларды пайдаланып жалпы білім беретін орта мектептерде физика пәндерін оқыту;
- оқушылардың қабілетіне және ерекшеліктеріне байланысты оқытуды дифференциалды түрде ұйымдастыру;
- әртүрлі формалар және әдістер, құралдар пайдаланып нақты тәрбиелік, дамытатын, білім беретін есептер қою;
- білім беру ортасын басқару және мектептің барлық пәндерін оқытуда ақпараттық технологияларды компьютер және видеотехника базасында компьютерлеуді ұйымдастыру және басқару [77, б.18].

Қазіргі уақытта ЖОО өзі даярлайтын мамандықтар бойынша БББ заман талабына, сұраныстарға сәйкес әзірлеуді жүзеге асырады. Біздер зерттеу

жұмысымызда Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде даярланатын 5B011000 - «Физика» білім беру бағдарламасы бойынша маман игеру тиіс құзыреттерді айқындадық (Қосымша Е, [224]). Осыған сәйкес пәндік құзыреттер Б4 Кәсіби, Б5 Мамандандыру құзыреттерден жинақталады. Атап айтқанда, Б4.1 Білімін практикада қолдану; Б4.2 Педагогикалық қызмет саласында; Б5.1 Ғылыми зерттеулерді жүргізу; Б5.2 Физиканы оқыту саласындағы құзыреттер болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін құрайды және дамытуға негіз болады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастырудағы келесі құжаттың бірі – оқу жоспарлары (оның ішінде, негізгі/жұмыс оқу жоспары).

6B01510 (5B011000)- физика мамандығы бойынша оқу жоспарында төмендегідей модульдер қамтылған, олар: жалпы білім беру; базалық пәндер; кәсіптендіру пәндері.

Жалпы білім беретін пәндердің барлығында да өмірге деген көзқарас, болашақ физика мұғалімдерінің өмірдегі жаңалықтарға бейімделуіне, жаңаша қалыптасуына тигізер әсері елеулі. Пәндердің барлығы болашақ физика мұғалімдерін пәндік даярлау мүмкіндіктерін жасайды (кесте 7).

Кесте 7 - Базалық және кәсіптендіру пәндерінің пәндік құзыреттілік қалыптастыру мүмкіндіктері

№	Пәндер тізбегі	БФМПК компоненттері		
		3	4	5
		Білімдік	Іс-әрекеттік	Құндылық қатынастар
1	Базалық пәндер 1.Механика 2.Молекулалық физика 3.Электр және магнетизм 4. Оптика 5. Атом ядролық физика 6. Классикалық механика 7.Электродинамика және АСТ 8. Кванттық механика 9.Статистикалық физика және ФК 10.Атом ядросы және элементар бөлшектер 11.Заттың электрондық теориясы	Физика және физика ғылым саласы бойынша терең білім	Физикалық құбылысты танып білу мен білімдерді практикада жүзеге асыру іскерліктері	Болмыстағы физикалық құбылыстарға деген дұрыс қатынасы мен ғылыми ашылымдарға қызығуы, өндірісті дамытудағы пән және ғылым саласындағы білімдерге деген қызығушылығы
2	Кәсіптендіру пәндері 1. Астрономия 2. Радиоэлектроника 3. Математикалық талдау 4. Математикалық физика әдістері	Теориялық физикадағы компьютерлік эксперимент әдістері,	Физика есеп терін компьютер арқылы шешу,	

1	2	3	4	5
	5. Аналитикалық геометрия және сызықтық алгебра 6. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика 7. Мектептегі физикалық эксперимент техникасы 8. Физиканың компьютерлік әдістері	физикадағы оқу-эксперимент жүйесі туралы білімі	физикадағы оқу-экспериментін жүргізу және оларды ұйымдастыру, физиканың компьютерлік технологиялармен өзара байланысын жүзеге асыру іскерлігі	
	1. Психология 2. Педагогика 3. Физиканы оқыту әдістемесі	Іс-әрекет, таным теориясы, оқыту әдістері, оқу жұмыс түрлері, сабақ, оқыту технологиялары, т.б. туралы білімі	Проблемалық, бағдарламалық оқытуды, оқыту технологияларын жүзеге асыру іскерліктері, физикадан оқу сабақтарын ұйымдастыру, оқушылардың білімдерін, дағдыларын тексеру	Педагогикалық сапалық қасиеттерді көрсетеді, педагогикалық қызметті құндылық ретінде таниды және жүзеге асырады

7-кестедегі пәндердің барлығы тікелей немесе жанама түрде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамытуға негізболады.

Жоғары оқу орындарында білім беру бағдарламалары бойынша психология, педагогика, физикалық пәндерді, физиканы оқыту теориясы мен әдістемесі модульдерді және физиканы оқытумен байланысты арнайы курстарды зерделеуде [225]: оқушылармен оқу-тәрбие жұмыс жүргізгенде ортақ тіл таба білу, педагогикалық әсер ете білу, педагогикалық такт, сөйлеу мәдениеті және жауаптылық, ұйымдастырушылық, қарым-қатынас жасай білу дағдылары мен пәнді оқыту әдістері мен технологияларын қолдануды, адалдық, сабырлық, ұстамдық, сыпайыгершілік, өнегелілік секілді тұлғалық, кәсіби қасиеттерді дамытады.

ЖОО болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру және дамыту оқыту жоспарындағы пәндер арқылы жүзеге асырылады. Сол себепті де оқужоспарындағы пәндердің маңызы мен мәні жоғары екендігін басшылыққа алу қажет. Болашақ физика мұғалімдерін даярлауда ЖОО атап айтқанда, психологиялық [226], педагогикалық [227, 228, 229] еңбектер кәсіби даярлықты қалыптастыру мен әдістемелік даярлықтың негіздерін құрайды.

Біздің зерттеу жұмысымыз үшін жаңартылған білім беру жағдайына сәйкес оқытудың бағалау мәселесі физиканың «Ядро және элементар бөлшектер» бөлімін оқытуда басшылыққа алынды.

А.С.Шилибекова және авторлар бірлестікте әзірлеген конференция материалында «Критериалды бағалау – белгіленген критерийлер негізінде білім алушылардың нақты қол жеткізген нәтижелерін оқытудың күтілетін нәтижелерімен сәйкестендіру үдерісі» - деп анықтама беріледі [230, б.2]. Осыған сәйкес болашақ физика мұғалімдері «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бөлімдерін мектепте оқытуда қалыптастырушы бағалау үдерісінің құраушыларын: жоспарлау, ұйымдастыру және өткізуді ажыратып, олардың мазмұнындағы атқарылатын іс-әрекеттерді меңгереді.

Базалық пәндер тобындағы пәндердің мазмұнын элементарлық математика, механика, молекулалық физика, электр және магнетизм, оптика, атом және атом ядросының физикасы, классикалық механика, электродинамика және салыстырмалық теориясы, кванттық механика статистикалық физика және физикалық кинетика негіздері, атом ядросы және элементар бөлшектер теориясы, заттардың электрондық теориясы атты пәндер құрайды. Осы аталған пәндер де қажетті пәндік құзыреттіліктерді дамытуда белгілі орын алады.

Мамандандыру пәндеріне қатыстылары [231]: физиканы оқыту әдістемесі, мектептегі физикалық эксперимент техникасы, физиканың компьютерлік әдістері, астрономия, радиоэлектроника, математикалық талдау, математикалық физика әдістері, аналитикалық геометрия және сызықты алгебра, ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика, т.б.

Қазіргі таңда физиканы оқыту барысында пайдаланылатын электрондық ресурстардың көптеген түрі жасалынып оқу үдерісіне енгізілген. Физиканы оқыту үдерісінде физикалық тәжірибелер мен демонстрациялық эксперименттерді компьютерлік модельдеу арқылы, біршама физикалық құрал-жабдықтардың физикалық лабораторияларда жоқтығын, немесе олардың жұмыстан шығу сияқты кемшіліктердің орнын толтыруға болады. Сол арқылы болашақ мұғалімдер мектептерде оқушылардың физикалық білімдерін өз бетінше жетілдірудің мүмкіндігін арттырады [232]. Бұл өз кезегінде әдістемелік даярлықты жетілдіруге негіз болады.

Базалық және мамандандыру пәндерін зерделеуге сәйкес және физик-әдіскерлердің еңбектерін [233-235] талқылай келе болашақ физика пәні мұғалімінің төмендегідей білім мен біліктерді меңгерген болуы анықталды.

Пәндік білім мен іскерліктер:

- физиканың жалпы адамзаттың дамуына тигізетін ықпалын білу;
- физиканың ғылымның дамуына тигізетін ықпалы мен орнын білу;
- физикалық құбылыстардың негізін білу;
- физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды қолдану жолдарын білу;
- физикалық эксперименттерді орындай алу;
- ядро және элементар бөлшектер физикасының теориялық негізін терең білу;
- ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша эксперименттерді орындай алу;

- физикадан эксперименттерді қоя білу (мектептің экспериментінің әдістемесі мен техникасы).

- физикалық эксперимент кезінде қауіпсіздік ережелерін сақтау және орындай алу;

Танымдық білім мен іскерліктер:

- физикалық құбылыстардың негізін түсіну;

- физикалық құбылыстарды талдау және мәліметтерді жинақтау;

- физикалық құбылыстарды зерттеу нәтижесінде анықталған фактілерге сәйкес шешім қабылдау;

- физикалық құбылыстарды зерттеуде жаңа әдістерді қолдану;

- физикалық құбылыстардың теориялық негізін дәлелдеу;

- эксперимент нәтижесін бойынша анықталған фактілерден негізгі және қосалқы мәліметтерді бірі бірінен ажыратау;

- ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша эксперименттер нәтижесіне талдау жасау, тиісті шешім қабылдау;

- білім алушылардың танымдық қызмет әдістерін белсенді меңгеру бағдары;

- барлық білім беру үдерісінің білім алушыға бағытталуы;

- білім алушының өзін-өзі ашуына, өзін-өзі көрсете білу мүмкіндігіне жағдай жасау;

- педагогикалық қызметті педагогикалық, психологиялық және әдістемелік тұрғыдан дұрыс құру;

- оқыту әдістерін оқу-тәрбие үдерісі мақсаты мен нәтижесіне сәйкес таңдау және қолдану;

- жаңа педагогикалық технологияларды қолдана білу;

- модельдеу, талдау мен жинақтауды жүзеге асыру.

Әдістемелік ұйымдастырушылық іскерліктер:

1. Пән ерекшелігіне сәйкес әдістемелік іскерліктері.

2. Өзінің жұмысын жоспарлау және оқушыларды жоспарлы түрде жұмыс істеуге үйрету біліктілігі.

3. Оқушылардың әр түрлі іс-әрекеттерін ұйымдастыра алу, оларды орындауға көмектесу және басқару біліктілігі.

4. Сабақта және оқушылармен жүргізілетін басқа да оқыту түрлерін ұйымдастыру біліктілігі.

5. Физикадан үй жұмысын ұйымдастыру.

6. IT технологияға негізделген әдістемелік жұмыстар ұйымдастыру.

7. Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша анимациялық электрондық физикалық демонстрациялар ұйымдастыру.

Осы аталған әдістемелік ұйымдастырушылық біліктіліктердің мазмұнын ашып көрейік:

Әдістемелік іскерлік: оқытудың жалпы мақсатын білу; оқу материалын оқып үйренудің мақсаты және әдістемесі; мақсатқа жетуге байланысты қажетті оқу-құрал жабдықтарды іріктеу; оқу нәтижесін есепке алу, бағалау

Арнайы пәндік әдістемелік іскерлік: физикалық түсініктерді анықтаудың, физикалық тұжырымдамалардың (анықтамалар, заңдар) ережелер, алгоритмдер, сапалық физикалық есептерді логикалық талдауды білу; оқулықтағы оқу материалының әр бір бөліміне, тақырыбына логикалық-дидактикалық талдау жүргізе білу; физикалық есептерді шығару мен физикалық тұжырымдамаларды дәлелдеу жолын іздестіру біліктілігі; физикалық ұғымдарды оқуға, қорытындыларды дәлелдеуге, түсініктерді қалыптастыруға немесе алгоритмдерді құруға қажетті есептерді талдай білу; қарапайым оқу құрал жабдықтарын жасай білу т.б.

Аталған пәндердің барлығы да болашақ физика мұғалімдерінің кәсіптік, оның ішінде жекелеген пәндер бойынша пәндік құзыреттілік құраушыларын қалыптастырады және қалыптастыру мүмкіндіктері мол екендігін көруге болады.

Физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігі (пән бойынша), оның ішінде академиялық даярлығы бойынша: оқу есептерін шешуді білу, физикалық құбылысқа байланысты демонстрация немесе тәжірибенің ең дұрысын таңдай білу, демонстрацияны дұрыс жасай алу, техникалық оқу құралдарын пайдалануды білу, конструкторлы техникалық, қолдан жасалатын приборлар туралы білім, тақырыпты түсіндіруде ең оңтайлы әдіс-тәсілдерді қолдана білу, т.б. білімдер мен іскерліктер жиынтығын білім алушыларды сабақта арнайы кештерде, семинар сабақтарында, т.с.с. оқу жұмыс түрлерінде танысады және меңгереді.

Оқу үдерісінен басқа педагогикалық іс-тәжірибе барысында білім алушылар университет қабырғасындағы алған теориялық білімдерін іс-жүзінде бекітіп қана қоймай, өз білімдерін тереңдете түседі. Мұғалімдік еңбектің қырсырымен танысады, кәсіби іс-тәжірибе барысында икем-дағдылары қалыптасады, сабақ беру әдісін, эксперимент жасау дағдыларын игереді, шеберлікке жету жолдарын үйренеді, педагогикалық іс-әрекеттерін ұйымдастыру қабілеттерін арттырады [236].

Мұғалімнің пәндік құзыреттілігі бүкіл кәсіби-педагогикалық жұмысы барысында дамытылады. Болашақ мұғалімді жоғары оқу орындарында кәсіби дайындауда оның құзыреттерінің ірге тасы қаланады және ол болашақ мамандықты тез игеріп кетулеріне жағдай жасалуына байланысты.

Зерттеуге сәйкес болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыруда төмендегідей негізгі құраушыларды атап көрсетуге болады:

- физиканы оқытудың міндеттерін, мектеп физика курсының бағдарламасын, оқулықтарды білу;
- физиканы оқытудың теориялық негіздерін және оны зерттеудің әдістерін білу, оқыту әдістемесін функцияналды меңгеру;
- физиканы оқыту үдерісінде оқушыларды тәрбиелеу жолдарын білу.

Біздің зерттеу жұмысымызға байланысты болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін, оның ішінде әдістемелік даярлығын қалыптастыруда «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» курсының мол мүмкіндігі бары анықталды [237].



## Модуль 1. Физиканы оқытудың инновациялық технологиялары

1. Физиканы оқытудың инновациялық технологиялары пәнінің мақсаттары мен міндеттері.

2. Модульдік оқыту технологиясы.

3. Ұжымдық оқыту әдісі. Топтап оқу технологиясы.

Модуль 2. Білім берудегі ақпараттық және коммуникациялық технологиялар

4. Қазіргі замандағы ақпараттық - коммуникациялық технологиялардың жетістіктері.

5. Оқу үрдісінде мультимедиа технологияларын қолдану.

6. Физика сабағында интербелсенді оқыту әдістерін пайдалану.

7. Физика сабағында дербес компьютерді пайдалану. Компьютерлік оқыту мәселелері.

8. Электрондық оқулықтың құрылымы және оны физика сабағында пайдалану әдістері.

Модуль 3. Білім берудегі инновациялық технологияларды қолдану

9. Физиканы кезеңдеп оқыту жүйесі.

10. Деңгейлік саралау технологиясы.

11. Миға шабуыл және сабаққа ынталандыру әдістері. Оқу үдерісінде зерттеу және жобалау әдістерін тиімді қолдану.

12. Есептерді шығару негізінде физиканы оқыту технологиясы.

**МОДУЛЬ 4. АКТ-НЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДА, ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ**

13. Ақпараттық технологияларды зертханалық жұмыстар жүргізу барысында қолдану.

14. Қашықтан оқыту және экстернат.

15. Инновациялық технологияларды оқу үдерісінде, кәсіби іс-әрекетте тиімді қолдану.

Оқу курсы «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсымен қатар оқытылады. Сол себепті де, пәннің әдістемелік даярлықты жетілдіруде қосымша курс ретінде қарастырылады..

Оқыту мазмұнын анықтайтын нормативтік құжаттарда, ғалымдардың, әдіскерлердің еңбектерінде біз қарастырып отырған пәндік құзыреттілікті қалыптастыратын және дамытуға бағытталған оқу материалдарының толық еместігіне көз жеткіздік. Келесі кезекте орта мектептің физика пәні мазмұнындағы «Атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша оқу материалдарын талдау жүзеге асырылды. Талдау нәтижесін оқу материалдарын құрайтын оқу элементтері тұрғысынынан жинақтау төмендегідей кесте түзуге мүмкіндік берді (кесте 8, 9) [238, 239].

Кесте 8 - 9-сыныптағы атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы бойынша оқу материалдары

9-сынып. Атом ядросының физикасы. 6 сағат+1сағ (элементар бөлшектер)		
Ядролық өзара әрекеттесу, ядролық күштер. Массалар ақауы, атом ядросының байланыс энергиясы	– ядролық күштердің қасиеттерін сипаттау; – атом ядросының масса ақауын анықтау; – атом ядросының байланыс энергиясы формуласын есептер шығаруда қолдану	1  1
Ядролық реакциялар. Радиоактивті ыдырау заңы	– ядролық реакцияның теңдеуін шешуде зарядтық және массалық сандардың сақталу заңын қолдану; – радиоактивті ыдыраудың ықтималдық сипатын түсіндіру; – радиоактивті ыдырау заңын есеп шығаруда қолдану	1  1
Ауыр ядролардың бөлінуі, тізбекті ядролық реакция. Ядролық реакторлар	– тізбекті ядролық реакциялардың өту шарттарын сипаттау; – ядролық реактордың жұмыс істеу принципін сипаттау	1
Термоядролық реакциялар. Радиоизотоптар, радиациядан қорғану	– ядролық ыдырау мен ядролық синтезді салыстыру; – радиоактивті изотоптарды қолданудың мысалдарын келтіру; – радиациядан қорғану әдістерін сипаттау	1
Элементар бөлшектер	– элементар бөлшектерді жіктеу	1

Кесте 9 – 11 - сыныптағы атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы бойынша оқу материалдары

11-сынып. Атом ядросының физикасы. 9 сағат+ 6 сағат (элементар бөлшектер)	
Атом ядросы	1
Ядроның нуклондық моделі. Ядродағы нуклондардың байланыс энергиясы	1
Табиғи радиоактивтік	1
Радиоактивтік ыдырау заңы	1
Ядролық реакциялар. Жасанды радиоактивтік	1
Ауыр ядролардың бөлінуі. Тізбекті ядролық реакциялар № 17 Практикалық жұмыс. Есептер шығару	1
Ядролық реактор. Ядролық энергетика	1
Термоядролық реакциялар	1
Радиоактивті сәулелердің биологиялық әсері. Радиациядан қорғану. № 18 Практикалық жұмыс. Есептер шығару	1
Бақылау жұмысы	1
Элементар бөлшектер	
Ғарыштық сәулелер. Ядролық күштер	1
Атомнан кварктарға дейін.	1
Қазіргі заманғы әлемнің ғылыми бейнесі Элементар бөлшектер проблемасы	1
Бақылау жұмысы	1
№5 зертханалық жұмыс «Зарядталған бөлшектердің ізін зерттеп үйрену»	1
Жалпы тарауды қайталау	1

8, 9-кестелерден көріп тұрғандай орта мектепте, оның ішінде 9, 11-сыныптарда Атом ядросы физикасы мен элементар бөлшектер физикасы курсы оқытылатыны анықталып отыр. Бұл өз кезегінде болашақ мұғалім даярлау мазмұнын жүйелік тұғыр тұрғысынан қарау арқылы маман даярлау жүйесін жетілдіруді көрсетеді.

Орта мектеп физика курсы және зерттеу жұмыстарын зерделеу негізінде біздер ЖОО болашақ мұғалімдерді даярлауда «Ядро және элементар бөлшектер физика» курсының мазмұнын анықтадық (кесте 10).

Кесте 10—«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының мазмұны [69, б.38].

№	Тақырыбы	Сағат саны
1	2	3
Модуль 1. Атом ядросының құрылысы		
1	<i>Атом ядросының құрылымы</i> , сипаттамасы. Атом ядросының моделдері. Изотоптар мен изобаралар.	1
2	<i>Ядроның байланыс энергиясы</i> . Ядролық күштер. Атомның массалық бірлігі, масса ақауы және байланыс энергиясы. Меншікті байланыс энергиясы.	1
3	<i>Радиоактивтілік</i> . Радиоактивті сәулеленудің түрлері. Радиоактивті түрлену. Радиоактивті ыдырау заңы Жартылай ыдырау периоды. Ығысу ережесі. Радиоактивтілік қатары. Радиоактивті изотоптардың қолданылуы. $\alpha$ -ыдырау. $\alpha$ -бөлшектердің спектрі. $\alpha$ -ыдырау периодының $\alpha$ - бөлшектердің энергиясына тәуелділігі. $\alpha$ -ыдырау нәтижелерінен ядроның өлшемін анықтау. $\beta$ -ыдырау. $\beta$ -ыдыраудың түрлері. Электрондардың энергетикалық спектрлері. Рұқсат етілген және тыйым салынған $\beta$ -ауысулар. Ядролардың $\gamma$ -сәулесін шығаруы. Электрлік және магниттік ауысулар. Ядролық изомерия. $\gamma$ – кванттардың ішкі конверсиясы. Ядролық $\gamma$ -резонанс.	1
Модуль 2. Ядролық реакциялардың физикасы		
4	Ядролық реакцияның қимасы. Ядролық реакциялар кезіндегі сақталу заңдары. Ядролық реакциялардың механизмі. Альфа-бөлшегінің, протондар, дейтрондар, нейтрондар, $\gamma$ –кванттар, электрондар мен фотондар әсерінен орындалатын ядролық реакциялар және олардың ерекшеліктері. Трансурандық элементтер.	1
5	Ядролық реакцияның энергетикалық шығымдылығы. Ядроның бөліну реакциясы. Ауыр ядролардың бөлінуі және синтездік реакция, Тізбекті ядролық реакция. Ядролық энергия жүйесі [69, б.38].	1
6	Термодролық реакция. Жұлдыздағы ядролық реакциялар. Ауыр иондар қатысатын ядролық реакциялар	1
7	Атом ядроларының бөлінуі және синтезі. Атом ядроларының бөлінуі реакциялары. Бөлінудің тізбекті реакциясы. Ядролық реакторлар. Ядролық энергетика. Басқарылатын термодролық реакция мәселесі. [69, б.38].	1
Модуль 3. Ядролық физиканың эксперименталдық әдістері		
8	Визуальды әдіс (Тікелей бақылау әдісі). Сцинтилляциялық санауыш (тіркегіш). Иондау камерасы және санауыш. Черенков санауышы. Вильсон камерасы және диффузиялық камера. Көпіршіктік камера.	1
9	Қалың қабатты фотоэмульсия әдісі. Гейгер – Мюллердің газ разрядты санауышы. Зарядталған бөлшектерді санауыш. Радиоспектроскопиялықөлшеу әдісі. Зарядталған бөлшектердің массасын анықтау, Масс-спектроскопия.	1

1	2	3
10	Үдеткіштер. Зарядталған бөлшектер. Электростатикалық үдеткіш. Сызықты үдеткіштер. Циклді резонансты үдеткіш. Циклды индукциялық үдеткіш – бетатрон.	1
Модуль 4. Қарапайым бөлшектер физикасы		
11	Қарапайым бөлшектердің қасиеттері, сипаттамалары, әсерлесу түрлері (механизмдері). Атомнан кварктарға дейін: Электрондар және позитрондар. Протондар және антипротондар. Нейтрондар және антинейтрондар. Нейтрино және антинейтрино.	1
12	Мезондар. Гиперондар. Фотондар. Бөлшектерді орналастыру (сұрыптау). Резонанстар. Қыңыр бөлшектер. Қарапайым бөлшектердің классификациясы. Кварктар. Элементар бөлшектер проблемасы.	1
13	Ғарыштық сәулелердің жалпы сипаттамалары, құрамы мен энергиялық спектрі. Ғарыштық сәулелердің Жер атмосферасымен әсерлесуі. Ғарыштық сәулелердің көздері мен үдетілу механизмдері.	1
14	Қазіргі заманғы әлемнің ғылыми бейнесі. Атом ядросының және элементар бөлшектер физикасының жетістіктері мен көрнекі мәселелері.	1
15	Қорытынды сабақ	1
№	ТақырыбыЗертханалық жұмыстар	Сағат саны
1	Шашырау деңгейін шашырау бұрышы және атомдық номер функциясы ретінде анықтау	1
2	Сутегі атомы спектрін үйрену, Ридберг тұрақтысын және электрон массасын анықтау. В	1
3	Атомдар ядросы. Ядроның байланыс энергиясы В	1
4	Франк және Герц тәжірибелері	1
5	$\gamma$ -радиоактивті элементтерді зерттеу және талдау	1
6	Гамма сәуленің жұтылуы	1
7	Радиоактивті үлгілердің $\beta$ -спектроскопиясы	1
8	Электронның энергетикалық спектрін өлшеу	1
9	Спектроскопты градуировкалау және натрийдің сары спектірінің толқын ұзындығын анықтау	1
10	Ядролық сәулелердің сцинтилляциондық санауышы	1
11	Электронның дифракция әдісімен кристалдық тордың периодын анықтау В	1
12	Ғарыштық сәулелер интенсивтігінің бұрыштық таралуын үйрену.	1
13	Ғарыштық сәулелердің қорғасында жұтылуын үйрену.	1
14	Ауадағы - бөлшектің еркін жүру жолын анықтау	1
15	Қорытынды сабақ	1

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуды жүзеге асыруға және сала бойынша кәсіби даярлығын нәтижелі етуге байланысты элективті курсты оқытуды ұйымдастырдық.

Курстың мазмұнын түзуде біздер элективті курстарды ендіру кезіндегі басшылыққа алынатын төмендегідей талаптарға сүйендік. Олар[222, б. 89]:

1) пәннің мазмұны маман даярлау мазмұнының іргелі және арнайы құраушылар арасындағы белгілі тепе-теңдікті, мектептегі физика пәні мұғалімінің білімімен байланысын сақтау;

2) олардың мазмұнының негізгі бағыты ғылымның негіздеріне, аймақтық ерекшеліктерге, әлеуметтік сұранысқа сәйкес, өзгерістердің мазмұнына сәйкес, сондай-ақ физика мұғаліміне білім беру мазмұнын дамытудағы практикадағы негізгі тұжырымды негізге алу;

3) элективтік курстың мазмұны болашақ физика мұғалімінің педагогикалық іс-әрекетіне тікелей байланысты орнату үшін база, негіз қызметін атқару;

Сонымен қатар, элективті курстың бағдарламасы болашақ физика мұғалімдерінің атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуды жүзеге асыру талаптары және теориялық-эксперименталды мәліметтердің негізінде құрастырылды [222, б.90].

Тәжірибелік жұмыс барысында «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы М.Әуезов атындағы ОҚМУ – нің базасында, «Физика» мамандығында дәріс алып жатқан студенттерге ұсынылды.

ЖОО-да физика мамандығын дайындайтын оқу-тәрбие процесінде элективті курстың орнын анықтау кезінде төмендегідей ережелерді басшылыққа алдық:

- элективті курсты жоғары оқу орнындағы оқу-тәрбие үдерісі құрылымының жүйе түзуші буын ету (ядро және элементар бөлшектер физикасын оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуға бағытталған);

- элективті курсты базалық және мамандандыру пәндері модулінің өзіндік жалғасы ету. Оны зерделеу кезінде физика, физиканы оқыту әдістемесі, физиканы оқытудағы педагогикалық технологиялар курсы бойынша білімдерге негіздеу;

- элективті курсты болашақ физика мұғалімдерінде ядро және элементар бөлшектер физикасын оқытуда пәндік құзыреттілікті дамытудағы теориялық білімдерді меңгертуде, іскерліктерді қалыптастыруда және әдістемелік даярлықты үйлестіруші ету.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курстың *мақсаты*: Ядро және қарапайым бөлшектер физикасы ядролық физиканың қазіргі кезеңдегі зерттеу тәсілдерін, атом ядроларының қасиеттерін, ядролық күштер мен ядролық түрленулерді және қарапайым бөлшектер туралы кең ұғым қалыптастырады.

Бұл мақсатқа жету төмендегідей міндеттерді шешумен байланысты:

- бір-бірімен байланысты ядро және элементар бөлшектердің физикалық құбылысқа тән ерекшеліктерін, олардық байланысын көрсету;

- ядро және элементар бөлшек түрлерімен және заңдылықтарымен таныстыру;

- ядро және элементар бөлшектер физикасының білім беру жүйесіндегі мазмұнымен мақсатты таныстыру;

- физика мұғалімдерінің педагогикалық іс-әрекетіндегі ядро және элементар бөлшектер физикасының мәнін ашу;

- ядро және элементар бөлшектер физикасына сәйкес білімдерін және мектептегі оқу-тәрбие үдерісінде ядро және элементар бөлшектер физикасын оқыту бойынша студенттердің практикалық сипаттағы педагогикалық іскерліктерін қалыптастыру.

Элективті курстың ерекшелігі білім алушыларда ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша теориялық мағлұматтар мазмұнын түзетін оқу материалдарын меңгеруге және ядро және элементар бөлшектер физикасы курсын оқытуға даярлығын теориялық, әдістемелік және практикалық тұрғыда жүзеге асыруды болжайды.

Элективті курсты сынақтан өткізу кезінде білім алушылармен төмендегідей жұмыстың формалары мен әдістері, дайындық құралдары пайдаланылды: оқу-тәрбие үдерістерін ұйымдастыру бойынша (лекция, семинар, зертханалық жұмысты және т.б. орындау); студенттердің өзіндік іс-әрекеттерін ұйымдастыру; жеке-дара, топтық және ұжымдық жұмыстың формалары; ядро және элементар бөлшектер физикасына арналған әдебиеттермен жұмыс; ядро және элементар бөлшектер физикасын оқытудағы мазмұндық аспектідегі білімдерді түзетін оқу материалдарын, іс-әрекеттерді талдау; оқушыларды ядро және элементар бөлшектер физикасын оқытуда педагогикалық ситуацияларды моделдеу, т.б.

6B01510 (5B011000)- Физика мамандығы бойынша 3-курс студенттеріне «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсты 3 кредит мөлшерінде оқуды жоспарладық [240]. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсын оқытуда пәндік құзыреттілікті қалыптастыруға негіз болатын төмендегідей метақұзыреттер белгіленді:

1. Оқу танымдық (пән бойынша білімді дамытуға бағытталады);

2. Жеке тұлғалық (мотивациясы, өзін-өзі дамыту, өзін жетілдіру мен өзіндік іс-әрекетті ұйымдастыру, т.б.);

3. Коммуникативтік (теориялық алған білімін, ұғымдар мен терминдерді, өзінің ойын айқын айтуы, жеткізуі, көпшілікпен тіл табыса білуі).

Сонымен, болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыреттілігін дамытудың қазіргі жағдайын зерделеу бойынша төмендегідей педагогикалық жүйе құраушыларының оқу-тәрбие үдерісіне әсерін анықтадық.

1. Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша және оны келешекте оқытуға деген қызығушылықтарының болуы. Бұл өз кезегінде ЖОО осы мамандықты оқимын деген талапкерлердің жеткілікті болуымен дәйектеледі.

2. Білім берудегі оқыту мазмұнында, оның ішінде оқу пәндерінде болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыретін дамыту функциясын атқарушы оқу материалдарының, оқу элементтерінің бар болуы. Бұл біздің зерттеу жұмысымызда әзірлеген оқыту мазмұнын талдау нәтижесі арқылы негізделеді.

3. Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуды жүзеге асыру оқыту қағидалары мен технологиялары негізінде қамтамасыз етіледі.

4. Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуды: білімді игертудегі, психомоторлы дағдыларды қалыптастырудағы және құндылық қатынастарды меңгертудегі оқу жұмыстарының жүзеге асырылатыны мен анықталған педагогикалық тапсырмалар арқылы нәтижелі етуге бағытталады.

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесінің жобалау бөлігі білім беру бағдарламаларын, оның ішінде оқыту мазмұнын әзірлеумен байланысты.

## **2.2 Болашақ физика мұғалімдеріне «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының оқытуды ұйымдастыру әдістемесі**

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы негізінде дамыту теориялық және практикалық оқыту арқылы жүзеге асырылады. Теориялық оқыту дәріс, семинар сабақтарымен қамтамасыз етіледі. Олай болатын болса, дәріс және семинар (практикалық сабақтар) оқу жұмысын ұйымдастыру әдістемесі оқытуды интенсификациялау теориясына негізделуі тиіс.

Жоғарыда аталған міндетті шешудің бірден бір жолы - оқыту құралы ретінде цифрлық білім беру және динамикалық электрондық ресурстарды пайдалану болып табылады.

Болашақ физика пәні мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастыру мен олардың заман талаптарына сай танымдық іс-әрекеттерін арттыру мақсатында оңтайлы құралдар мен әдіс-тәсілдерді іздеу нәтижелері біздің зерттеу жұмысымызда әдістемелік тұрғыдан басшылыққа алынады.

Осыған сәйкес пән мұғалімдерінің даярлығын және оқу пәнін жетілдіруде ақпараттандыру бағытындағы шетелдік және отандық ғалымдардың зерттеу жұмыстарын жүргізген және олардың бағыттары анықталған:

- оқыту барысында компьютерді қолданудың тәртібі мен ерекшелігі (Х.Ж.Бекер [241]);

- болашақ мұғалімдерді даярлауда метрология бойынша лабораториялық практикумның маңыздылығы (М.С. Молдабекова [242]);

- физикалық тәжірибелерді виртуальды компьютерлік модельдеу (К.Н.Жумадиллаев [243]);

- физика курсына классикалық тәжірибелерді статикалық компьютерлік модельдеу (С.А.Красиков [244]). Аталған жұмыстары біздің жұмысымыз үшін басшылыққа алынды.

Зерттеу бағыты бойынша жүргізілген жұмыстарға сәйкес пәндік құзыреттілікті дамытудағы зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру әдістемесінің маңызын атап көрсету қажет [245]. Пәндік

құзыреттілікті дамытуда зертханалық-практикалық жұмыстар барысында болашақ мұғалімдерді тек біліммен ғана қаруландырып қоймастан, олардың іскерлік пен дағдысын қалыптастыру, педагогикалық тұрғыдан алдындағы жауапкершілік, адамгершілік қасиеттерін, оқытудағы құндылықтарын құрметтеу, коммуникативтік қабілеттер және т.б. сапалық мінездерін тәрбиелеу мүмкіндіктерін қамтуға болатындығы айқындалды.

Қазіргі таңда оқыту/оқу әрекеттерінің аралас немесе толықтай қашықтан оқыту форматында жүзеге асырылуы білім беру мекемелерінің даярлығын соған сәйкестендіру жағын қарастырады. Осыған байланысты болашақ физика пәні мұғалімдерінің даярлығын қашықтан оқыту жүйесінде «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы оқыту бойынша ОӘК даярлау жүзеге асырылады және оның мазмұны анықталған талапқа сәйкес болады. Университетте қашықтықтан білім беру үдерісінде MOODLE, PLATONUS, ZOOM, Google, Яндекс, mail.ru, YOUTUBE және Қазақстанның Ұлттық ашық білім беру платформалары (mooks.kz) қолданылды [246].

Алайда, физиканың жеке бөлімдері мен пәндері бойынша мемлекеттік тіл – қазақ тіліндегі электрондық оқулықтардың қажеттілігі аталған бағыттағы зерттеулерді талап етеді.

Өз жұмысымызда «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы оқыту үдерісінде оқыту әдістерін қолдануда мына талаптарды ескердік:

- курсты оқытуда қолданылатын әдістерді ақпараттық-коммуникациялық технологиялармен байланыстыруды есепке алдық;

- курсты оқыту процесінде бір ғана әдісті жан-жақты деп қарап қоймай, түрлі әдістерді ұштастырып қолдандық;

- курсты оқыту процесінде қолданылған оқыту әдістері студенттердің оқу белсенділігін, ойлау қабілетін, таным әрекетін, өзіндік жұмыс істеу қабілетін арттыруға әсер етуін ескердік;

- курсты оқыту әдістері студенттердің пәндік құзыреттіліктерін дамыту әдістерімен ұштасып бір-бірімен тығыз байланыста болуын ескердік;

- курсты оқыту әдістері студенттердің дидактикалық мамандығына әсер ететіндігін, ертеңгі өз оқушыларына сол әдістерді қолданып оқытуға тырысатындығын ескеріп, олар үлгі беретіндей болуын, яғни әдістемелік құзыреттің қажеттілігін ескердік.

Физикалық пәндерді оқыту барысында бағдарламаға сәйкес материалдарды сапалы түрде жеткізуге көп көңіл бөлінді, оқытудың барлық формасында мотивация және т.б. дидактикалық мәселелер жүзеге асырылды.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың негізгі жолын жүзеге асыру құралдарын - лекцияны, практиканы, лабораториялық сабақтарды [220, р.9903], студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыруды, бақылауларды өткізу барысында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану нәтижелі оқыту үдерісін ұйымдастыруға негіз қалайтыны айқындалды және олардың әрқайсысының функциялары мен оларға қойылатын нақты талаптарды күшейту қажеттілігі белгіленді [217, б.36].



Физика курсының оқытудағы дәрістің мақсаты: дәрісханадағы білім алушыларға оқу материалдарын таным деңгейіне сәйкес білімді қалыптастыру (түсіну, қолдану, талдау) болып табылады. Материалды ұсынудың бұл әдісі «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының оқытуда оқытушылардың арасында кеңінен танымал және тараған.

Дұрыс ұйымдастырылған дәріс ақыл-ой әрекетін белсендіреді, тыңдаушы мен баяндамашы арасындағы эмоционалды байланысты қамтамасыз етеді және материалды жақсы қабылдауға ықпал етеді. Оқытудың бұл стилі оқу материалдарын меңгертуде де тиімді.

Дәріс физика курсының оқытуда тақырыптарды мүмкіндігінше терең және нақты ашу үшін тапсырмаға бағынатын, қатаң түрде анықталған логикалық құрылымға негізделген ақпараттың ауызша ұсынуды жүзеге асырады. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша дәрістің негізгі мақсаты:

- іргелі аспектілерді игеруге көмектесу;
- танымал ғылыми мәселелерді түсіну үдерісін жеңілдету;
- қазіргі ғылымның жаңа жетістіктері туралы ақпарат тарату.

Дәрісті презентациялаудың функциялары:

- ақпараттық (қажетті ақпаратты хабарлайды);
- ынталандырушы (хабарлама тақырыбына қызығушылықты оятады);
- білім беруші;
- дамытушы (әртүрлі құбылыстарды бағалайды, ақыл-ой белсенділігін белсендіреді);
- бағдарлаушы (мәселелер, әдебиет көздері туралы түсінік алуға көмектеседі);
- түсіндірмелі (ғылыми тұжырымдаманың негізін құрайды);
- сенімді (дәлелдейді, дәлелдейді).

Дәріс «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша оқылатын физика ғылымының негізгі түсініктері мен мәселелерін ашуға, білім алушыларға пәннің мәні туралы түсінік беруге, басқа салалас курстармен байланысын көрсетуге мүмкіндік береді (Қосымша И). Бұл материалды ауызша түрде ұсыну оқу жұмысының: семинарлар, практикумдар, зертханалық жұмыстар, курстық жұмыстар, дипломдар және т.б. жалғасын табады.

Жоғары мектепте физика курсының оқытуда оқытушы әр түрлі міндеттерді орындайды: қарапайым кеңестерден бастап, білім алушыларға сирек кездесетін мамандандырылған ақпараттарды беруге дейін. Оқу жұмысының мақсаты мен сипатына байланысты университеттегі дәрістердің негізгі түрлері бөлінеді: кіріспе, визуальды, алдын-ала қатемен жоспарланған, т.б.

ЖОО физиканы, оның ішінде «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша дәріс құрылымы: кіріспе, негізгі бөлім, қорытынды түрінде болады.

Кіріспе бөлім бұрын зерттелген материалмен байланыс орнату үшін қажет. Оқытушы дәрістің тақырыбын, оның мақсаты мен міндеттерін қысқаша жоспарды, студенттерге қойылатын негізгі талаптарды баяндайды. Кіріспе бөлімнің басты рөлі - аудиторияны қызықтыру, тақырыптың өзектілігіне

басымдық береді. Көбінесе сабақтың осы кезеңінде пайдаланылған әдебиеттер тізімі көрсетіледі. Кіру ұзақтығы екі-төрт минуттан аспауы тиіс.

Негізгі бөлім - бұл маңызды және танымды кезең, оның аясында оқытушы тақырыптың (мысалы, Атом ядросының құрылымы, Ядроның байланыс энергиясы, Радиоактивтілік, т.б.) негізгі тұстарын әр түрлі тұрғыдан анықтайды, негізгі ұғымдарды (атом, ядро, протон, кварк, т.б.) айқындайды, құнды пікірлер ұсынады.

Қорытындылау кезеңінде ұсынылған ақпарат жалпыланады, дәріс логикалық түрде аяқталады. Дәріс соңында мұғалім келесі сабақтың тақырыбын білім алушыларға таныстырады, өзіндік жұмыс бағытын анықтайды.

Дәріс жоспарының үлгісі. Кез-келген дәріс сабағы дайын сценарий бойынша жүргізіледі керек. Дәрістердің үлгі жоспары келесідей (ЖОО теориялық курстың жаңа материалын ұсыну мақсат болып табылатын сабақтың болжамды жоспары төмендегідей):

1. Пәннің атауы.
2. Сабақтың тақырыбы.
3. Дәрістің мақсаты.
4. Негізгі міндеттер: оқыту, дамыту, тәрбиелеу.
5. Сабақтың нәтижелері бойынша білім алушы міндетті: түсінігі болуы керек; жасай алуы тиіс; меңгеруі қажет.

6. Уақыты: бір академиялық сағат.

7. Сабақ түрі: дәріс.

1) Кіріспе бөлімі;

2) Жоспар құрастыру;

3) Алынған ақпаратты бекіту;

4) Қорытынды шығару;

5) Келесі сабақты, үй тапсырмасын хабарлау.

8. Керекті құрал-жабдықтар.

9. Пайдаланылған тізбесі әдебиеттер.

Дәріс барысында студенттер жаңа оқу материалын тыңдайды, қабылдайды, ұғынады, оқытушы сөзіне зейін қойып, жаңа ұғымдармен танысып, оның мазмұнын қадағалап отырады.

*Визуальды дәріс.* ЖОО визуальды лекция негізгі оқу жұмысы және лекция ретінде қарастырылады. Ол негізінен оқу материалдарын білім алушыға жеткізудің арнайы виртуалды құралдарын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Лекциялық сабақ аясында тақырып бойынша бейнероликтер, фотосуреттер, презентациялар (слайдтар) көрсетіледі, Интернеттегі бар ақпараттық материалдармен жұмыс жасалады, қарастырылған оқу материалдарына түсініктемелер білім алушылар тарапынан беріледі және топта талқыланады. Аталған лекция көптеген оқу орындарының тәжірибесінде кеңінен қолданылады және оқытушылар мен білім алушыларды арасында білім беру үдерісін мәнді етеді.

Болашақ мұғалімдерді даярлауда оқыту мазмұнын, оның ішінде «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының мазмұнын жетілдіру олардың пәндік құзыреттілігін дамытудың мазмұндық тәсілін қамтиды. Десекте, физиканың ядро және элементар бөлшектер курсын оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда көрнекіліктерді қолдану, оның ішінде көрнекіліктерді оқыту және бақылау құралы ретінде қолдану мен оны білім алушылардың белсендігін қамтамасыз ету мақсатында педагогикалық тапсырмалар көзі ретінде пайдалану мол мүмкіндік беретінін көрсетеді [247].

Көрнекі интерактивті дәрістер материалды неғұрлым нақты көрсетуге мүмкіндік береді, бұл ақпаратты жақсы түсінуге және игеруге ықпал етеді. Дәріс түрлері және олардың құрылымы.

Дәрістің құрылымы бір-бірінен өзгеше болуы мүмкін. Мұның бәрі ұсынылған материалдың мазмұны мен сипатына байланысты, бірақ кез-келген лекцияға қолданылатын ортақ құрылымдық база бар.

Алдыңғы дәрістің мазмұнын еске түсіріп, оны жаңа материалмен байланыстырып, пәндегі, басқа ғылымдар жүйесіндегі орны мен мақсатын анықтаған пайдалы.

Тақырыпты ашу кезінде индуктивті әдісті қолдануға болады, олар:

- ғылыми тұжырымдарға әкелетін мысалдар, фактілер;
- жалпы ережелердің түсіндіру, одан кейін оларды нақты мысалдармен қолдану мүмкіндігін көрсетумен индуктивті әдісін қолдануға болады.

Дәріс соңында естігендерді қорытындылау пайдалы.

*Визуальдық дәріс:* Атомдық және ядролық құбылыстар мен заңдылықтарды оқытудың техникалық құралдары және аудио-видеотехника көмегімен, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы дәріс материалдарын визуальды формада беру. Дәрістің бұл түрінде біз авторлық «Физикалық құбылыстар» (Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2015 15 сәуір, № 678) атты электрондық оқулығын, «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» (Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2334) атты электрондық оқу құралын, «Атом ядросының физикасы» (Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2337) электрондық оқу құралдарын қолдандық.

Визуальды дәріс визуализация принципін іске асырудың жаңа мүмкіндіктерін іздеудің нәтижесінде пайда болды. Психологиялық-педагогикалық зерттеулер көрнекіліктер оқу материалын түсінуге және есте сақтауға ықпал етіп қана қоймай, сонымен бірге танымдық құбылыстардың мәніне терең еруге мүмкіндік беретінін көрсетеді. Нақты ғылымдарды меңгеруде бір оң, логикалық емес бұл екі жарты шардың да жұмысына байланысты жұмыс істейді. Ұсынылған ақпаратты бейнелі және эмоционалды қабылдауға жауап беретін оң жарты шар, оны визуализациялағанда белсенді жұмыс жасай бастайды.

Көрнекі дәріс визуальды формаға айналған ауызша ақпаратты елестетеді. Мұндай дәрісті оқу дайындалған көрнекі материалдарға кеңейтілген түсініктеме берумен жүзеге асырылады, ол:

- қолда бар білімді жүйелеуді қамтамасыз ету;
- жаңа ақпаратты игеру;
- проблемалық жағдаяттарды құру және шешу;
- визуализацияның әртүрлі әдістерін көрсету.

Көрнекі дәрісте келесілер маңызды: материалды көрсетудің белгілі бір көрнекілік логикасы мен ырғағы, оның мөлшері, оқытушының аудиториямен қарым-қатынас стилі мен шеберлігі.

Мұндай дәрісті дайындаудағы негізгі қиындықтар көрнекі құралдарды әзірлеуде және дәрісті оқу барысында.

Мұнда төмендегілерді назарда ұстау қажет:

- аудиторияның дайындығы мен білім деңгейі;
- кәсіби бағыттылығы;
- нақты тақырыптың ерекшеліктері.

Дәстүрлі дәріс барысында сұрақтар жалаң қойылуы мүмкін, яғни төмендегідей:

1. Жәй сұрақтар: Атом деген не? Атом ядросы деген не? Оның заряды қандай? Атом бөліне ме?

2. Анықтау сұрақтары: Атом бөлінсе, оның құрамы қандай? Оның құрамындағы бөлшектер қалай зарядталған?

3. Практикалық сұрақтар: Атом ядросының зарядын қалай есептеуге болады? Кез келген химиялық элементтің бір атомының зарядын есепте.

4. Түсіндірме сұрақтары: Не себептен атомның ядролық үлгісі «атомның планетарлық моделі» деп аталған?

5. Шығармашылық сұрақ: Атом ядросын зерттеудің маңызы қандай?

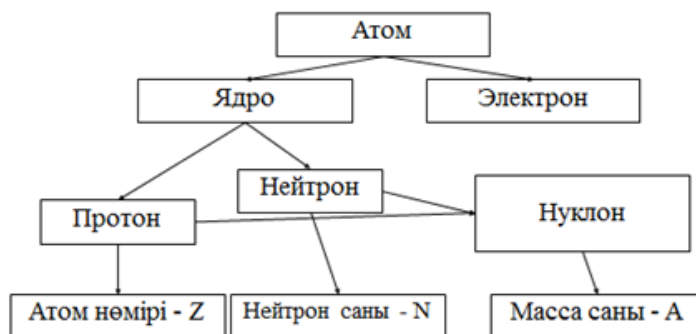
6. Бағалау сұрағы: Атомның өз ядросынан ерекшелігі қандай?

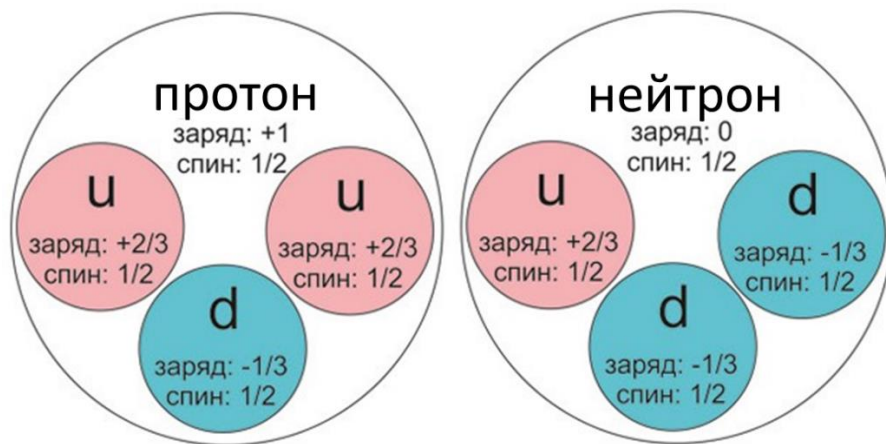
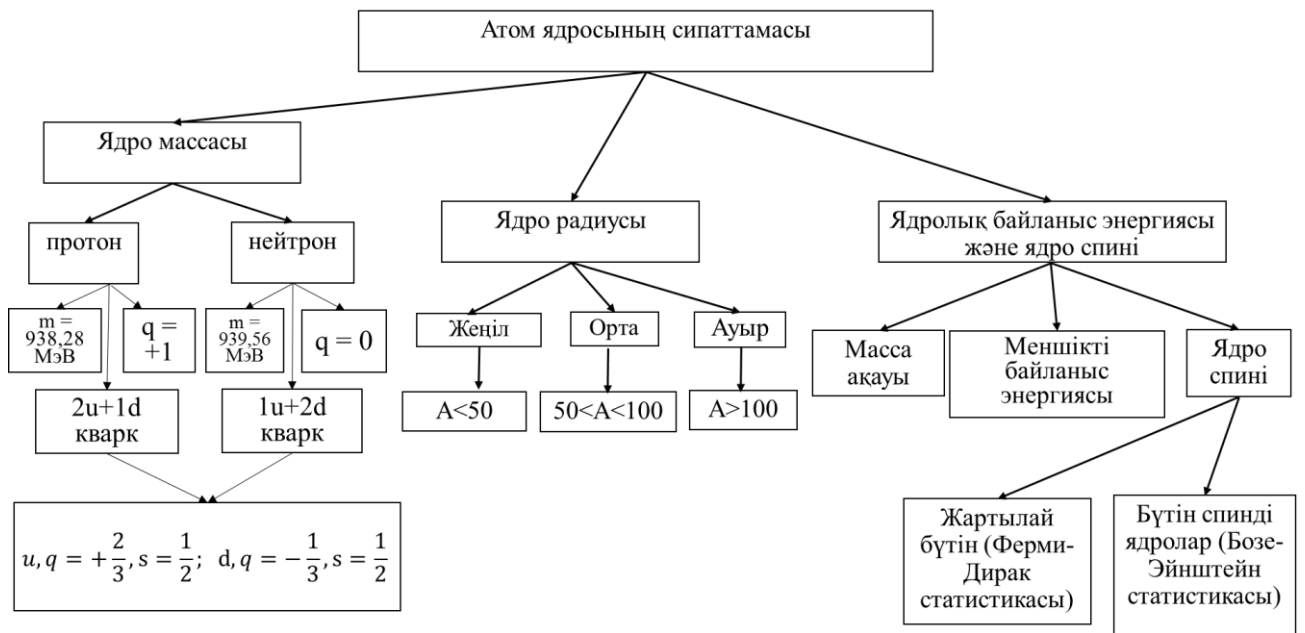
Дәрістің құрылымдық элементіне байланысты сабақтағы әдістемелік әрекеттерді көрсетелік.

1. Сәлемдесу. Қатыспағандарды тексеру. Тақырып, мақсат, негізгі міндеттерді қою.

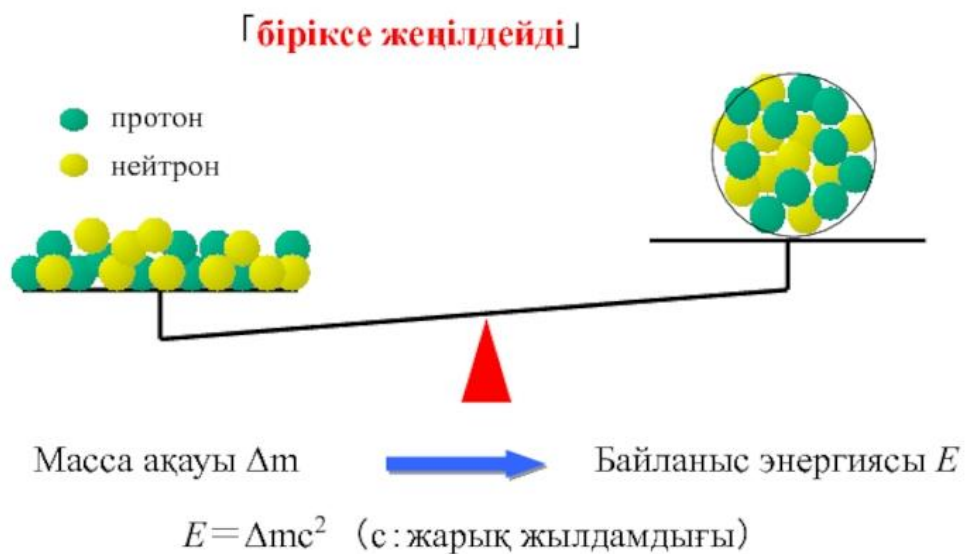
2. Мәселені қалыптастыру/жоспарлау; негізгі ұғымдар және зерделейтін сұрақтардың мәні.

Төмендегі суретке байланысты «Атом ядросының құрылымы» тақырыбына толықтай баяндауға болады: жалпыдан – ерекшеге – одан нақтыға.





Сурет 5 – Атом ядросының құрылысы, 1 бет



Сурет 5, 2 бет

Элементарлы бөлшектердің қасиеттері сипатталады:

- Электрон – теріс зарядталған, массасы  $\approx 0,511$  МэВ элементар бөлшек, спины  $0,5 \hbar$ .
- Протон – оң зарядталған, массасы  $\approx 938,3$  МэВ ( $\approx 1$  а.б.), спины  $0,5 \hbar$ .
- Позитрон – электронның антибөлшегі. Заряды 1, массасы электронның массасымен бірдей, спины  $-0,5 \hbar$ .
- Нейтрон – нейтралды элементарлы бөлшек, массасы  $\approx 939,6$  МэВ, спины  $0,5 \hbar$ .
- Еркін жағдайда нейтрон тұрақты емес және аз уақыт шамасында әсер етеді.
- Протондармен бірге нейтрон атомдық ядро құрайды, ядродағы нейтрон тұрақты, т.б.

3. Сұрақ-жауап, жедел сауалнама, сонымен бірге оқытушы да, студенттер де жауап береді. Қателерді талдау келтіріледі.

7 – суретке байланысты білім алушылардың белсендігін жүзеге асыру үшін төмендегідей сұрақтар қойылады:

- 1) Ядроның көлемі және тығыздығы қалай анықталады?
- 2) Электронның дәл орнын анықтауға болады?
- 3) Нуклондар дегеніміз не?
- 4) Нуклондарды ядроға біріктіріп тұратын қандай күш?
- 5) Протонның, нейтронның массалары, зарядтары неге тең?
- 6) Ядроның массасына байланысты байланыс энергиясы қалай өзгереді? (эмперикалық (тәжірибелік) формуласы бойынша сипатталады)
- 7) Ядроның массасына байланысты байланыс энергиясы қалай өзгереді? (эмперикалық (тәжірибелік) формуласы бойынша сипатталады)
- 8) Протон және нейтрон бос күйінде тұрақты ма? (нейтрон квази тұрақты)
- 9) Масса ақауының байланыс энергияға тәуелділігі қандай? ( $E = \Delta mc^2$ )
- 10) Ферми – Дирак статистикасымен қандай бөлшектерді сипаттайды? (жартылай бүтін спинді)
- 11) Бозе – Эйнштейн статистикасымен қандай бөлшектерді сипаттайды? (бүтін спинді)

4. Дәріс нәтижелерін қойылған мақсат пен белгіленген міндеттермен салыстыру. Білім алушылардың жұмысын бағалау.

5. Өздік жұмыстарға арналған тапсырмалар және оларды орындау тәсілін анықтайды.

*Мига шабуыл дәрісі* – ЖОО негізгі оқу жұмыс, лекция түрінде жоғарғы курстарды оқытуда кеңінен қолданылады. Аталған лекция дәрісті көп жағдайда «топтық пікір-талас дәрісі» деп те атайды. Бұл лекция негізінен білім алушылардың оқу жұмысында белсенді болуын қамтамасыз етеді. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша білім алушылардың алдына шешімі табылуы тиісті міндеттер қойылады. Білім алушылар алдына қойылған міндеттерді, педагогикалық тапсырмаларды шешуде өз пікірін білдіреді және аталған ойдың аясында оқытушы оның басқа да шешімдерінің болуы немесе

басқа да қарысы немесе қолдау бойынша білім алушылардың ойын ортаға салуға және олардан дұрыс деп табылған шешім шығаруға, ой қобырытындысын жасауға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл жағдайда білім алушылардың айтқан ойлары оқытушы тарапынан да таразыланады. Аталған лекцияны немесе оқу жұмыс түрін жүзеге асыруда басшылыққа алынатын ережемен білім алушылар міндетті түрде таныс болуы тиіс. Оның ішінде білім алушы педагогикалық тапсырмаға, шешімі табылуы тиіс міндеттерге байланысты кез келген идеяны айтуына болады; толықтай мағыналы емес пікірлерін де айтуға рұқсат етіледі. Екінші жағынан, миға шабуыл (немесе шабуылы) кезінде білім алушылар тарапынан айтылған идеяларға тоқтату салуға, оларды сынауға болмайды. Зерттеу жұмысымыздың барысында, оның ішінде қалыптастыру тәжірибелік жұмыста аталған әдісті шолу және қорытынды оқу жұмыстарында, жаңа оқу материалдарын мәселелік тәсілмен меңгерту барысында қолдану өз нәтижесін беретініне көз жеткіздік. Миға шабуыл шығармашылықты дамыту әдісі кеңінен қолданылатыны белгілі, ал лекция барысында оны жүзеге асыру білім алушылардың ойлау қабілетін, танымдық қасиетін, іс-әрекеттерін жетілдіреді.

*Проблемалық дәріс.* Проблемалық дәрістерде жаңа білімдер белгісіз ретінде енгізіледі, оларды «ашу» қажет.

Оқытушының міндеті - проблемалық жағдаят туғызу, білім алушыларды мақсатқа жетелейтін қадам бойынша мәселенің шешімін іздеуге ынталандыру. Ол үшін жаңа теориялық материал проблемалық тапсырма түрінде ұсынылады. Оның жағдайында табылуы және шешілуі тиіс қарама-қайшылықтар бар.

Шешу барысында және нәтижесінде студенттер оқытушымен бірлесіп жаңа қажетті білім алады. Осылайша, ақпаратты ұсынудың осы түрінде студенттердің таным процесі іздену, зерттеу қызметіне жақындатылады.

Негізгі шарт - дәріс материалын таңдау мен өңдеуде мәселенің принципін жүзеге асыру.

Проблемалық дәрістің көмегімен келесілер қамтамасыз етіледі: теориялық ойлауды, пәнге деген танымдық қызығушылықты, кәсіптік ынталандыруды, корпоративті рухты дамыту.

*Проблемалық дәріс:* дәрістің бұл түрінде жаңа білім мәселелік жағдайлар, жаңа материалға байланысты сұрақтар - мәселелер арқылы беріледі. Осы мәселелерді шешудің жолдарын студенттер баяндайды. Олардың жауаптары оқытушы тарапынан бақыланады.

Бинарлы дәріс. Дәрістің бұл түрі екі мұғалімнің диалогында материалды проблемалық түрде көрсетудің жалғасы және дамуы болып табылады. Бұл жерде екі маманның теориялық және практикалық мәселелерді талқылауының нақты жағдаят модельденеді.

Бұл үшін қажеттісі:

- оқытушылардың диалогы пікірталас, мәселелерді бірлесе шешу мәдениетін көрсетеді;
- білім алушыларды пікірталасқа қатыстыра отырып, оларды сұрақтар қоюға шақырады.

Бұл дәрістің артықшылығы:

- білім алушылар білімі көкейкесті етіледі;
- проблемалық жағдаят туғызылады;
- екі ақпарат көзінің болуы әртүрлі көзқарастарды салыстыруға, таңдау жасауға мәжбүр етеді;
- педагогтің кәсіби шеберлігі айқындалды.

Алдын ала қателіктермен жоспарланған дәріс. Бұл дәрістің негізгі бағдары:

- білім алушылардың зейінін (назарын) көкейкесті ету;
- олардың ақыл-ой белсенділігін дамыту;
- сарапшы ретінде әрекет ету қабілетін қалыптастыру.

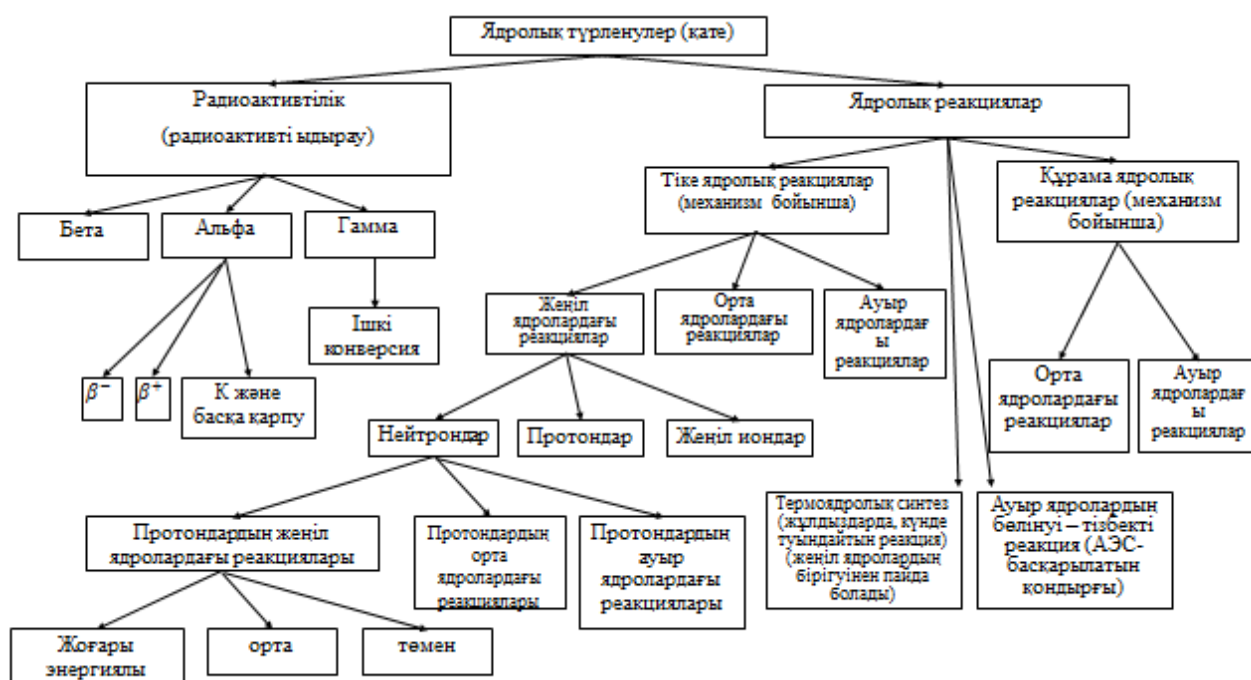
Дәріс мазмұнына белгілі мөлшерде мазмұндық, әдістемелік және мінез-құлық сипаттағы қателіктер енгізіледі. Әдетте типті қателер таңдалып алынады, олар оқу материалымен қабыспайды, бірақ көрінбейтін сипатта болады.

Білім алушылардың міндеті - дәріс барысында жіберілген қателіктерді белгілеу, оларды тіркеу және соңында айтып беру.

Қателерді талдауға шамамен 10-15 минут бөлінеді және ол қателіктер мен оқу материалдарының мөлшеріне, қатынасына байланысты болады. Дәріс ынталандыру, бақылау және диагностикалау функциясын орындайды, алдыңғы материалды меңгеруде қиындықтарды анықтауға көмектеседі.

*Алдын ала қателерімен жоспарланған дәріс: «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» бөлімінің заңдары мен құбылыстары жөнінде ұсынылған ақпаратты студент үнемі қадағалап отыруға арналған дәріс түрі. Дәріс соңында жіберілген қателерге талдау жасалынады. Бұл дәріс студенттердің белсенділіктерін талап етеді.*

Ядролық түрленулер бойынша *алдын ала қатемен жоспарланған дәрісті* өту үшін сызбаларды қолдануға болады және бұл ұғымдарды идентификациялауға мүмкіндік жасайды.





## Сурет 6 – Ұғымдарды идентификациялау

Қарастырылатын сұрақтар тізбегі:

1. Альфа, бетта, гамма сәулелердің зарядтарын анықтаңыз.
2. Қарпу реакциясының формуласы жазып көрсетіңіз.
3. Альфа, бетта, гамма ыдыраулардың формуласы жазыңыз және салыстырыңыз.
4. Жеңіл, орта, ауыр ядролар қалай анықталады? ( $A \leq$ )
5. Тізбекті реакция дегеніміз - . . . (центрлік емес немесе тензорлық)
6. Тіке ядролық механизм және құрама ядро механизмінің уақыты қанша? (ядронның өлшемін басып өтетін жолындағы уақыт, ал құрама одан 1000 не 10 000 есе көп уақыт қалып кетеді)
7. Ядролық реакцияның құрама ядролық механизмін ұсынған ғалым
8. Ядролық реакция және радиоактивтілік дегеніміз не?

*Пресс-конференция дәрісі.* Оқытушы білім алушыларға осы тақырып бойынша жазбаша түрде сұрақтар қоюын тапсырма береді.

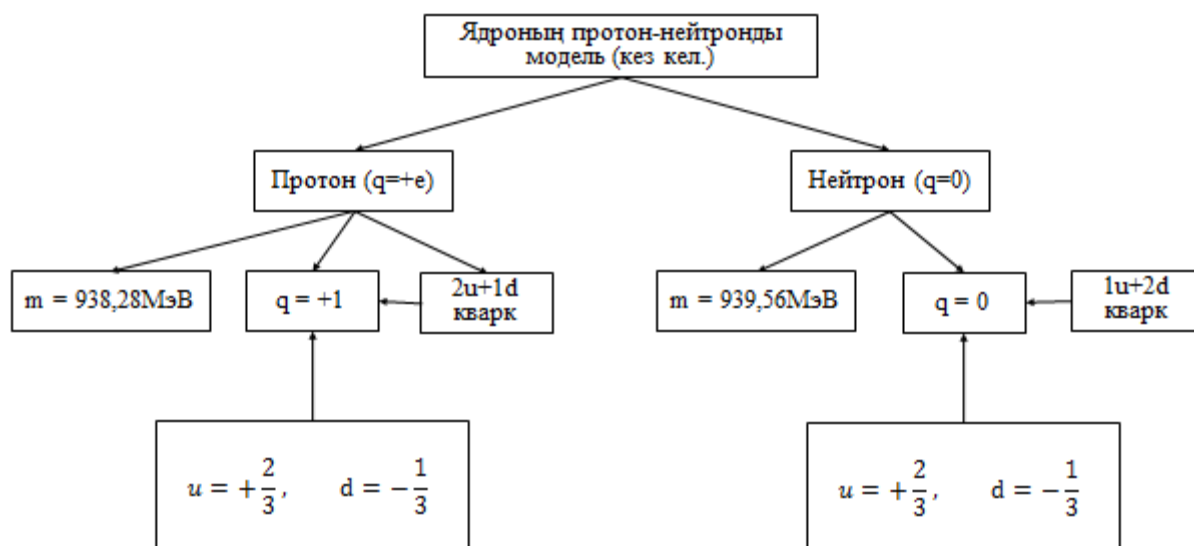
Екі-үш минут ішінде білім алушылар өздерінің ең қызықты сұрақтарын тұжырымдап, оқытушыға береді, ол үш-бес минут ішінде сұрақтарды мазмұнына қарай сұрыптап, топтастырып, дәрісті бастайды. Дәріс сұрақтарға жауап ретінде емес, дәйектер мәтін түрінде ұсынылады, оқу материалдарын баяндау барысында жауаптар қалыптасады.

Дәріс соңында оқытушы жауаптарды білім алушылардың қызығушылығы мен білімінің көрінісі ретінде талдайды.

Осындай дәрісті өткізуге болады:

- тақырыптың басында топтың немесе ағымның мүдделерін, қажеттіліктерін, моделін анықтау (көзқарастарды, мүмкіндіктерді);
- тақырыптың ортасында, білім алушыларды курстың маңызды тұстарына тартуға және білімді жүйелеуге бағыттау;
- соңында – меңгерілген мазмұнды дамыту перспективаларын анықтау үшін.

Оқытушы тақырып бойынша баяндай келе, төмендегідей көрнекіліктерді көрсетеді (сызба).



Сурет 7 - Ядроның протон-нейтронды моделі

Келесі кезекте білім алушылар тарапынан берілген сұрақ үлгілері:

1. Ядроның зарядтық тәуелсіздігі дегеніміз не? (протонның зарядына байланысты емес яғни нейтрон мен протон бірдей бөлшек)
2. Кварктар бос күйде экспериментте бақыланады ма? (жоқ)
3. Элементар зарядтан кіші зарядты бөлшек табылған ба? (жоқ)
4. Нейтрон протон мен электрон, нейтринодан құралған ба? (жоқ)
5. Протон бос күйде басқа бөлшектерге бөлінеді ме? (жоқ)

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мақсатында «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы оқытудағы дәріс сабақтардың барлық түрін ақпараттық – коммуникативтік технологиялармен байланыстырдық. Бұл дәрістің тиімділігін арттыруға септігін тигізді.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курстың дәрістерінің жалпылама мақсаты:

- атом ядросының құрылысы;
- ядролық реакциялардың физикасы;
- ядролық физиканың эксперименталдық әдістері;
- қарапайым бөлшектер физикасы бойынша теориялық оқу материалдарын түсіну мен оларды оқу жұмыстарында қолдануға даярлығын қалыптастыру.

Жалпы ЖОО ядролық физиканың эксперименталдық әдістерін (Радиоспектроскопиялық өлшеу әдісі. Зарядталған бөлшектердің массасын анықтау, Масс-спектроскопия, EM-125 electron microscope т.с.с.) меңгерген білім алушылар физика ғылымы саласы бойынша материалдың микроқұрылымдарын, физика-механикалық қасиеттерін зерттей алатын қабілеттерге ие болуына мүмкіндіктер туғызатынын көруге болады [248].

Пән тақырыптары бойынша лекция тақырыптары оқу жұмыстарындағы әдістерді, тәсілдерді, бақылау түрлерін таңдауға бағдар береді.

Аталған пән бойынша дәрістердің нәтижесін төмендегідей беруге болады:

- жаңа терминдер мен ұғымдарды түсіндіреді, нақтылайды, келтірілген фактілерді дәлелдейді және негіздейді;

- ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша тақырыптар бойынша оқу материалдарын түсіндіреді, оның ішінде өз сөзімен айтады, мысалдар келтіреді, бір тілден екінші тілге аударуды орындайды, ұғымдарға анықтама береді және оларды түсіндіреді;

- алған білімді қолданудың алгоритмін көрсетіп береді және іс-әрекетін сол ретте орындайды.

*Дәріс сабақтың тақырыбы:* Атом ядросының физикасы. Ядро-өзара әсерлесуші протон-нейтрон бөлшектерінің жүйесі.

*Сабақтың мақсаты:* Атом ядросының құрылысымен танысу, Резерфордтың атом моделі, Бор постулаттарын меңгеру, Радиактивтілік құбылыстарын зерттеп, оқып үйрену.

*Сабақтың әдістері:* эвристикалық әдістер, миға шабуыл, интербелсенді әдістер.

*Сабақтың көрнекілік құралдары:* интерактивті тақта, электрондық оқу құралдары, оқу құралдары мен әдістемелік нұсқаулықтар.

*Сабақтың жоспары:*

- Атом ядросының құрылысын оқып үйрену;
- Атомның ядролық моделін, Резерфорд тәжірибесін оқып үйрену;
- Бор жасаған сутегі атомының моделі, Бор постулаттарын оқып үйрену;
- Табиғи радиоактивтілік.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – сәуле шығарулардың ерекшеліктері;
- Радиоактивтілік ыдырау заңы. Ығысу ережесін оқып үйрену

Сабақтың барысы:

Сабақтың уақыты	Материалдар
<input type="checkbox"/> 5 мин бейнебаян немесе анимация	<input type="checkbox"/> компьютер, проектор.
<input type="checkbox"/> 10 мин дискуссия	<input type="checkbox"/> интернет ресурстар
<input type="checkbox"/> 35 мин	<input type="checkbox"/> плакаттар,
аудиториялық тренинг	дидактикалық материал
	<input type="checkbox"/> бақылау тапсырмалары

Бірінші, тақырыпқа байланысты авторлық электрондық оқу құралы бойынша анимациялық көрсетілімдер беріледі [249].



Сурет 8 -  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – сәуле шығарудың электрондық оқулықтағы анимациялық көрсетілімі

Анимациялық көрсетілімнен кейін, студенттерге миға шабуыл жасау мақсатында келесі сұрақтар қойылды:

1.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – сәуле шығарудың бір-бірінен айырмашылығы неде?
2.  $\beta$  сәулесінің өткізгіштігі басқаларына қарағанда ең жоғарысы болып табылады. Келісеміз бе? Жауабыңызды түсіндіріңіз.
3.  $\gamma$  – сәуле шығару дегеніміз не? т.б

Ары қарай студенттердің қолына төмендегідей теориялық мәліметтер беріледі, студенттер үйде дайындалып келген материал бойынша ПОСТЕР жасайды және оны қорғайды.

Студенттерді 3 топқа бөлеміз, әр бір топқа жеке атомның ядролық құрылысы, радиоактивтілік және радиоактивтілік ыдырау заңы секілді 3 тақырыпқа материалдар беріледі. Студенттерге берілген материал бойынша постер жасауға 6-8 минут уақыт беріледі. Студенттер топтық жұмыс орындау арқылы тапсырманы жылдам бітіреді және топ басшысы шығып оны қорғайды, басқа топтағылар сұрақ қою арқылы дискуссияны жалғастырады.

#### *Атомның ядролық құрылысы*

Кез-келген химиялық элементтің атомының ядросы оң зарядталған протоннан және заряды жоқ нейтроннан тұрады. Протонның заряды абсолют шамасы жағынан электронның зарядына тең. Протон мен нейтрон нуклон деп аталатын ядролық бөлшектің әртүрлі зарядтық күйі болып табылады. Ядродағы протондардың саны  $Z$ , Менделеевтің периодтық жүйесіндегі химиялық элементтің атомдық нөмірімен сәйкес. Ядродағы нейтрондардың саны  $N$  деп белгіленеді.

Ядроның *массалық саны* деп  $A=N+Z$  болатын нуклондардың жалпы санын айтады. Ядроны әдетте мынадай символмен белгілейді. Зарядтарының саны бірдей, ал массалық саны әртүрлі ядроларды *изотоптар* деп атайды. Изотоптардағы протонның саны бірдей болады да, нейтронның саны әртүрлі

болады. Мысалы сутегінің изотоптары:  $^1\text{H}$  (немесе -дейтерий),  $^2\text{H}$  (немесе - тритий); гелийдің изотоптары: уранның изотоптары. Бүгінгі күні барлық химиялық элементтердің үшжүзге жақын орнықты, ал екі мыңға жақын орнықсыз (радиоактивті) изотоптары белгілі. Электронның массасы протонның массасынан 1836 есе кіші болғандықтан ядроның массасы атомның массасымен бірдей десе де болады. Элементар бөлшектердің массасын әдетте *массаның атомдық бірлігі* (м.а.б) деп аталатын жүйеден тыс бірлікпен өлшейді. 1 м.а.б. ретінде сутегінің изотопының массасының 1/12 бөлігі алынған.

Ядро сонымен қатар өзіндік қозғалыс мөлшері моментімен - спинімен сипатталады. Ядроның спині нуклондардың спиндері арқылы анықталады. Әрбір нуклонның спині  $\hbar/2$ -ге тең. Жұп нуклоннан тұратын ядроның спині ( $\hbar$  бірлігінде) бүтін санға немесе нөлге тең. Ал тақ нуклоннан тұратын ядроның спині ( $\hbar$  бірлігінде) жартылай бүтін санға тең.

Атом ядросы алып тұрған көлемнің айқын шекарасы жоқ. Бұл нуклондардың толқындық қасиетімен байланысты. Сондықтан ядроның өлшемдерін шартты түрде анықтайды. Ядроның көлемі нуклонның сандарына пропорционал. Сондықтан ядроны радиусы  $R$ -ға тең сфера деп есептеп, оның радиусын әдетте мынадай эмпириялық өрнекпен анықтайды:

$$R=R_0A^{1/3} \quad (2.2.1)$$

мұндағы  $R_0=(1,3 - 1,7) \cdot 10^{-15}$  м

Ядроның өлшемдері өте аз болғандықтан ондағы протондардың кулондық тебілу күші өте үлкен болады. Мысалы құрамында 82 протоны бар қоғасынның ядросындағы протондардың тебілу күші бірнеше мың ньютонға жетеді. Бірақ ядро бұл тебілу күшінің салдарынан бөлшектеніп кетпейді. Бұл протондар мен нейтрондардың арасында кулондық күштен де күшті тартылу күшінің бар екенін көрсетеді. Бұл күштерді *ядролық күштер* деп, ал бұл күштердің арқасында әсерлесуді *пәрменді әсерлесу* деп атайды. Протон мен нейтронның пәрменді әсерлесу тұрғысынан алғанда ешқандай айырмашылығы жоқ сондықтан оларды ядролық физикада нуклон деген бір бөлшек ретінде қарастырады.

Ядролық күштер өте аз аралықта әсер ететін күштер болып табылады. Ол  $10^{-15}$  м-ге дейінгі аралықта әсер етеді де одан тысқары жерде өте тез кеміп кетеді.

Масс-спектрограф деп аталатын құралдардың көмегімен ядроның массасын өлшеу кез-келген  $Z$  протоннан және  $N$  нейтроннан тұратын ядроның массасы бос жүрген  $Z$  протон мен  $N$  нейтронның массаларының қосындысынан аз екенін көрсетті. Ал масса мен энергия арасындағы байланысты ескерсек бос протондар мен нейтрондардың энергияларының қосындысы олардан құралған ядроның энергиясынан артық екені шығады. Олай болса, ядроны оны құрайтын бөлшектерге ажырату үшін осы энергиялардың айырымына тең энергия жұмсау керек. Мұндай энергияны *DEбай ядроның байланыс энергиясы* деп атайды.

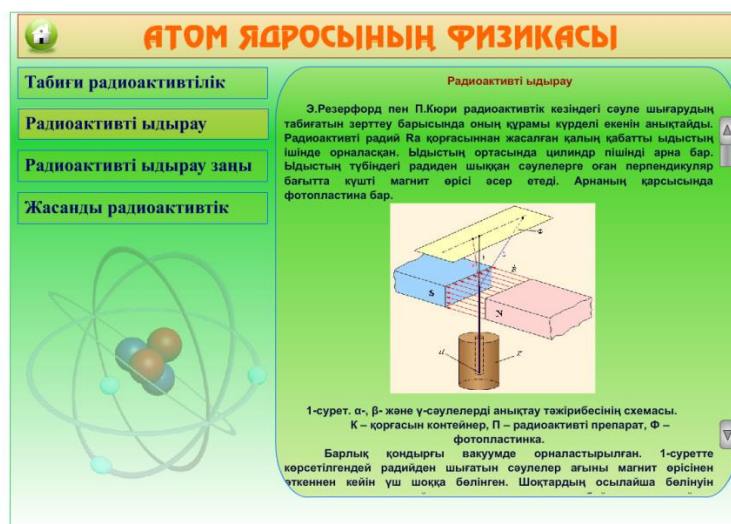
$$\Delta E_{\text{бай}} = Zm_p c^2 + Nm_n c^2 - m_{\text{я}} c^2 = \Delta mc^2 \quad (2.2.2)$$

мұндағы  $\Delta m = Zm_p + Nm_n - m_{\text{я}}$  массалар ақауы деп аталады. Ядродағы бір нуклонға келетін орташа байланыс энергиясын  $\Delta E_{\text{бай}}$  деп белгілеп ядроның меншікті байланыс энергиясы деп атайды.

Резерфорд тәжірибелерінен атомның өлшемдері өте кіші ядродан және оны қоршаған электрондық бұлттан тұратыны анықталды. Енді физиктердің алдында жаңа физикалық нысанды, атом ядросының құрылымы мен қасиетін зерттеу мәселесі туды. Атом ядросының негізгі сипаттамасының бірі оның заряды. Ядроның зарядын өлшеу оның мәні элементар зарядты сәйкес химиялық элементтің реттік номеріне көбейткенге тең екенін, яғни  $q = Ze$  екенін көрсетті.

### Радиоактивтілік

Изобаралардың энергиясының әртүрлі болуы протон мен нейтронның массаларының әртүрлі болуымен және протонның электр заряды болуымен түсіндіріледі. Мұндай энергиясы жоғары орнықсыз ядро өзіндегі артық энергиядан басқа орнықты ядроларға ыдырау арқылы немесе өз зарядын бір бірлікке өзгерту арқылы құтылады. Орнықсыз ядролардың осылай өз бетінше басқа ядроға өзгеруі *радиоактивтілік* деп аталады. Табиғатта кездесетін изотоптардың радиоактивтілігі табиғи радиоактивтілік деп аталады. Ал зертханада ядролық реакцияның көмегімен алынған изотоптардың радиоактивтілігін жасанды радиоактивтілік деп атайды. Радиоактивтілікті табиғи және жасанды деп бөлу тек шартты түрде, олардың бір-бірінен принципиальді айырмашылығы жоқ. Мұндай түрленулердің мысалы  $\alpha$ -ыдырау және  $\beta$ -ыдырау болып табылады.



Сурет 9 – авторлық электрондық оқулықтағы радиоактивтілік құбылысының анимациялық көрінісі

Альфа-ыдырау деп берілген ядроның өз еркімен альфа-бөлшекке және ядро-қалдыққа мына түрдегі түрленуін айтады:



Альфа-ыдырау кезінде ыдырайтын (аналық) ядроның заряды екіге, ал массалық саны төртке кемиді. Тәжірибе  $Z=82$  болатын барлық ядролардың альфа-радиоактивті екенін көрсетеді. Мұның бір мысалы  ${}_{92}^{238}U$  ядросы. Бұл ядроның альфа ыдырауының нәтижесінде альфа бөлшекті және торий ядросының изотопын аламыз:



Бұл ыдыраудың нәтижесінде альфа-бөлшектің кинетикалық энергиясы 4,18 МэВ, ал сәйкес торий изотопының кинетикалық энергиясы 0,07 МэВ болады.

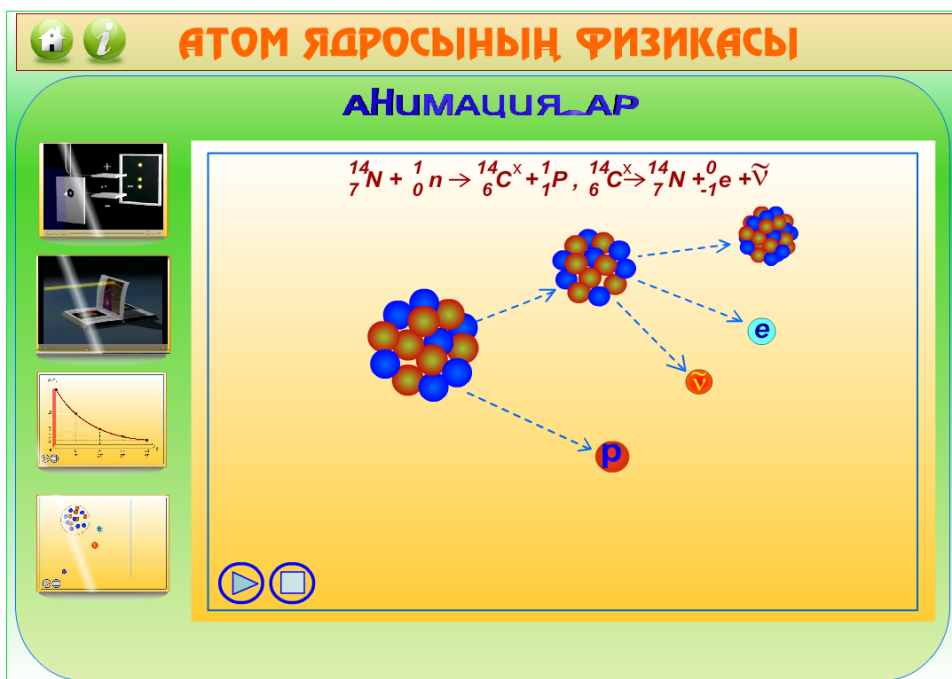
Альфа-ыдыраудың механизмін классикалық физика түсіндіре алмайды. Классикалық көзқарас тұрғысынан альфа-бөлшек ядродан бөлініп шығу үшін ядролық тартылыс күшіне қарсы жұмыс жасауы қажет. Ал бірақ шындығында мұндай жұмыс жасалынбайды. Бұлай болуының себебі кванттық механикадағы бөлшектің толқындық қасиетімен байланысқан туннельдік құбылыс арқылы түсіндіріледі.

Бета-ыдыраудың үш түрін ажыратады. Олар электрондық, позитрондық және К-қармау бета-ыдыраулары. Электрондық бета-ыдырау кезінде ядро өз бетінше зарядын бір бірлікке арттыра отырып өзінен электронды ұшырып шығарады. Бұл құбылыстың негізінде протон мен нейтронның бір-біріне айнала алатын қасиеті жатыр. Бос нейтронның массасы бос протон мен электронның массаларының қосындысынан үлкен. Сондықтан энергетикалық тұрғыдан мұндай ыдырау тыйым салынбаған. Тәжірибе нәтижелерін терең талдау бұл ыдырау кезінде протон мен электронмен қатар заряды мен массалық саны нөлге тең тағы бір бөлшек бөлінетінін көретті. Э.Фермидің ұсынысы бойынша нейтрино деп аталған бұл бөлшекті 1956 жылы тәжірибеден байқады. Сонымен нейтронның ыдырау реакциясы :



мұндағы  $\tilde{\nu}_e$  - электрондық антинейтрино.

Ядроның байланыс энергиясының болуынан ядро құрамындағы протондар мен нейтрондардың массасы бұл бөлшектің бос күйіндегі массасынан негізінен аз екені шығады. Осы себептен де ядро құрамындағы барлық нейтрондар бірдей бета-ыдырауға түсіп кетпейді. Тек энергиясы жоғары кейбір ядроларда ғана мұндай түрлену энергетикалық тұрғыдан мүмкін болады. Мұндай ядроларды бета-радиоактивті ядролар деп атайды. Бета-ыдырау кезінде ядродағы нуклондардың саны өзгермей қалатын болғандықтан ядроның массалық саны өзгеріссіз қалады.



Сурет 10 – Жасанды радиоактивтілік құбылысының анимациялық көрінісі

Массасы нейтронның массасынан аз болғандықтан бос протон орнықты. Бірақ ядродағы протонның массасы кванттық механиканың анықталмағандық принципіне сәйкес кейбір сәтте нейтронның массасынан артық болып кетуі де мүмкін. Бұл жағдайда мына түрде:

$$p_1^1 \rightarrow n_0^1 + e_1^0 + \tilde{\nu}_0^0 \quad (2.2.6)$$

позитрондық бета-ыдырау жүзеге асады.

Ал К-қармау немесе электрондық қармау кезінде атомның К-қабатындағы электронның бірі ядроға жұтылады.

Ал  $\gamma$  - сәуле шығару радиоактивтіліктің дербес түрі болып табылмайды. Әдетте  $\gamma$  - сәуле шығару альфа- және бета-ыдыраумен қатар жүреді. Бұл ыдыраулардың нәтижесінде алынған еншілес ядро әдетте қозған күйде болады. Ал ол қозған күйден негізгі күйіне өткен кезде қозған күйден негізгі күйге өткен том тәрізді өзінен  $\gamma$  - сәуле шығарады. Бірақ бұл  $\gamma$ -кванттардың энергиясы атом шығаратын  $\gamma$ -кванттардың энергиясынан әлде қайда үлкен болады.

#### Радиоактивтілік ыдырау заңы

Радиоактивті ыдырау заңы деп радиоактивті ядролардың санының уақыт бойынша өзгеру заңдылығын айтады. Бұл заңды оңай анықтауға болады. Шындығында, егер қандай да бір уақыт мезетінде радиоактивті ядролардың саны  $N$  болса онда  $dt$  уақыт аралығында ыдырайтын ядролардың саны  $dN$  мынаған тең болады.

$$dN = -\lambda N \cdot dt \quad (2.2.7)$$

мұндағы минус таңбасы  $dN$  – ді ыдырамаған ядролардың өсімшесі ретінде қарастырумен байланысты. Ал  $\lambda$ , радиоактивті ядроның бірлік уақыт

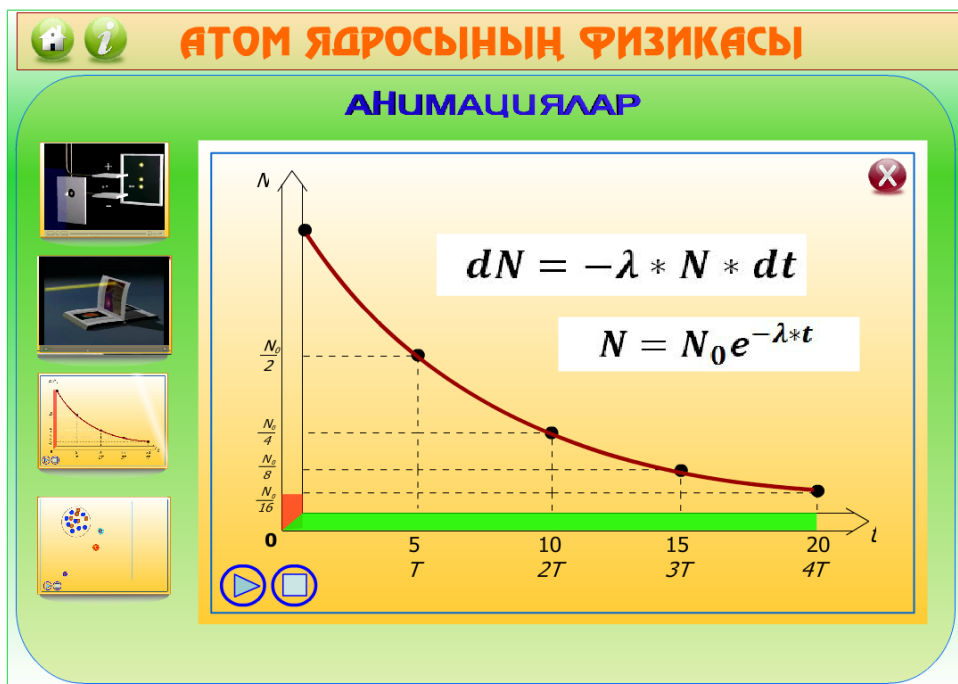


аралығында ыдырау ықтималдылығы. Оны әдетте *ыдырау тұрақтысы* деп атайды.

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad (2.2.8)$$

Міне, осы өрнек радиоактивті ыдырау заңы болып табылады.

Бастапқы радиоактивті ядролардың жартысы ыдырайтын уақытты жартылай ыдырау периоды деп атап,  $T_{1/2}$  әріпімен белгілейді.



Сурет 11 – Радиоактивтілік ыдырау заңы

Бүгінгі күнге дейінгі белгілі радиоактивті ядролардың жартылайыдырау периоды  $3 \cdot 10^{-7}$  с-тан  $5 \cdot 10^{15}$  жылға дейінгі аралықтағы мәнге ие.

Радиоактивті заттың активтілігі деп бірлік уақыт аралығында болатын ыдыраудың санын айтады, яғни Бұл жерден активтіліктің радиоактивті ядролардың санына пропорционал, ал жартылайыдыраудың периодына кері пропорционал екені көрініп тұр.

Активтіліктің халықаралық бірліктер жүйесіндегі бірлігі беккерель (Бк). Беккерель деп 1 с ішінде бір ыдырау жасайтын радиоактивті заттың активтілігі алынған. Нақтылы өмірде активтіліктің кюри (Ки) деп аталатын бірлігі жиі қолданылады. Кюри ретінде 1 с аралығында  $3,7 \cdot 10^{10}$  ыдырау жасайтын радиоактивті заттың активтілігі алынған.

Постерді қорғағаннан кейін оқытушы жалпы айтылған теориялық білімді қорытындылайды. Сонымен қатар, қызықты сұрақ-жауаптар, тапсырмалар арқылы жаңа сабақ бекітіледі.

Әдістемелік жүйеміздің қағидасына сай теориялық білімді ағылшын тілінде меңгерту мәселесінде сабағымыздан тыс қалдырмадық.

Тақырыпқа сай негізгі физикалық ұғымдардың, терминдердің 3 тілдегі атауы бойынша студенттер жұмыс жасайды (12-сурет).



## АТОМ ЯДРОСЫНЫҢ ФИЗИКАСЫ

Жеті жұрттың тілін біл

ТАПСЫРМАЛАР

ТЕСТТЕР

1	Табиғи радиоактивтілік	Естественная радиоактивность	Natural radioactivity
2	Альфа сәуле-	Альфа луч	Alpha ray.
3	Гамма сәуле-	Гамма луч-	Gamma ray.
4	Ығысу ережелері-	Правило смещения-	Generally offset.
5	Туынды ядро-	Дочернее ядро-	Daughter nucleu.
6	Аналық ядро-	Материнское ядро	Parent nucleus.
7	Сәуле шығару-	Отражение лучей	Reflected rays.
8	Альфа ыдырау-	Альфа распад-	Alpha decay.
9	Бета ыдырау-	Бета распад-	Beta decay .
10	Гамма ыдырау -	Гамма распад-	Gamma decay.

Сурет 12 – Тапсырмалар

Авторлық электрондық оқу құралында да бұл мәселе орын тапқан. Әр бір тақырыптың соңында «Жеті жұрттың тілін біл» атты бөлімінде физикалық негізгі терминдердің орыс және ағылшын тіліндегі атаулары беріліп отырады [250, 251].

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курс бойынша практикалық сабақтардың негізгі мақсаты: атом ядросының құрылысы, ядролық реакциялардың физикасы, ядролық физиканың эксперименталдық әдістері, қарапайым бөлшектер физикасы бойынша теориялық оқу материалдарына сәйкес есептерді шығару, талдау және оларды физикалық құбылыста жүзеге асырылуын түсіндіру дағдыларын қалыптастыру.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы оқытуда күтілетін нәтиже ретінде анықталды:

- ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша есептерді шығарады;

- ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша көрнекіліктер әзірлейді;

- аталған пәнді бойынша мектеп оқыту үшін жоспарлар мен конспекттер әзірлейді;

- пән бойынша педагогикалық іскерліктерді дәлдікпен жүзеге асырады.

*Практика сабағының нәтижесі:* негізгі материалды бекіту, білім мен дағдыны, икемділікті жетілдіру, білімді жаңа ситуацияға қолдану.

*Практикалық сабақтарда* оқытушы үшін студенттермен тікелей және қарым-қатынас жасауға, олардың пәндік құзыреттілігін дамытудағы белсенділігін арттыруға, студенттермен жекелеп және топтап жұмыс істеуге,

техникалық құралдарды, ақпараттық технологияларды кеңінен пайдалануға мүмкіндік және қолайлы жағдайлар туады. Практикалық сабақтың міндеті – алдын ала істелген тапсырмалардың арқасында студенттердің теориялық материалды түсінуі үшін дәрістегі тақырып бойынша есептер шығару, шығармашылық деңгейдегі тапсырмаларды орындау.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мақсатында физикалық тақырыптық есептерді шығаруда компьютерлік бағдарламалар қолданылынды. Шығармашылық сипаттағы тапсырмалар орындалды. Есептерді шығаруда және тапсырмаларды орындауда студенттердің деңгейлері есепке алынды.

Практикалық сабақ теориялық сабақ барысында қалыптасқан білімдері негізінде студенттердің іс-әрекетін ұйымдастыруға арналады. Мұнда орындалатын іс-әрекет мазмұны, орындалу реті теориялық білім негізінде басқарылады. Сондықтан практикалық сабақтың мақсаты:

- «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәні бойынша бар білімді нақтылы жағдайға пайдалану;
- алған білімді, оны практикалық іс-әрекетке қалай пайдалану реті бойынша жүйелеу;
- студенттердің өзбетінше жұмыс жасауына дайындығын анықтау.

Болашақ физика пән мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда лекция оқу жұмыстарынан кейін педагогикалық тапсырмалармен жұмыс жасау жүзеге асырылады. Педагогикалық тапсырмалар ретінде біздер семинар немесе практикалық сабақтарда ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша негізінен есептерді білім алушыларға ұсындық.

Есептерді және тапсырмаларды (ядролық физика бөлімі бойынша 9-шы, 11-ші сыныптарындағы есептерді негізге ала отырып) шешуді дұрыс орындау үшін іс-әрекет алгоритмі ұсынылды:

1) тақырыпқа қатысты теориялық мәлімет (теориялық мәліметке мазмұн ретінде өз оқу құралдарымыз бен электронды оқу құралдарымыз негізгі құрал ретінде қолданылды) берілді; Тақырыбы: *Протон мен нейтронның ашылуы. Ядроның құрамы. Ядролық күштер. Массалар ақауы. Ядроның байланыс энергиясы. Меншікті байланыс энергиясы.*

2) тірек сызбалар арқылы түсіндірмелері (оқу құралдарымыздағы материалдар: тірек схемалар қолданылды) қосымша ақпараттар берілді;

3) қажетті деректер (оқу құралдарымыздағы материалдар: анықтамалар, ережелер қолданылды), формулалар берілді;

4) есеп шығару жолының үлгісі көрсетілді;

Деутерий мен тритий атомдарының масса ақауларын табындар.

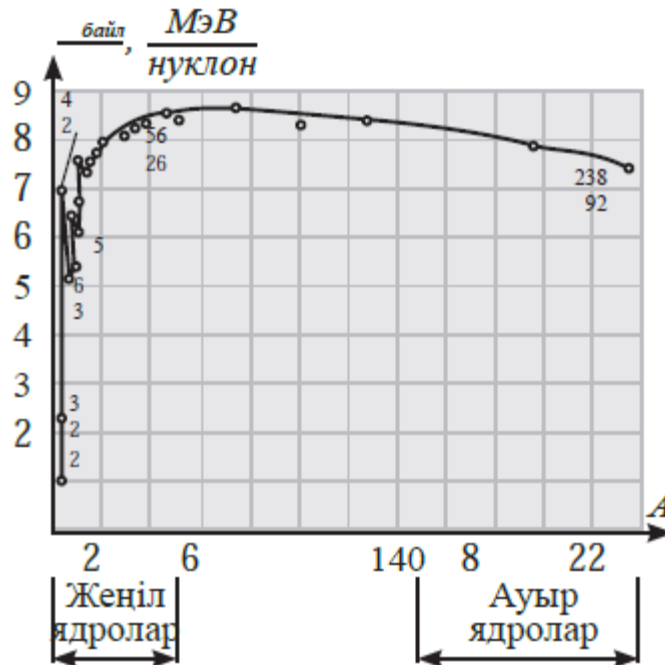
$$\begin{aligned} \text{Берілгені: } m_{H_1^2} &= 2,0141 \Delta m_{H_1^2} = (Z_{m_p} + N_{m_n}) - M_{я} = \\ m_{H_1^3} &= 3,016 = 1,00727 + 1,00866 - 2,0141 = \\ H_1^3 m_p &= 1,00727 = 0,00193 \text{ м. а. б.} \cdot 931 = 1,7968 \text{ МэВ} \\ \Delta m &=? m_n = 1,00866 \Delta m_{H_1^3} = 1,00727 + 2 \cdot 1,00866 - 3,016 = \\ m_e &= 0,0055 = 3,02459 - 3,016 = 0,00859 \end{aligned}$$

5) тапсырмалар (есептер, сұрақтар) берілді;

1. Натрий  $Na_{11}^{23}$ , фтор  $F_{11}^{23}$ , күміс  $Ag_{47}^{107}$ , кюрий  $Cm_{96}^{247}$ , менделевий  $Md_{101}^{257}$  ядроларының құрамы қандай?

2.  $H_1^2$  дейтерий ядросының массалар ақауын, байланыс энергиясын, меншікті байланыс энергиясын есептеңдер.

3. Натрий-23 атомы ядросының моделін бейнелеңдер.



Сурет 13 - Меншікті байланыс энергиясының ядродағы нуклондар санына тәуелділік графигі

4. Неонның  $Ne_{10}^{20}$ ,  $Ne_{10}^{21}$  және  $Ne_{10}^{22}$  изотоптары ядроларының құрамы қандай?

5.  $Al_{13}^{27}$  Алюминий ядросының байланыс энергиясын анықтаңдар.

6. Азот-14 үшін меншікті байланыс энергиясын анықтаңдар.

7. 140 нуклоннан тұратын атомның меншікті байланыс энергиясы 200 нуклоннан тұратын атомның меншікті байланыс энергиясынан неше процентке артық? Есепті шығару үшін меншікті байланыс энергиясының ядродағы нуклондар санына тәуелділік графигін (2-сурет) пайдаланыңдар.

Жауабы қандай?

1. Ядроның көлемі және тығыздығы қалай анықалады?

2. Электронның дәл орнын қалай анықтауға болады?

3. Нуклондар дегеніміз не?

4. Нуклондарды ядроға біріктіріп тұратын қандай күш?

5. Протонның, нейтронның массалары, зарядтары неге тең?

6. Протон мен нейтронды ашқан кім?

7. Нейтронның қандай қасиеттері бар?

8. Атом ядросы қандай бөлшектерден тұрады?

9. Қандай ядролар изотоптар деп аталады?

10. Ядрода нуклондарды қандай күштер ұстап тұрады? Олардың қандай қасиеттері бар?

11. Массалар ақауы дегеніміз не?

12. Байланыс энергиясы дегеніміз не? Меншікті байланыс энергиясы деген не?

13. Атомдағы электрондар саны неліктен протондар санына тең?

14. Гравитациялық және электромагниттік күштер ядродағы нуклондарды ұстап тұратын күштер бола алмауының себебі неде?

15. Менделеев кестесіндегі қандай масса көрсетілген?

16. Ядроның массасына байланысты байланыс энергиясы қалай өзгереді (эмперикалық (тәжірибелік) формуласы бойынша сипатталады)?

17. Ядро радиусы массалық санға қандай байланысты?

18. Протон және нейтрон бос күйінде тұрақты ма (нейтрон квази тұрақты)?

19. Масса ақауының байланыс энергияға тәуелділігі қандай?

20. Ядролық күштер электромагниттік күштерден қанша есе үлкен?

21. Зарядтық тәуелсіздікті қандай шама сипаттайды?

22. Ядродағы күштердің қанығу қасиеті неге байланысты?

23. Нуклон спинінің неше проекциясы бар?

24. Ядролық күштер протон мен нейтронның зарядына тәуелді ме?

б) Тақырыптан күтілетін нәтижелер берілді: ядролық күштердің қасиеттерін сипаттайды; атом ядросының масса ақауын анықтайды; атом ядросының байланыс энергиясы формуласын есептер шығаруда қолданады.

Келесі кезекте «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәнін оқытуда ақпараттық коммуникациялық технологиясын енгізбес бұрын оларды қолданудың негізгі мақсаттары мен мәселелерін анықтауға байланысты болашақ физика мұғалімдерінің танымдық үдерісіне бағытталған педагогикалық тапсырмалар тобын анықталады.

Бірінші топқашешімі есептеу жұмысының үлкен көлемімен байланысты қарапайым құралдармен орындау мүмкін емес тапсырмалар жатады. Мұндай топтағы тапсырмаларға физикалық заңдылықтарды есептеу, физикалық эксперимент нәтижелерін өңдеу, сонымен қатар физикалық заңдар мен құбылыстарды компьютерлік модельдеу жатады.

Екінші топқа физиканың графикалық бөлімін сипаттауға арналған тапсырмалар жатады: диаграмма тұрғызу, графиктер, физикалық процесстердің механизмдерін бейнелеу және т.б.

Үшінші топқа модельдеу тапсырмалары жатады. Модельдеу – бұл динамикалық кескін, себебі ол әсерге қарай әрекет етеді және ол орында нақты объект, жағдай немесе орта моделі болатындай өзгереді. Компьютерлік модельдер активті оқыту мүмкіндіктерін ұлғайтатын қуатты құрал болып табылады. Оқытудың модельдеуі студенттің бұл оқыту формасына қызығушылықты жоғарылатуға, оқытылатын объектінің ұғымына қабілетті, ал динамикада процесстерді үйрену – оқу материалын тереңірек меңгертуге қабілетті.

Тапсырмалардың төртінші тобына компьютерлік ақпараттық-анықтамалық және оқыту жүйелерін жасау (электронды оқу құралдар, анықтамалар, энциклопедиялар және т.б.) жатады, олар студенттердің өзіндік оқытуы үшін ақпарат көзі болып табылады. Оқытуда ақпараттық коммуникациялық технологияны енгізудің барлық үлкен рөлі ақпараттық-анықтамалық және оқыту жүйелеріне берілетін болады.

Тапсырмалардың бесінші тобында студенттердің іскерлігі мен дағдысын құру мен бекітуге, сонымен қатар өзіндік дайындалуына арналған практикалық сипаттағы тапсырмалар – жаттықтырушы тапсырмалар қарастырылады.

Тапсырмалардың алтыншы тобына лабораториялық практикум аумағында жүзеге асырылатын физикалық экспериментті жүзеге асыруға бағытталған тапсырмалар жатады. Заманауи ақпараттық коммуникациялық технологиялар студенттерге ақпараттың дәстүрлі емес көзіне жол ашады, өзіндік жұмыстың тиімділігін жоғарылатады, әр түрлі кәсіби дағдыларды игеру мен бекіту үшін, шығармашылық үшін жаңа мүмкіндіктер береді, оқытудың жаңа пішіні мен әдістерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, білім сапасын жоғарылатуға әсер етеді.

#### Тапсырма №1

Есептің шешімін табыңыз және есептің берілгенін өзгертіп, шығармашылығыңыздың даму деңгейін көрсетіңіз.

Ядролық физикада нысананы атқылайтын зарядталған бөлшектің санын микроампер-сағатпен ( $\text{мкА} \cdot \text{сағ}$ ) көрсетілген жалпы зарядпен сипаттау алынған. Зарядталған бөлшектердің қандай санына  $1 \text{мкА} \cdot \text{сағ}$  сәйкес келетіндігін табу керек. Есепті: 1) электрондар және 2)  $\alpha$ -бөлшектер үшін шығару керек.

Есептің шешімін анықтауда студент бірінші анализ жасаудан бастайды.

Есеп шартына сәйкес: 1) шаманы анықтауда «Электрон заряды»  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  - ға тең екендігін ескереді, сонды есептің шешімі оңай ғана анықталынады:  $N = \frac{q}{e} = 2,25 \cdot 10^{16}$  электрондар бар екендігі белгілі болады;

2) шаманы анықтауды « $\alpha$  - бөлшектің заряды» қажет болады және  $2e = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  - ға тең екендігін ескереміз, сонда  $N = \frac{q}{2e} = 1,125 \cdot 10^{16}$   $\alpha$  - бөлшектер бар екендігін анықтаймыз.

#### Тапсырма №2

Радийдің біршама мөлшері жабық ыдыстың ішіне орналастырылған.

1) Осы ыдыста  $N$  радонның атом мөлшері 10 процентке тең болады. Осы ыдыстағы радийдің радонмен радиоактивтік тепе-теңдікке сәйкес келетін  $N'$  радонның атом мөлшерінен айырмашылығы қанша уақыттан кейін 10% болады.

2)  $\frac{N}{N'}$ -нің  $0 \leq t \leq 6T$  интервалындағы уақытқа тәуелді болатын қисықты салу керек. Абцисса осінің бойына уақыттың бірлігі етіп радонның  $T$  жартылай ыдырау периодын салу керек.

Шешуі:

$t$  уақытта жабық ыдыста жинақталған радон атомдарының саны  $N = N_{01} \frac{\lambda_1}{\lambda_2} (1 - \exp(-\lambda_2 t))$  тең екендігін анализ жасап айқындаймыз.

Радиоактивті тепе-тендік кезінде  $\frac{N_{01}}{N'} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  бұдан  $N' = N_{01} \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ .

$N = N_{01} \frac{\lambda_1}{\lambda_2} (1 - \exp(-\lambda_2 t)) / N' = N_{01} \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  бөлу арқылы келесі,  $N / N' = (1 - \exp(-\lambda_2 t))$

аламыз. Шарт бойынша  $\frac{N - N'}{N} = 0,1$  немесе  $\frac{N}{N'} = 0,9$

$N / N' = (1 - \exp(-\lambda_2 t))$  және  $\frac{N}{N'} = 0,9$  теңдіктің оң жақ бөлігін теңестіріп  $1 - \exp(-\lambda_2 t) = 0,9$  немесе  $\exp(-\lambda_2 t) = 0,1$  аламыз.  $\exp(-\lambda_2 t) = 0,1$  - ны логарифмдеп  $-\lambda_2 t = \ln 0,1$  немесе  $t = -\frac{\ln 0,1}{\lambda_2}$  аламыз. Өйткені тұрақты ыдырау

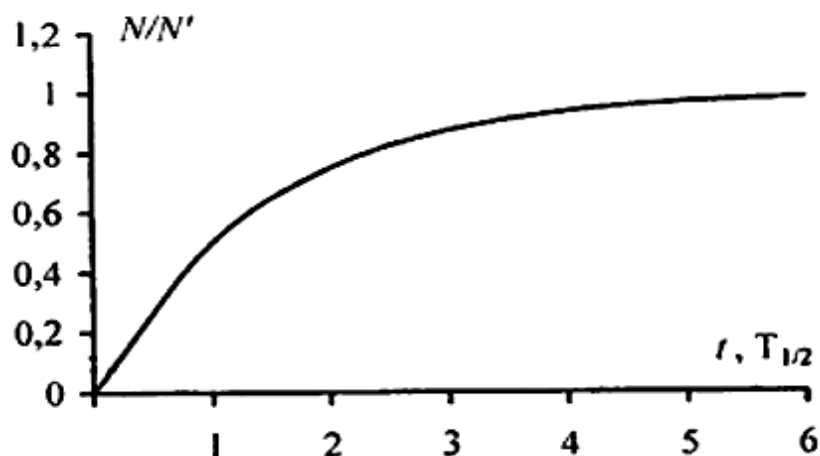
$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$  - ға тең. Онда  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$  - ні  $t = -\frac{\ln 0,1}{\lambda_2}$  - ға қойып мынаны аламыз

$t = -\frac{T_{1/2(2)} \ln 0,1}{\ln 2} = 12,69$  тәулік.  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$ -ні  $N / N' = (1 - \exp(-\lambda_2 t))$ - ке қойып

мынаны аламыз  $\frac{N}{N'} = [1 - \exp(-\frac{t \ln 2}{T_{1/2(2)}})]$ . Алынған формуладағы сандық

мәліметтерді (деректерді) қойып кесте құрамыз және графигін тұрғызамыз.

$t$	0	$T_{1/2}$	$2T_{1/2}$	$3T_{1/2}$	$4T_{1/2}$	$5T_{1/2}$	$6T_{1/2}$
$N / N'$	0	0,5	0,75	0,875	0,9375	0,96875	0,9844



Сурет 14 – Есеп нәтижесінің графикалық көрінісі

Берілген тапсырмалардың шартын дамыту дегенде біз студенттердің шығармашылық көрсеткіштерінің дамығандығын айтамыз. Яғни, студент есептің шартын түрлендіріп, дамыта алса, онда ол тақырыпты жақсы меңгергендігін көрсетеді.

#### Тапсырма №3

Радиустары бірдей 100 мыс және 100 алюминий шарлар берілген. Мыс шарлары әрқайсысы 100 нКл зарядқа ие, ал алюминий шарлары – зарядталмаған. Бұл шарлардың түйістіру арқылы алюминий шарына қалай және қандай максималды заряд беруге болады?

Шешуі:

Дербес жағдайларды қарастыра отырып есепті жеңілдетейік, мысалы, шарлар санын екіге дейін азайтып – бір мыс және бір алюминий шары, шарларды түйістірудің олардың арасындағы заряд тең бөлінетін бір нұсқасы бар.

Төрт шар болған жағдайда түйістіру нұсқаларының саны артады. Есеп шартын қанағаттандыратын оңтайлы нұсқаны таңдаймыз. Зарядталған мыс шарларды M1 және M2 арқылы, ал алюминий шарларды A1 және A2 арқылы белгілейміз. Шарлар зарядтарын дәл осы символдармен белгілейміз. Түйісу нұсқаларын қарастырайық.

1. а) M1 ↔ A1, б) M2 ↔ A2.

2. а) A1 ↔ M1, б) A1 ↔ M2, в) A2 ↔ M1, г) A2 ↔ M2.

«↔» Символымен тиісті шарлардың түйісу актісі белгіленген (A1-бірінші алюминий шары, M2 - екінші мыс шары).

Орнын ауыстыру арқылы алынатын басқа нұсқалар бірдей болып табылатындығы анық. Осылайша, екі түйісу нұсқасы бар. Бірінші нұсқаны орындағаннан кейін шарлар зарядтары бірдей болады: әрқайсысы 50 нКл, өйткені шарлар металл және олардың радиустары есеп шарты бойынша бірдей.

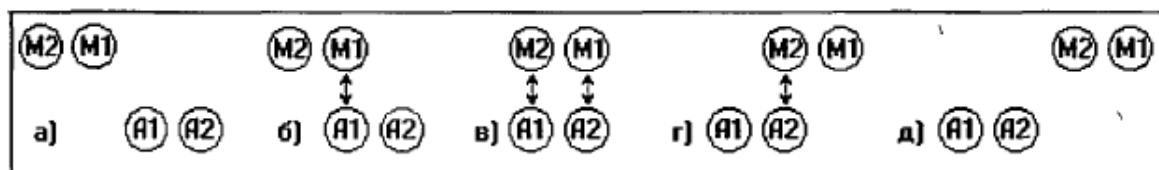
Екінші нұсқаны орындау барысында шарлар зарядтары былайша бөлінеді (бірліктердің атауынсыз):

а) A1=50, M1=50, б) A1=75, M2=75, в) A2=25, M1=25, г) A2=50, M2=50.



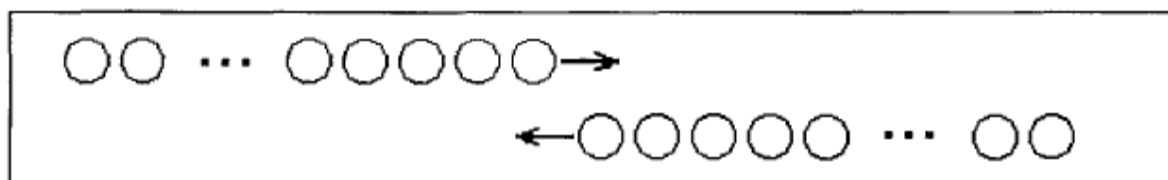
Нәтижесінде алюминий шарлардың жиынтық заряды  $A_1+A_2=125$ , ал мыс шарлардікі -  $M_1+M_2=75$ , яғни берілген заряд жарымынан асып түседі.

Графикалық түрде бұл процесс келесідей түрге ие болады:



Сурет 15 - Екі жұп шар арасындағы зарядтарды беру процесінің графикалық бейнесі

Қаралған дербес жағдай мынадай гипотеза ұсынуға мүмкіндік береді: осылай ұйымдастырылған процесс жүз доп үшін де есепті шешеді. осы процестің моделі сурет түрінде төмендегідей көрініске ие болады:



Сурет 16 - Шарлар арасындағы зарядтардың берілу процесінің моделіне

Бір-біріне қарама-қарсы қозғалатын екі ағын, яғни қарсыток көрініп тұр. «Қолмен» әр типті 100 шар үшін сандық есеп жүргізу – бұл оңай есеп емес. Бұл жұмысты компьютерге жүктейміз. Есептерді шешу алгоритмін құру үшін шарларды нөмірлейік:

$$M_i (i=1,2,\dots, 100) \text{ және } A_j (j=1,2,\dots,100)$$

Қарсы ток процесін жүзеге асыру кезінде әрбір  $M_i$  шары барлық  $A_j$  шараларымен тізбектеп түйіседі.

Бірінші шар үшін:

- 1.1.  $A_1 \leftrightarrow M_1$ , зарядтар  $A_1=(A_1+M_1)/2$ ,  $M_1=A_1$ .
- 1.2.  $A_1 \leftrightarrow M_2$ , зарядтар  $A_1=(A_1+M_2)/2$ ,  $M_2=A_1$ .
- 1.3.  $A_1 \leftrightarrow M_3$ , зарядтар  $A_1=(A_1+M_3)/2$ ,  $M_3=A_1$ .

.....

$$1.100. A_1 \leftrightarrow M_{100}, \text{ зарядтар } A_1=(A_1+M_{100})/2, M_{100}=A_1.$$

$A_2$  екінші шар үшін сәйкесінше:

- 2.1.  $A_2 \leftrightarrow M_1$ , зарядтар  $A_2=(A_2+M_1)/2$ ,  $M_1=A_2$ .
- 2.2.  $A_2 \leftrightarrow M_2$ , зарядтар  $A_2=(A_2+M_2)/2$ ,  $M_2=A_2$ .
- 2.3.  $A_2 \leftrightarrow M_3$ , зарядтар  $A_2=(A_2+M_3)/2$ ,  $M_3=A_2$ .

.....

2.100.  $A_2 \leftrightarrow M_{100}$ , зарядтар  $A_2 = (A_2 + M_{100})/2$ ,  $M_{100} = A_2$ .

Жүзінші алюминий шар үшін:

100.1.  $A_{100} \leftrightarrow M_1$ , зарядтар  $A_{100} = (A_{100} + M_1)/2$ ,  $M_1 = A_{100}$ .

100.2.  $A_{100} \leftrightarrow M_2$ , зарядтар  $A_{100} = (A_{100} + M_2)/2$ ,  $M_2 = A_{100}$ .

100.3.  $A_{100} \leftrightarrow M_3$ , зарядтар  $A_{100} = (A_{100} + M_3)/2$ ,  $M_3 = A_{100}$ .

100.100.  $A_{100} \leftrightarrow M_{100}$ , зарядтар  $A_{100} = (A_{100} + M_{100})/2$ ,  $M_{100} = A_{100}$ .

Соңғы зарядты есептеу, мысалы, бірінші алюминий шариктің соңғы зарядын есептеу алюминий шарының (i) индексінің белгіленген мәнінде мыс шарының өзгермелі индексі (j) бойынша циклде жүретіндігі көрініп тұр.

$A_2$  екінші шариктің соңғы зарядын есептеу үшін оның индексін (i=2) бекітіп алып, рекурренттік формула арқылы j өзгермелі индексі бойынша циклде есептеулер жүргізу қажет.

$$A_2 = (A_2 + M_j)/2, \quad M_j = A_2, \quad \text{мұндағы } j=1, 2, \dots, 100.$$

Осыған баламалы түрде алюминий шардың (i) белгіленген индексі үшін:

$$A_i = (A_i + M_j)/2, \quad M_j = A_i, \quad \text{мұндағы } j=1, 2, \dots, 100.$$

Практикалық сабақтарда БЕЙСИК, ПАСКАЛЬ бағдарламалау тілдерінде физикалық есептерді компьютер арқылы шешу үдерісі жүргізілді. Бұл пәндік құзыреттілікті дамытуға бағытталған практикалық сабақта мынадай ерекшеліктерін байқатты:

- физикалық құбылыстар мен заңдарды және теорияларды талдауға, қорытындылауға, олардың арасындағы өзара байланыстарды анықтауда студенттерге көмекші құрал ретінде септігін тигізді;

- логикалық және физикалық ойлауын дамытуда ерекше маңызға ие болды; математикалық амалдар мен түрлендірулерді орындауға жаттықтырды;

- физикалық заңдар мен эксперименттің сандық және сапалық мағыналарын ашуда ерекше орынға ие;

- студенттерді тапқырлыққа, өз бетінше жұмыс істеуге, ақпараттық технологияларды қолдана алуына, физикалық процестердің модельдерін жасай алуға үйретті;

- физикалық ұғымдарды, студенттердің практикалық іскерліктері мен дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін қалыптастырды;

- студенттердің физикаға деген қызығушылығын арттырды.

#### Тапсырма №4

Авторлық электрондық оқу құралында студенттер тақырыпқа байланысты тест тапсырмаларын орындайды. Бұл тақырыпты қорытындылауда өз тиімділігін көрсетті.

### **2.3 Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру**

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту күрделі, әрі кезең бойынша жүргізілетін үдеріс. Болашақ мұғалімнің өзінің пәндік құзыреттілік бойынша білімін қалыптастыру алдыңғы тақырыпта (2.2) баяндалған болатын. Екінші кезеңде ғана білім алушыларға физика пәнін оқытуға пәндік құзыреттілік немесе оқыту әдістемесі жөнінде пікір айтқан дұрыс болады.

Педагогика және психология бойынша қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігінде: “Әдістеме – 1) әдістер жиынтығы; 2) оқыту немесе ғылымды зерттеу әдістері туралы ілім; 3) педагогиканың жеке пәндерден берілетін білім көлемі мен мазмұнын негіздеп, оны оқытудың тиімді әдістерін зерттейтін саласы.” – деп берілген [141, б.37]. Бұл анықтамалардың үшіншісі тұрғысынан қарастырғанда дамыту әдістемесі зерттеп отырған пәндік құзыреттілікті құраушы сапалық қасиеттер, білім көлемі мен мазмұны тұрғысынан негіздеп, оны оқытудағы ұйымдастыру формаларын, әдістерін белгілеу болып табылады.

ЖОО оқытушы қызметінде басым көпшілік уақыт шығыны пән бойынша оқу материалдары мазмұнын талдау, таңдау және іріктеу, сондай-ақ сабаққа дайындалу кезінде оқу материалдарын (дидактикалық және әдістемелік) қайта өңдеуге жұмсалады.

Пәндік құзыреттіліктің психомоторлы саласын қалыптастыру мен дамыту үшін Ядро және элементар бөлшектер физика курсы бойынша зертханалық-практикалық жұмыстардың өзіндік орны бар. Сол үшін, оқытушы зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру мен өткізуге талдау жасауды білуі қажет.

Пән бойынша тапсырманы орындау кезінде басшылыққа алынатын іс-әрекет алгоритмі төмендегідей (виртуальды зертханалық жұмыс үшін өзіндік өзгешелігі бар):

1. Жұмысты жүргізуге дайындық: зертханалық қондырғылардың, құрал-саймандардың, приборлардың сақталу жағдайы және саны, олардың сабақтың мақсатына сәйкестілігі;

2. Зертханалық-практикалық жұмысты орындау үшін нұсқаудың мазмұны мен сапасы: сыртқы көрінісі, мақсаттардың болуы, зертханалық жабдықтардың, приборлардың, құрал-саймандардың тізімі, тапсырманың анықтылығы және біркәнділігі, олардың шамаға лайықтылығы, қорытындысы мен мәні.

3. Зерттеушілік есептердің болуы және олардың мазмұны. Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындау кезінде білім алушылардың өзбетінше жұмыс жасау дәрежесі.

4. Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындаудың барысы: мақсаттың қойылуы, тапсырманы орындау тәртібі, алынған нәтижені білім алушылардың талдауы және қорытуы, қауіпсіздік ережелерін сақтауы.

5. Білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін және өз бетінше жұмыс жасауын дамыту тәсілдері, олардың тиімділігі.

6. Зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру мен өткізу бойынша нұсқаулар.

Лабораториялық сабақтардың негізгі мақсаты: теориялық білімді өз бетінше тәжірибеде қолдана алу, жаңа нәрсені тани білу, өзіндік ізденушілікті дамыту, пәндік-әдістемелік құзіреттілікті қалыптастыру.

Лабораториялық сабақтардың нәтижесі: өз бетінше эксперименттік жұмыстарды жасай алатын, білімді жаңа жағдайда пайдалана алатын, пәндік-әдістемелік құзыреттілігі қалыптасқан тұлғаның қалыптасуын қамтамасыз ету.

Физика – эксперименттік ғылым болып табылады, сондықтан физикадан өтілетін оқу эксперименті студенттердің физика бойынша алатын білімдерінің қайнар көзі және физикалық құбылыстарды зерттеудің әдісі, физика сабақтарындағы басты көрнекілік болып есептелінеді.

Лабораториялық жұмысты орындағанда студенттер физикалық құбылыстарды өздері бақылайды, тексереді, заңдылықтарын зерттейді, қайта жасайды, сандық және сапалық қасиеттерін байқайды, өлшеулерді жүргізеді, өз бетінше қорытынды жасауға үйренеді. Лабораториялық эксперимент оқытудың ең әсерлі және нәтижелі әдістеріне жатады. Оны физика ғылымындағы эксперименттік зерттеу тәсілдерінің бейнесі және тікелей «көшірмесі» деп түсіну керек.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәнін оқытудың мақсаттарын орындайтындай лабораториялық эксперименттің мынадай әдістемелік ерекшелік маңызы бар [219, б.121]:

- демонстрациялық тәжірибені көрсеткенде студенттер тек қана пассивті түрде бақылаушы рөл атқаратын болса, зертханалық экспериментке олардың өздері белсене қатысады, физикалық құбылыстарды өздері қолымен істеп көріп, өлшеулер жүргізеді, физикалық шамалар мен тұрақтыларды тағайындайды;

- лабораториялық жұмыстарды орындағанда студенттер физикалық приборлармен, аспаптармен жұмыс істеуді үйреніп, политехникалық іскерліктері мендағдыларын дамытады, практикалық маңызын түсініп, олардың табиғат құбылыстарын біліп-тануға қажетті құрал екендігіне көз жеткізеді;

- лабораториялық эксперимент жасау үстінде студенттер бізді қоршағантабиғат құбылыстары туралы өзінше қорытынды жасауға үйренеді, физика заңдарының практикалық маңызын түсінеді, физика ғылымының техникамен және өмірмен байланыстылығына сенетін болады (найзағайдың табиғаты, электр станциясы - ұғымдары). Бұл физиканы оқытудағы формализмді жоюға жәрдемдеседі;

- зертханалық сабақтарда студенттер ғылыми-зерттеу жұмыстарды жүргізуге дағдыланады, физика ғылымының танымдық күшіне сеніп, оқуға деген олардың ынта-жігері артады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда лабораториялық сабақтардың ерекшелігін талдай келе біз оның тиімділігін ақпараттық-коммуникативтік технологияларды қолдану арқылы арттырдық. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәні бойынша лабораториялық жұмыстарды орындауда «Открытая физика 1.1» оқу бағдарламасы қолданылды. Сонымен бірге лабораториялық сабақтың тиімділігін авторлық «Атомдық және ядролық физика курсы бойынша лабораториялық жұмыстар» атты оқу-әдістемелік құралы арттыра түсті.

Лабораториялық жұмыстың ұйымдастырылуына нұсқаулық төмендегідей ұсынылды.

*Тақырыбы*(Шашырау деңгейін шашырау бұрышы және атомдық номер функциясы ретінде анықтау).

*Жұмыстың мақсаты.* Студенттердің алдына жұмыстың мақсаты қойылады, кейде студенттерге тек құрал-жабдықтар беріледі, соған қарап студенттер жұмыстың мақсатын өздері анықтайды.

*Қауіпсіздік нұсқаулары.* Жұмыстың мақсаты айқындалғаннан кейін жұмысты бастамас бұрын, қауіпсіздік нұсқаулары айтылады және талданады.

Тәжірибе біткеннен кейін камераны желдету өте ұқыпты жүргізілуі тиіс (Резерфорд шашырауы камерасын қолдану нұсқауларын қараңыз), олай болмаған жағдайда сезімтал алюминий фольгасы жарамсыз болып қалуы мүмкін.

Зертханалық жұмысты орындау үшін қажетті теориялық мәлімет беріледі, олар студенттер тарапынан мұқият меңгерілуі тиіс. Себебі, жұмыстың орындалуы теориялық мәліметке негізделеді [252, б.20].

ЖОО болашақ физиктерді даярлауда Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша пәндік құзыреттілікті қалыптастыру мен дамыту үшін бірқатар зертханалық-практикалық жұмыстар жасауы талап етіледі. Соның бірі - «Атом ядросы».

№1. Зертханалық жұмыс: Атомның ядросы.

1. Жұмыстың мақсаты:

- Атом ядросының негізгі қасиеттерін зерттеу.

- Ядролардың құрамын және оның изотоптардың саны мен тұрақтылығына әсерін компьютерлік моделдің көмегімен зерттеу.

2. Қысқаша теориялық мағлұматтар.

Ядро деп, атомның барлық массасы және оның электрлік заряды жинақталған атомның орталық бөлігін айтады. Барлық атомдардың ядролары протон мен нейтрон деп аталатын элементар бөлшектерден тұрады. Бұл бөлшектерді көбіне нуклондар деп атайды. Ең қарапайым деп саналатын сутегі атомының ядросы бір протоннан, яғни бір нуклоннан тұрады.

Жұмыстың толық мәтіні қосымшада берілді (Қосымша Е).

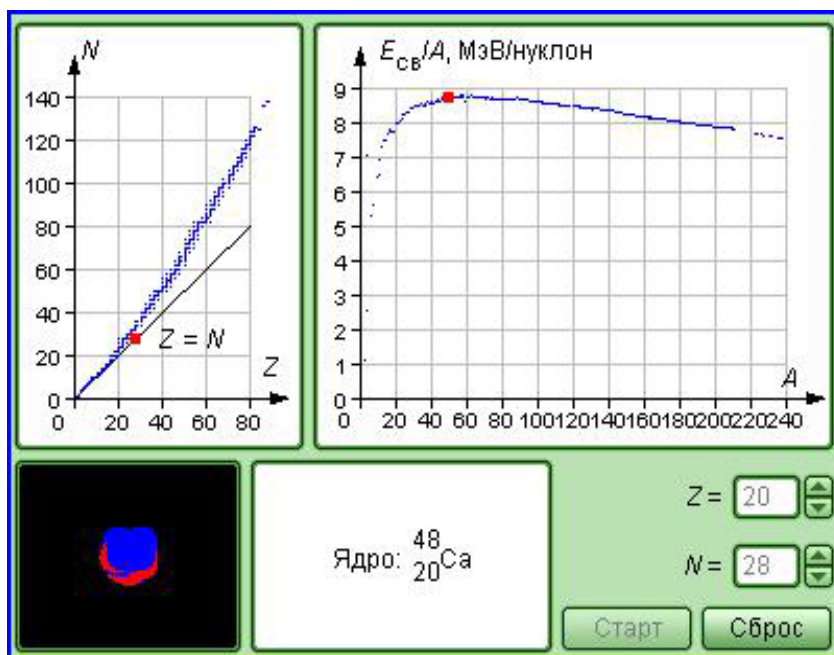
Зертханалық жұмыс мазмұнына байланысты төмендегідей ұғымдар білім алушылар тарапынан меңгерілуі тиіс (Бұл ұғымдар мен оқу материалдарын лекциялық курстарда тірек схемалар арқылы беріледі).

- Протон;
- Ядролық магнетон;
- Нейтрон;
- Атом ядросының қасиеттері;
- Ядроның өлшемі;
- Ядроның спині;
- Ядроның массасы;
- Ядродағы нуклондардың меншікті байланыс энергиясы;
- Ядроның масса ақауы;
- Тамшы үлгісі;
- Қабықша үлгісі.

Қабықша үлгісінің бір ерекшелігі ол көптеген тәжірибелердің қорытындыларын бірдей көзқарас тұрғысынан түсіндіруге мүмкіндік береді. Қабықша үлгісінің авторлары М. Гепперт-Майерге және Х. Йенсенге физика саласындағы ашқан осы жаңалықтары үшін Нобель сыйлығы берілді.

Келесі кезекте берілетіні өлшеу жүргізу әдістемесі.

### 3. Өлшеулер реті мен әдістемесі.



Сурет 17 - Ядролардың орнықтылығын зерттеу моделі.

17-суретте ядроның орнықтылығы мен оның құрамына байланысты нуклондардың меншіктібайланыс энергиясының эксперименталдық зерттеу нәтижелері берілген компьютер экранының бейнесі ұсынылған. Графиктің сол жағында табиғатта кездесетін барлық химиялық элементтердің (изотоптарды қоса алғанда) ядроларының ( $Z$  және  $N$ ) тиісті нүктелерінің жиынтығы ұсынылған. Ядро құрамына кіретін  $Z$  протондарының санын белгілей отырып,

біз, осындай ядросы бар атомдардан тұратын заттың химиялық қасиеттерін аламыз. Протондардың бекітілген саны кезінде  $N$  нейтрондардың санын өзгерте отырып, осы химиялық элементтің изотоптарын аламыз. Алынған изотоптың ядросы тұрақты немесе тұрақсыз болуы мүмкін. Бұл ядроның қасиетін, модельдің сол жақ төменгі бұрышында орналасқан суреттен бақылауға болады. Әрбір тұрақты изотоп тінтуірдің маркерін қою кезінде қызыл нүкте түрінде бейнеленеді.

Осы компьютерлік үлгіні зерттей отырып, әрбір студенттер тобы үшін берілген химиялық элементтерге арналған тұрақты изотоптардың санын анықтауға болады.

ЕСКЕРТУ: суреттің жоғарғы оң жағында келтірілген график бойынша  $E_{CB}/A$  ядросындағы нуклондардың үлестік байланыс энергиясы оның құрамына ( $A$  нуклондарының санына) қалай тәуелді екенін байқай аласыз.

Келесі кезекте қарастырылатын оқу материалдары төмендегідей беріледі:

- бастапқы деректер;
- өлшеулермен есептеулердің нәтижесі.

4. Өлшеу әдістемесі.

5. Есептеулерді дайындау және нәтижелерді өңдеу.

Зертханалық жұмыс мазмұнына сәйкес сұрақтар мен тапсырмалар төмендегідей ұсынылды.

Өзін өзі тексеру сұрақтары мен тапсырмалары:

- 1) Атомның ядросын түсіндіріңіз.
- 2) Ядродағы протондар мен нейтрондар саны жайында не айтуға болады?
- 3) Атом ядросының ең көп танымал модельдері жайында айтып беріңіз.
- 4) Қабықша моделі бойынша атом ядросындағы нуклондардың қозғалысын сипаттап беріңіз.

5) Бірөлшемді кванттық осциллятордың энергиясының формуласын жазыңыз.

6) Изотоптар дегеніміз не?

7) Сиқырлы ядро дегеніміз не?

8) Екінші ретті сиқырлы ядроны сипаттаңыз.

9) Сиқырлы санды анықтауға арналған формуланы жазыңыз.

10) Кестеде (арнайы кесте ұсынылады) көрсетілген сіздің тобыңызға сәйкес  $Z$  мәндерінің тақ және жұп  $Z$  үшін тұрғызылған  $N(Z)$  графигі жобамен қандай болып шығуы тиіс?

Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша келесі міндетті орындалатын зертханалық жұмыс түрі Франк-Герц (қосымша Е) тәжірибесі (Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамыту үшін біз ұсынған элективті курс тақырыптары бойынша зертханалық-практикалық жұмыстар жасалады).

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін құраушы білімін жетілдіру мен өзіндік жұмыс жасау үшін әдебиеттер тізбегі ұсынылады.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда СӨЖ бен СОӨЖ оқу жұмыстары маңызды болып табылады. Олардың өзіндік маңызын

арттыру үшін педагогикалық тапсырмаларды оқытуды интенсификациялау мақсатында ұсыну қажет.

*Студенттің өзіндік жұмысының (СӨЖ) мақсаты:* Аудиториялық сабақтарда алған болашақ физика мұғалімдерінің физикалық білімдерін қорытындылау, тереңдету, кеңейту, жаңа оқу материалдарымен өз бетінше жұмыс істеуді меңгеру, кәсіби қабілеттіліктерін қалыптастыру, өзіндік ойлау қабілетін арттыру, пәндік-әдістемелік құзыреттілікті қалыптастыру.

*Студенттің оқытушымен өзіндік (СОӨЖ) жұмысының мақсаты:* Болашақ физика мұғалімдерінің аудиториялық сабақтарда алған физикалық білімдерін оқытушы көмегімен дербес жұмыс жасау барысында қорытындылау, кәсіби дағдыларын қалыптастыру, өзіндік ойлау қабілетін арттыру, алған білімі мен іскерліктерін басқа жағдаятқа тасымалдау іскерлігін қалыптастыру. СОӨЖ-ге берілетін тапсырмалар кешенді, әрі талдап қорытушы іс-әрекеттерге ие болып табылады. Педагогикалық тапсырмалар арқылы болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің педагогикалық даярлық құраушыларын дамытуға мол мүмкіндіктер бар.

Болашақ физика мұғалімінің кәсіби қызметі мектепте болғандықтан, мектепте ядролық физика бойынша оқытылатын оқу материалының көлемі жыл сайын көбейіп, артып келе жатқандығын ескерген жөн. Бұл жағдай оқу материалдарын қандай дидактикалық принциптер (оңайдан қиын материалға көшіп отыру, теориялық талдау негізінде, өмірмен байланыстылығы тұрғыда, эксперименттік дәлелдеу принципінде) негізінде баяндауды таңдап алу ісін қиындатуда. Қазіргі мектеп оқулықтарында бұл бөлім материалдарын тарихи принцип тұрғысында түсіндіру дұрыс деп қабылданып отыр. Осының негізінде қандай ғылыми-теориялық және техникалық жаңалықтардың қалай ашылғандығы, ядролық физика туралы ілімінің дамыған кезеңдері, оның эксперименттік дәлелдері мен қарама-қайшылықтары хронологиялық ретпен орны-орнымен айқын айшықталады. Бұл тарауларда көп оқу материалдарын қысқа уақыт ішінде баяндауды қажет етеді. Сондықтан, сабақта ол материалдардың ең негізгілері ғана оқушыларға түсінікті етіп баяндалуы тиіс. Ядролық құбылыстардың барлығына егжей-тегжейлі тоқтала беруге мүмкіндік болмайтындығын болашақ физика мұғалімі ескеруі керек. Сол себепті, оқытуды тірек сигналдары арқылы оқытумен бірге, қалған оқу материалдарын өзіндік жұмыспен меңгертуді үйренуі тиіс.

Ядролық физика құбылыстарын оқушыларға түсіндірудің бір қиыншылығы - олар көзге көрінбейтін, қолмен сезінуге болмайтын құбылыстар. Оларды эксперименттік тұрғыда сабақта түсіндіруге де қажетті демонстрациялық не лабораториялық приборлар жоқтың қасы әрі жасау да оңай емес. Бұл жағдай ескеріліп, мектеп үшін ядролық физика туралы бір қатар ақпараттық технологияның мүмкіндіктері, анимациялар мен электронды бағдаламаларды жасап, сабақта тиімді пайдалана білу мұғалімнің оқыту міндетіне енеді [232, б.114]. Болашақ мұғалімдердің ЖОО тірек схемаларын (сигналдарын), конспектілерін жасату арқылы олардың пәнді меңгеруімен



қатар, әдістемелік даярлығын жетілдіруге де қол жеткізуге болатынын практика көрсетіп беруде.

Қазіргі уақытта ядролық физиканың жетістіктері өндірістің әр түрлі салаларында, мысалы энергетикада, медицинада қолданылуда. Республикадағы техникалық білім жүйесінің қалыптасуы, қажетті мамандарды дайындауға гранттардың бөлінуі физикалық білімнің қажеттілігі мен оның сапасына деген сұранысты арттырып отыр. Мектептегі физика курсы оқушыларды тек қана іргелі физикалық теориялармен таныстырып қана қоймай, сонымен бірге, қазіргі заманғы өндірістің физикалық негіздерімен де таныстырады, оқушылардың алған білімдерін практикада қолдана білу дағдысын қалыптастырады.

Бір технологияның өзі мұғалімдердің шеберлігіне байланысты әрқилы жүзеге асырылуы мүмкін. Жалпы айтқанда, оқыту технологиясын қолдануға байланысты. Ал, педагогикалық технология – оқу-тәрбие үдерісінің шығармашылықпен терең ойластырылған көптеген себептерге байланысты білім берудің тиімділігін қамтамасыз ететінжанды құрамдас бөлігі (компоненті). Қазіргі кезде білім берудің даму бағыты мен тенденцияларын қамтитын көптеген педагогикалық технология қолданылып жүргендігі мәлім [253]. Олардың нәтижелілігі зерттеу еңбектерінде сипатталған және бізде өз зерттеуімізде оларды басшылыққа аламыз.

Материалды компьютердің көмегімен оқыту–оқушының жаңа материалды әр түрлі құралдардың, оның ішінде компьютердің көмегімен өз бетінше оқуын болжайды. Бұл жерде оқу іс-әрекетінің сипаты айтылмайды, оқу нұсқауларының жиынымен іске асырылуы мүмкін. Мұның өзі бағдарламалық оқыту әдісінің мәнін ашады. Компьютер қоры негізінде материалды оқыту–озық технологияларды, технологиялық құралдардың алуан түрін (оның ішінде дәстүрлі оқулықтар, аудио және видеожазбалар және т.б.) қолданумен айшықталанатын болса, мұнда бағдарлама құралдарын, оқушылардың өз бетінше тиімді оқуын арттыратын бағдарламаларды басымырақ қолдану жүргізіледі [218, б.75].

Мектепте физика пәнін жүргізгенде оқушылардың сабаққа қызығушылығын арттыру, физикалық құбылыстарды түсінуді жеңілдету және мұғалімнің уақытын үнемдеу үшін немесе қажетті құрал-жабдықтар жоқ болған жағдайда компьютерлік модельдер қажет. Болашақ ғылымның дамуын компьютерсіз елестету мүмкін емес. Оқыту үдесінде компьютерді қолдану оқу үдерісін жеделдете түседі. Компьютерлік модельдер оқушылардың көз алдына физикалық құбылыстың бейнесін көрсетеді. Компьютерлік модельдерді қолдану әдістемелік тұрғыдан кез келген құбылысты тыңдаушыға ұғынықты ететіні және кейбір фактілерді есте сақтауға, меңгеруге көмектесетіні мәлім. Сондай-ақ, демонстрациялық көрсетулердің нәтижесінде көзбен көріп, есте сақтауға мүмкіндік туады. Компьютерде жұмыс істеу – оқушының шығармашылық қабілеттерін дамытып, оның абстрактілік ойлауын жалпы мәдениетінің деңгейімен ықыласын дамытады, оқытудың ғана емес ғылыми зерттеулердің тиімділігін, сапасын көтеруге мүмкіндік береді. Осының

барлығын да болашақ физика мұғалімі ЖОО оқу-тәрбие үдерісінде меңгеруі және оған даярлық көруі қажет.

Зерттеу жұмысымыздың алдыңғы тақырыптарында (2.1 тақырыпта) айтып өткендей 2009 жылдан бастап мектеп бағдарламасында ядролық физиканы 9, 11 – сыныптарда оқыту жоспарланған. Орта мектептің 9 – сыныбында ядролық физиканың алғашқы түсініктеріне 6 – сағат, жаратылыстану бағытының 11 – сыныбында атом ядросының физикасына 9 – сағат, ал элементар бөлшектер физикасына 6 – сағат бөлінген. Гуманитарлық бағыттағы 11 – сыныбында атом және атом ядросына 5 – сағат, әлем және элементар бөлшектер физикасына 3 – сағат үлестірілген [100, б.89, 163, б. 19].

Жалпы орта білім беру ұйымдарын бітіруші оқушыларды қорытынды аттесттаудың бір түрі - Ұлттық бірыңғай тестілеу. Ол техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі немесе жоғары білім беретін білім беру ұйымдарына қабылдау емтихандарын біріктіруді көздейді. Қазіргі кездегі қоғамның қарқынды даму жағдайында керісінше жағдаят қалыптасқан, яғни соңғы кезде ядролық физика жетістіктері нәтижесінде техника және технологияда ядролық физиканың үлесі артып келеді. Осы себепті ядролық физикадан тапсырмалар үлесін арттыру қажеттігі туындайды. Осыған байланысты 11 - сыныптың екінші жартысында мектеп физика курсындағы атомдық және ядролық физика бөлімін оқыту үдерісінің тиімділігін арттыруды болашақ физика мұғалімінің ескеруі және міндетті жүзеге асыруы тиіс.

Болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамытуда мектептегі атомдық және ядролық физика құбылыстарын оқыту мәселесіне жіті назар аударылды. Оның себебі, пәндік құзыреттілік пән мұғалімінен академиялық қабілетті ғана емес, сонымен қатар әдістемелік іскерліктерді де меңгеруді талап етеді (1.1, 1.2 тақырыптардағы негіздеуге сәйкес).

Атом ядросының физикасы бөлімін оқыту жалпы білім беретін орта мектептермен қатар жоғары оқу орындарында да оқыту, неғұрлым күрделі әдістемелік мәселе болып есептелінеді. Біріншіден, бұл мәселе материя қозғалысының кванттық түрінің өзіне тән ерекшеліктеріне, екіншіден, оқушылар мен студенттердің таным мүмкіндіктерінің шектеулі болуына байланысты болады. Атом ядросының физикасы ғылыми дүниетанымды түбегейлі өзгертіп, техниканы жаңа жетістіктерге көтергендіктен, жалпы білім беретін мектептің физика курсына лайықты орнын тапқандығы белгілі. Қазіргі орта мектептерде бұл бөлім көп оқу материалдарын қысқа уақыт ішінде баяндауды қажет етеді. Сондықтан, сабақта ол материалдардың ең негізгілері ғана оқушыларға түсінікті етіп баяндалуы тиіс. Атомдық және ядролық құбылыстардың барлығына егжей-тегжейлі тоқтала беруге мүмкіндік жоқ.

Қазіргі уақытта мектеп құрал-жабдықтары қатарынан зиянды әсер ететін аспаптарды қолдануға тыйым салынды. Сонымен бірге, кванттық физика бөліміне арналған лабораториялық қондырғылар тек қана ірі зерттеу орталықтарында ғана пайдаланылады. Осының бәрі сабақ берудегі қиындықтарды тереңдете түседі.

Физика мұғалімдерінің сабақтың мақсаты мен мазмұнына, оқу-материалдық базаға және әдістемелік дайындығының құрылымын төмендегідей реттілікте көруге болады.

Сабақтың мақсаттары мен мазмұнына сәйкес мыналар анықталуы тиіс:

- оқушылардың сабақта меңгеретін физикалық (технологиялық, кәсіптік, т.б.) білімі, іскерлігі мен дағдысы мазмұны (оқу пәні бойынша);

- оқушылар орындауы тиіс оқу-зертханалық жұмыстар (оқу бағдарламасына сәйкес);

- басқа оқу пәндері бойынша мағлұматтар (пәнаралық) мазмұны;

- сабақтағы технологиялық мәдениеттің, тәрбиелік жұмыс мазмұны мен сипаты (физика пәні, оның ішінде ядро және элементар бөлшектер бойынша зертханалық жұмыстарда технологиялық іс-әрекеттерді танып білуі мен жүзеге асыруы);

Оқу-материалдық дайындық жұмыстары төмендегідей құраушылардан тұруы тиіс:

- зертханалық-практикалық жұмыстар үшін қажетті қондырғыларды, құрал-саймандарды дайындау;

- оқу-техникалық құжаттарды дайындау;

- көрнекі құралдарды дайындау.

Мұғалімнің әдістемелік дайындығы төмендегілерді қамтиды:

- едәуір тиімді мақсатты жұмыс әдістерін таңдау (көрнекілік әдісіне басымдық беру, т.б.);

- сабақта оқушылардың іс-әрекеттерін ұйымдастыру формаларын таңдау (әрбір оқушының жеке дара мүмкіндігін анықтау мақсатында жеке дара немесе топтық, т.б.);

- сабақтың тақырыбына қатысты техникалық, педагогикалық әдебиеттерді зерделеу (зерттеушілік іскерлікті жүзеге асыруы);

- демонстрациялайтын әрекеттер бойынша жаттығу (тірек схемалар, конспектiлермен сөйлеу – ақпараттық іскерлікті жүзеге асыруы, т.б.);

- сабақ жоспарын және конспектiсін құрастыру (құрастырушылық іскерліктерді жүзеге асыруы, т.б.)[222, б.100].

Бұл дайындық мәселелері физика мұғалімдерінің күнделікті сабаққа дайындығының құраушы элементтері болып табылады. Пән мұғалімі оқушыларға тек физикалық білімді ғана беріп қоймайды, сондай-ақ олардың өндірістік үдерістер негізінде жұмыс жасауына қажетті теориялық мағлұматтарды да оқу үдерісінде меңгертуді қамтамасыз етуі қажет[222, б.101].

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуда СӨЖ бен СОӨЖ-де төмендегідей тапсырмаларды орындайды.

Педагогикалық тапсырма №1.

Мектеп атом ядросы және элементар бөлшектер физикасы тақырыбын зерделеу және оларды талдау.

Тапсырма жалпы тарау және жеке тақырыптар бойынша білім алушыларға ұсынылады. Бұл 2.1 тақырыбында көрсетілген мектеп физика курсынағы 9, 11-сынып оқу пәні бойынша жүзеге асырылады.

Тапсырманың мақсаты. Білім алушылар мектеп курсынағы «Атом ядросы физикасы» тақырыбы бойынша білім мен іскерліктерді (психомоторлы дағдыларды) түзетін оқу материалдарын жазып көрсетеді және талдайды.

Тапсырманың мазмұны

Орта мектептегі физика курсының: атом ядросы физикасы тақырыптарын оқып үйрену.

Тапсырманы орындау үшін төмендегідей схеманы басшылыққа алу қажет.

1. Физика оқу бағдарламасы және оқу құралдары бойынша қарастырып отырған бөлімнің мазмұнын зерделеу.

2. Физика оқу пәнінің аталған бөлімінің тәрбиелік, дидактикалық және дамыту мақсаттарын анықтау.

3. Атом ядросы физикасы бөлімін зерделеу үдерісінде қалыптастырылатын физикалық ұғымдарды, білім мен іскерліктерді анықтау.

4. Атом ядросы физикасына байланысты әрбір тақырып бойынша пәнаралық байланысты табу және тірек білімдер мен іскерліктерді белсенді етудегі тәсілдерді белгілеу.

5. Атом ядросы физикасы курсын оқыту бойынша көрнекі құралдарды және техникалық-технологиялық құжаттарды таңдау (қажет болған жағдайда дайындау).

6. Атом ядросы физика курсын теориялық оқыту мен зертханалық жұмыстар үшін қажетті қондырғылар, құрал-саймандар, приборлар тізбегін анықтау.

7. Атом ядросы физикасы бөліміне сәйкес практикалық жұмыс, есептер мазмұнын және оларды ұйымдастыру формаларын белгілеу.

8. Аталған тақырып бойынша оқу пәні мазмұнынағы кәсіптік бағдар беру оқу материалдары мен жүргізілетін жұмыс формаларын және мазмұнын таңдау.

9. 11-сыныптағы физика пәні мазмұнынағы Атом ядросы физикасы бойынша педагогикалық тапсырманы орындауда төмендегідей үлгіні қолдануға да болады:

1. Тақырыбы, зерделеу мөлшері;
2. Қалыптастырылатын ұғымдар;
3. Зерделетін ғылыми заңдылықтар мен теориялар;
4. Қалыптастырылатын интеллектуалдық және практикалық дағдылар;
5. Технологиялық үдерістің ғылыми негізін ашуы және жұмыс жасауы;
6. Өндірісте қолданылуы;
7. Орындайтын педагогикалық тапсырмалар;
8. Орындалатын зертханалық жұмыстар;
9. Өзіндік бақылау мен баға беру;
10. Қауіпсіздік талаптары.

Пән бағдарламасын талдауда:

- оқу материалдарының политехникалық бағыттылығы;

- кәсіптік бағдар беру мәліметтері де назарда болуы тиіс.

Бұл тапсырмаларды болашақ физика мұғалімдерінің орындауы барысында оларды зерттеушілік, құрастырушылық іскерліктер қалыптастырылады.

Мектептегі 9, 11-сыныптағы физика курсына Атом ядросы физика бөлімін талдағаннан кейінгі кезекте болашақ мұғалімдер бөлім мазмұнындағы тақырыптарды оқыту бойынша сабақ конспектілерін әзірлеуді үйренеді. Бұл тапсырманы да СӨЖ бен СОӨЖ-де орындайды.

Әрбір болашақ физика мұғалімі сабақ конспектісін, яғни ҚМЖ әзірлеуі тиіс. Қосымшада (қосымша Ж) «Ауыр ядролардың бөлінуі, тізбекті ядролық реакция» тақырыбы бойынша эксперимент тобындағы білім алушылардың әзірлеген ҚМЖ үлгісі берілген және осындай үлгідегі құрастырылған ҚМЖ бойынша сабақ конспектілері қосымшада берілді (Қосымша Ж).

Келесі кезекте болашақ физика мұғалімдеріне пәндік құзыреттілікті қалыптастыру мен дамыту үшін СОӨЖ тапсырмалары анықталды. Солардың бірі - сабаққа дайындалу және оны өткізу.

Тапсырманы орындау кезінде келесідей схема білім алушылар тарапынан басшылыққа алынады. Бұл тапсырмалардың маңызы, білім алушылардың алған теориялық мағлұматтары негізінде әдістемелік іскерліктерін дәлдікпен орындауға дағдыландыру болып табылады.

Сонымен ұсынылған әдістемелер ақыл-ой қызметін кезеңдеп қалыптастыру тұжырымдамасына, бірыңғай оқыту технологиясына (1.2 тақырыпта баяндалған) сәйкес жүзеге асырылды. Осының негізінде болашақ физика мұғалімдерінде «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілігі дамытылды.

## **2.4 Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстарды жүргізу және оның нәтижелері**

Біздің зерттеу жұмысымыздағы ғылыми болжамның дұрыстығын, жасалынған болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесінің тиімділігін анықтау мақсатында үш кезеңнен тұратын тәжірибелік - эксперименттік жұмыстар ұйымдастырылды. Бұл тәжірибелік - эксперимент кезеңдері: *айқындау, қалыптастыру және жалпылауыш* эксперименттік жұмыстар болды.

Тәжірибелік - эксперименттік жұмыс 2014-2021 жылдары Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде және М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде жүргізілді.

*Тәжірибелік - эксперименттік жұмыстың мақсаты:* ғылыми болжамның дұрыстығын, болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесінің тиімділігін анықтау.

Айқындау, қалыптастыру және жалпылауыш кезеңдері бойынша *тәжірибелік-эксперименттік жұмысты тиімді ұйымдастыру мен жүргізу үшін мына талаптарды ұстандық:*

- зерттеудегі негізгі мәселенің пайда болуындағы тарихи тұғырларды алдын-ала талдау;
- болжамды анықтау;
- зерттеудегі мәселенің педагогикадағы теориялық және практикалық жағдайын талдау;
- зерттеудің міндеттерін нақты анықтау;
- тәжірибелік-эксперимент нәтижелерін толық бағалауға мүмкіндік беретін критерийлерді таңдап алу;
- тәжірибелік-эксперимент барысы және педагогикалық үдеріске өзгертулер ендіру бойынша ақпараттарды жүйелі таңдап алу.

Тәжірибелік-эксперименттің алғашқы кезеңі - айқындаушы эксперименті 2014–2015 жылдары жүргізілді.

*Айқындау экспериментінің міндеті мыналарды қамтыды:*

- зерттеу тақырыбына байланысты физиканы оқыту әдістемесін жетілдіру, дамыту бағытындағы шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектерін зерделеу;
- педагогикалық физика саласында құзыреттілік мәселелері бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын талдау;
- болашақ мамандардың құзыреттілігін қалыптастыру және дамыту әдістемесі бойынша шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектерін зерттеу;
- пәндік құзыреттілік көрсеткіштерін анықтау әдістерін таңдау және ол бойынша тестілеу жүргізу, студенттердің көрсеткіштерінің бастапқы деңгейін анықтау;
- физика саласындағы жеке пәндер бойынша студенттердің өз бетінше жұмыс істеу дағдылары мен ойлау қабілеттерінің даму деңгейлерін анықтау;
- болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілік көрсеткіштерінің деңгейін арттырудың әдістемесін анықтау;
- физикалық құбылыстар күрделі, қабылдауы оңай болмағандықтан білімді меңгеруде АКТ-дың тиімділігін және білім алушылардың өзіндік білімін арттыруда АКТ-ны қолдана алу дәрежелерін анықтау.

2014-2015 оқу жылында педагогикалық физика мамандығының білім алушыларына (3-курстың алғашқы семестрінде) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша төмендегідей сұрақтар қойылды:

- 1) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) Физика курсының құраушысы және зерттейтін саласы болып табылатынын білесіз бе?
- 2) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) нені зерттейтінін түсіндіріңіз.
- 3) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) қарастыратын (бөлімде қарастырылған) негізгі ұғымдарды атаңыз (мектепте, ЖОО оқыған болсаңыз).
- 4) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) қамтитын оқыту мазмұнын (негізгі тақырыптар аясында) түсіндіріңіз.
- 5) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) бойынша оқытудың негізгі ерекшеліктерін сипаттаңыз.

6) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) бойынша жасаған зертханалық, практикалық жұмыс түрлерін атап көрсетіңіз.

7) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) үшін қажетті логикалық тәсілдерді сипаттаңыз.

8) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) үшін білім алушыға қажетті сапалық қасиеттерді сипаттаңыз.

9) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бөлімі (курсы) бойынша зерттеулер тарихын айтып беріңіз.

10) Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша республикадағы жүзеге асырылып отырған іс-шараларды (ғылыми, технологиялық, педагогикалық тұрғыдан) айтып беріңіз.

Білім алушыларға ұсынылған тапсырма (сұрақ) бойынша мүмкін болатын 100 пайыздық көрсеткіштің 44 пайызын ғана жинақтады. Алынған көрсеткіштер білім алушылардың білімдері түсіну деңгейінен де төмен екендігін көрсетті. Анықталған мәселе білім алушылардың Ядро және элементар бөлшектер физика курсы (бөлімі) бойынша оқу материалдарын жеткілікті зерделеуімен түсіндірілді.

Білім алушыларға ұсынылған тапсырмаларға берген жауаптарын бағалау оқыту үдерісінде қолданылатын бағалау критерийлері негізінде жүзеге асырылды. Оның үлгісі төмендегіше анықталды.

Жоғары деңгей: 100-90 ұпай;

Орта деңгей: 89-70 ұпай;

Төмен деңгей: 69-50 ұпай.

Сонымен қатар, педагогикалық физика мамандығы 3 - курс білім алушыларынан болашақ физика мұғалімі ретінде Ядро және элементар бөлшектер физика курсы (мектепке курсына сәйкес) бойынша төмендегідей тапсырмалар берілді:

- Пәннің жылдық жоспарындағы Атом ядросы бөлімінің (тарауы, 9, 11-сыныптар үшін) негізгі ерекшеліктерді көрсетіңіз (немесе болмаған жағдайда оқыту мазмұнына сәйкес жылдық жоспар әзірлеңіз);

- Атом ядросы бөлімі (тарауы) бойынша бір сабақ жоспарын әзірлеңіз (немесе бар болса оған толық сипаттама жасаңыз);

- Атом ядросы бөлімі (тарауы) бойынша оқушылармен бірге жүргізілетін оқу жұмыс нәтижелері мен мазмұнын сипаттаңыз (жа зып көрсетіңіз);

- Атом ядросы бөлімі (тарауы) бойынша педагогикалық тапсырманың (есептің, зертханалық-практикалық жұмыстың) бір түріне талдау жасаңыз, нәтижесін педагогикалық тұрғыдан сипаттаңыз;

- Атом ядросы бөлімінің (тарауының, 9, 11-сыныптар үшін) бір тақырыбын оқытуға даярлық жұмыстарының ретін және олардағы іс-әрекеттердің мазмұнын түсіндіріңіз;

- Атом ядросы бөлімі (тарауы) бойынша зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыруға талаптарды сипаттаңыз.

Ұсынылған тапсырмаларды сипаттап жазу бойынша білім алушылардың білімді практикада қолдану бағдарының «қолдану» деңгейінен төмен екендігін

көрсетті. Жинақтауы қажет болған 100 пайыздық көрсеткіштің 54 пайызын меңгергендігі анықталды. Алынған көрсеткіш ЖОО педагогикалық физика мамандығы бойынша білім алушылардың Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы тек теориялық тұрғыдан оқытып ғана қоймай, оны педагогикалық тұрғыдан оқытуға басымдық беру қажеттілігін көрсетеді.

Әдістеме пәні бойынша жинақталған даярлық білім алушылардың оқу-тәрбие үдерісі үшін қажетті әдістемелік білім, іскерлік пен ұйымдастыруға бағдарланған даярлықтарды қамтиды. Десекте, әдістемелік пәнге бөлінген уақыт бюджетінің физика курсының барлық бөлімі бойынша әдістемелік даярлығын қамтуға мүмкіндік бермейтінін көрсетті.

Айқындау кезеңінде оқытушылармен, студенттермен әңгімелесу, сауалнама жүргізу, бағдарламалық құжаттарды оқып – үйрену әдістері қолданылды. Анықталынып алынған «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәні бойынша АКТ қолдануға байланысты мәселелер және пән бойынша жасалынған және қолданыстағы оқу бағдарламалары, білім стандарттары, пәндік құзыреттілікті дамытушы әдіс-тәсілдер, жаңа технологиялар бойынша қазақстандық және шетелдік тәжірибелер зерделенді [215, б.64].

Сонымен қатар, анықтау кезеңінде, зерттеу жұмыстардың нәтижесінде зерттеудің бастапқы параметрлері, оның нысаны, пәні, болжамы, әдістемесі, ұғымдық-категориялық аппараты негізделді.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың анықтаушы кезеңіне Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті және М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде білім алушы 6B01510 (5B011000)-Физика мамандығынан жалпы 81 студент қатысты. Айқындаушы кезеңі сауалнама, анкета арқылы жүргізілді (Қосымша А). Алынған анкета жауаптары болашақ физика мұғалімдерінің мамандықты саналы тандағанын көрсетеді.

Ғылыми-зерттеу жұмысымызға байланысты 3-курс білім алушыларының Ядро және элементар бөлшектер физика курсы пәндік құзыреттілігі деңгейін анықтау мақсатында төмендегі мазмұнда өзін-өзі бағалауына мүмкіндік беретін сұрақтар берілді. Тапсырмалар бойынша 55 ұпай, әрбір сұраққа 1 –ден 5 ұпай аралығында бағалау жүзеге асырылды (Қосымша Б2). Нәтижесінде білім алушылар 60 % көрсеткіш көрсетті, оның ішінде академиялық дайындық басым болды. Бұл дегеніміз аталған курс мазмұны мен оны оқытуда пәндік құзыреттілікке жіті мән беру керектігі айқындалды.

Кезекте пәндік құзыреттіліктің танымдық (білімдік саласы), іс-әрекеттік (психомоторлы), құндылық қатынас құраушылары бойынша даярлығын анықтау жүргізілді, студенттерде оны дамытуға деген көзқарас айқындалды. Осы мақсатта педагогикалық тапсырмалар әзірленді (Қосымшалар В, Г, З, И, К, Л). Сонымен бірге физика аталған саласы бойынша студенттердің өзіндік жұмыс жасай алу қабілеттіліктерінің деңгейлері анықталды.

Ғылыми-зерттеу нәтижелері бақылау және эксперимент топтарындағы білім алушылардың Ядро және элементар бөлшектер физика курсы бойынша



пәндік құзыреттілігін құраушы білімдері, іскерліктері мен жеке тұлғалық сапаларының көрсеткіштері бойынша айқындалды (Қосымшалар М, Н, О, П). Анықталған пәндік құзыреттілік көрсеткіштері мен деңгейлерін анықтаудағы өткізілген бақылау және эксперимент топтарындағы алғашқы нәтижелер қорытындысы, екі топтың көрсеткіштері бірдей деңгейде екендігін көрсетті. Анықтау экспериментіне 6В01510 (5В011000)-Физика мамандығы бойынша 3-курстардан жинақталған 81 студент қатысты. Олардың эксперимент тобына 40 студент және бақылау тобына 41 студент алынды.

Кесте 11 - Анықтау кезеңінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мақсатты - мотивациялық құраушыларының қалыптастырылғандығы

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті			
	Эксп.тобы		Бақ.тобы	
	%	40	%	41
Жоғары	20,0	8	22,0	9
Орта	35,0	14	44,0	18
Төмен	45,0	18	34,0	14

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің қалыптастырылғаны деңгейін анықтау бойынша сандық және сапалық талдау жалпы тенденцияларды айқынауға мүмкіндік берді:

- басым көпшілігіне педагогикалық қызмет ұнайтыны, моральдық және материалды марапаттаулардың қажеттігін көрсетті;

- атомдық және ядролық физика бөлімдерін оқыту үшін даярлықты меңгеруге ұмтылыстары сәйкес білім мен іскерлікті игеруге бағыттайтыны анықталды;

- білім алушылар педагогикалық іс-әрекеттерде өзін жүзеге асыруға деген оң қатынастар туындады.

Болашақ физика мұғалімдерінің Ядро және элементар бөлшектер физика курсы бойынша пәндік құзыреттілігінің мазмұндық-танымдық құраушы анықталды (кесте 12).

Кесте 12 - Анықтау кезеңінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мазмұндық-танымдық (когнитивті) құраушыларының қалыптастырылғандығы

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті			
	Эксп.тобы		Бақ.тобы	
	%	40	%	41
Жоғары	25,0	10	26,8	11
Орта	32,5	13	41,5	17
Төмен	42,5	17	31,7	13

Бақылау және эксперимент топтарындағы болашақ физика мұғалімдерінің басым көпшілігінің Ядро және элементар бөлшектер физика курсы және оны оқыту бойынша білімдерді терең меңгермегендігі анықталды.

Келесі кезекте оқыту іскерлігі көрсеткіші – болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін құраушы ретінде алынды және оның нәтижесі кесте 13-ке сәйкес болды (кесте 13).

Кесте 13 - Анықтау кезеңінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің операциялық іс-әрекеттік құраушыларының қалыптастырылғандығы

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті			
	Эксп.тобы		Бак.тобы	
	%	40	%	41
Жоғары	22,5	9	22,0	9
Орта	47,5	19	39,0	16
Төмен	30,0	12	39,0	16

13-кестеден көріп тұрғандай болашақ физика мұғалімдерінің әдістемелік іс-әрекеттерді дұрыс орындай алмайтыны және олардың толық мәнді түсінігінің, оны практикалық тұрғыдан орындауы деңгейі төмен екендігін көрсетеді.

Зерттеп отырған пәндік құзыреттілік келесі құраушысы рефлексивті-бағалаушылық. Алынған нәтижелердің көрсеткіші 14-кесте берілді (кесте 14).

Кесте 14 - Анықтау кезеңінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің рефлексивті-бағалаушылық құраушыларының қалыптастырылғандығы

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті			
	Эксп.тобы		Бак.тобы	
	%	40	%	41
Жоғары	10,0	6	17,0	7
Орта	40,0	14	44,0	18
Төмен	50,0	20	39,0	16

Білім алушылардың көрсеткіштерін 14-кестеге сәйкес талдау мен бағалауға қатысты дағдыларының толық мәнді қалыптастырылмағандығы көруге болады.

Зерттеуге сәйкес анықталған кемшіліктерді жою мен оны түзетуге және 1.3 тақырыбында анықталған жоғары деңгейге қол жеткізу үшін келесі кезекте қалыптастыру эксперименті үшін оқу жұмыстарының бағыттылығы айқындалды.

Айқындау эксперименттік жұмыстары негізінде жоғары оқу орны педагогикалық үдерісінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мүмкіндіктері қаралды, «физика» мамандығы бойынша БББ қажетті болған теориялық тұжырымдар (ақыл-ой әрекетін қалыптастыру) мен

теорияларға (интенсивтендіру) сәйкес әдістеменің қарастырылмағандығы анықталған болатын. Айқындаушы эксперимент нәтижесінде болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерді меңгеруіне төмендегідей кедергілерді анықталды:

- студенттердің бүгінгі заманауи жаңа оқыту технологияларын үйренуге, физикалық жаңа білімдерді меңгеруге деген қызығушылықтарының төмендігі немесе болмауы, жаңа технологияларды оқыту үдерісінде қолдану қажеттілігін жеткілікті ұғынбауы;

- физикалық білімдерін педагогикалық оқыту үдерісінде шығармашылықпен қолдана алмаулары;

- жоғары оқу орындары оқытушыларының бұл бағытта жұмыстарға жеткілікті мән бермеуі.

Біздің пайымдауымызша осындай кемшіліктерді жою арқылы біз пәндік құзыреттілігі дамыған мамандарды даярлауға қол жеткіземіз.

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар физикасы» курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамыту үшін:

- білімдік;

- психомоторлы;

- құндылық қатынастар сала бойынша оқытушылардың өздерінің даярлығы мен оқыту үдерісін ұйымдастыру әдістемесін жетілдіру қажет болды.

Айқындау кезеңінде алынған бұл нәтижелер зерттеу болжамын құруға және болашақ физика мұғалімдерін пәндік құзыреттілігін дамытуға негіз болды.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың әдістемелік жүйесінің тиімділігін айқындау мақсатында тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың бағдарламасы жасалды және *қалыптастырушы эксперимент* жүргізілді.

Қалыптастырушы эксперименті 2015-2016 оқу жылында Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде және М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінде жүргізілді.

Сонымен эксперименттің *қалыптастырушы кезеңінде* тәжірибелік-эксперимент жұмысы ұйымдастырылып, оған мынадай міндеттер қойылды:

- тәжірибелік-эксперимент жұмысының мазмұнын іріктеу;

- оқу үдерісіне ендірілген әдістеме тиімділігін анықтау;

- аралық бақылаулар арқылы студенттердің дайындық деңгейіндегі өзгерістерден мәліметтер жинау;

- тәжірибелік-эксперимент үдерісінде кездескен қиыншылықтар мен кемшіліктерді анықтау және оларды жоюдың жолдарын іздестіру жүзеге асты.

Қалыптастырушы эксперимент 6B01510 (5B011000)-Физика мамандығы бойынша 3-курстардан алынған 81 студентпен (эксперимент тобы - 40 студент; бақылау тобы - 41 студент) жалғасын тапты. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәнін оқытуда бақылау тобына дәстүрлі оқыту әдістері, түсіндірушілік-көркемдік, репродуктивті, оқудың кез-келген формасында физикалық құбылыстарды меңгеруде шынайы құрал-жабдықтар пайдаланылды.

Ал, эксперименттік тобына біздің жасаған әдістеме бойынша оқытылды. Екі топ үшін «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәнінің оқытылуы мазмұны бірдей және курс бағдарламасына сәйкес болды. Аралық және қорытынды бақылаулар екі топтада бірдей тапсырмалар бойынша жүргізілді.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәнін оқытуда өзіміздің жасаған авторлық электрондық оқулықтарымыз бен оқу-әдістемелік, оқу құралдары кеңінен пайдаланылды (Қосымша Р, С, Т) және эксперимент барысында апробациядан өтті.

1.«Физикалық құбылыстар» электрондық оқу құралы. ҚР Әділет министрлігі авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы куәлік №678 15 сәуір 2015ж. (Қосымша У) [250]. Электрондық оқулықта жалпы 18 дәріс тақырыптары бойынша теориялық білім, анимациялар мен суреттер, графиктер, тірек-сызбалар келтірілген. Аталған оқулық дәріс сабақтарының тиімділігін арттыруда маңызды орын алды.

Әлемді танудың маңызды құралына айналған компьютерлік модельдеу технологиясының болашағы зор. Сондықтан, физикалық процестер мен құбылыстарды модельдеу – оқыту үдерісін дамыту мен жетілдірудің болашағы. Ал, физикалық эксперименттерді модельдеу – оқытушыға физикалық ұғымдардың мағынасын тереңірек ашуға, білім алушыларды физиканың қазіргі эксперименттік базасымен таныстыруға, физикалық құбылыстар мен процестерді зерттеу әдістерін толық түсінуге, интеллектуальдық дамуына жетілдіруге мүмкіндік береді.

2. «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралы (Қосымша Ф) [249]. Атомдық және ядролық физика құбылыстарын білім алушыларға түсіндірудің бір қиыншылығы - олар көзге көрінбейтін, қолмен сезінуге болмайтын құбылыстар. Оларды эксперименттік тұрғыда сабақта түсіндіруге де қажетті демонстрациялық не лабораториялық приборлар жоқтың қасы әрі жасау да оңай емес. Бұл жағдай ескеріліп, білім орындары үшін ядролық физика туралы бір қатар анимациялар мен электронды бағдаламаларды жасап, сабақта тиімді пайдалану қазіргі заманның көкейкесті мәселесі.

Осындай мәселелерді ескеріп, авторлардың жасаған бұл электрондық оқулығы теориялық, анимациялық бөлімдерден және «атом ядросының физикасы» пәні бойынша қосымша мәліметтерден тұрады. Анимациялық бөлімде пәнде оқытылатын тақырыптар бойынша студенттердің меңгеруі қиын болған құбылыстар мен заңдылықтар бойынша анимациялар келтірілген. Теориялық бөлімде атом ядросы бөлімінен құбылыстар мен заңдылықтар бойынша мәліметтер берілген. Қосымша мәліметтер бөлімінде студенттердің білімдерін тексеруге арналған тест тапсырмалары мен қысқаша анықтамалық кітапша орналасқан.

Электрондық оқу құралындағы жалпы берілгендер жоғары оқу орындарында педагогикалық және жаратылыстану ғылымдарын, физиканы оқитын білімгерлерге арналған, сонымен бірге мектеп оқушылары мен мұғалімдеріне сабақты жеңіл меңгерту құралы ретінде пайдалану тиімді болып табылады.

3. «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» атты электрондық оқу құралы[251]. Жоғары оқу орындарында ядролық физика бойынша оқытылатын оқу материалының көлемі жыл сайын артып келеді. Осы жағдай оқу материалдарын қандай дидактикалық принциптер негізінде баяндауды таңдап алу ісін қиындата түсетіндігі белгілі.

Аталған мәселенің негізінде қандай ғылыми-теориялық және техникалық жаңалықтардың қалай ашылғандығы, ядролық физика туралы ілімінің дамыған кезеңдері, оның эксперименттік дәлелдері мен қарама-қайшылықтары хронологиялық ретпен орны-орнымен айқын айшықталады. Бұл тарауларда көп оқу материалдарын қысқа уақыт ішінде баяндауды қажет етеді. Сондықтан, сабақта ол материалдардың ең негізгілері ғана білім алушыларға түсінікті етіп баяндалуы тиіс. Ядролық құбылыстардың барлығына егжей - тегжейлі тоқтала беруге мүмкіндік болмайтындығын ескерсек, уақыт үнемділігін сақтау үшін ақпараттық технологияларды пайдалану өзекті мәселенің бірі деп айтуға болады.

Авторлардың жасаған бұл электрондық оқу құралы теориялық, анимациялық бөлімдерден және «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәні бойынша қосымша мәліметтерден тұрады. Анимациялық бөлімде пәнде оқытылатын тақырыптар бойынша студенттердің меңгеруі қиын болған құбылыстар мен заңдылықтар бойынша анимациялар келтірілген. Теориялық бөлімде атом ядросы бөлімінен құбылыстар мен заңдылықтар бойынша мәліметтер келтірілген. Қосымша мәліметтер бөлімінде студенттердің білімдерін тексеруге арналған тест тапсырмалары мен қысқаша анықтамалық мәліметтер келтірілген.

«Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» атты электрондық оқу құралындағы мәліметтер жоғары оқу орындарында педагогикалық және жаратылыстану ғылымдарын, физиканы оқитын білімгерлерге арналған.

4. «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша лабораториялық жұмыстар жинағы [252]. Оқу әдістемелік құрал университеттердің аталған мамандық бойынша оқитын студенттерге атомдық және ядролық физика бөлімінен зертханалық жұмыстар орындауға арналған. Бұл жұмыстар 6B01510 (5B011000) – физика және 5B060400 – физика мамандықтарының типтік оқу бағдарламаларына сәйкес келеді.

Оқу-әдістемелік құралда сипатталған 16 зертханалық жұмыс Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің «Физика» кафедрасындағы екі зертханалық аудиторияда орналасқан. Осы себепті бір құбылысқа арналған екі түрлі қондырғыда орындалу сипаттамасы берілген (мысалы, №1 және №11 жұмыстар).

Әдістемелік нұсқаулардың мазмұны негізінен жаратылыстану-педагогикалық факультеттердің өзіне тән ерекшеліктерін ескеріп, яғни мүмкіндігінше жалпылама, іргелі проблемаларды оқып үйренуге арналған.

Теориялық материалдарда негізінен қажетті анықтамалар берілген және керекті формулалар қорытылып шығарылған. Пәндік құзыреттіліктің білімдік

саласын қалыптастыру мен дамытуға бағытталған педагогикалық тапсырмалардың бірқатары төменде берілген.

### Тапсырма №5

1. Мына  $Po_{84}^{214} \rightarrow Pb_{82}^{210} + ?$   $Pb_{82}^{210} \rightarrow X + \beta_{-1}^0$   $Al_{13}^{26} \rightarrow Mg_{12}^{26} + ?$  схемада берілген ыдырауларды толықтырып жазыңдар. Ыдыраудың аттары қандай? Полоний ыдырағанда қорғасыннан басқа тағы бір бөлшек пайда болады, оны  $X_Z^A$  деп белгілейік. Сонда  $Po_{84}^{214} \rightarrow Pb_{82}^{210} + X_Z^A$ .

Енді массаның сақталу заңы бойынша  $214=210+A$ ,  $A=4$ .

Зарядтар үшін  $84=82+Z$ ,  $Z=2$ , яғни  $X_2^4 = He_2^4$

Сондықтан  $Po_{84}^{214} \rightarrow Pb_{82}^{210} + He_2^4$ . Бұл  $\alpha$  - ыдырау.

2.  $Pb_{82}^{210} \rightarrow X_Z^A + e_{-1}^0$  мына теңдеулерді жазамыз:  $210=A+0$ ,  $A=210$   
 $82=Z-1$ ,  $Z=83$

Яғни  $X_{83}^{210} = Bi_{83}^{210}$

Толық схемасы  $Pb_{82}^{210} \rightarrow Bi_{83}^{210} + e_{-1}^0$ .

Бұл электрондық  $\beta$  - ыдырау.

3.  $Al_{13}^{26} \rightarrow Mg_{12}^{26} + X_Z^A$

$26=26+A$ ,  $A=0$

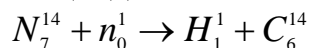
$13=12+Z$ ,  $Z=+1$

Белгісіз ядро  $X_{+1}^0 = e_{+1}^0$

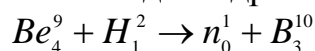
$Al_{13}^{26} \rightarrow Mg_{12}^{26} + X_Z^A$ . Позитрондық  $\beta$  - ыдырау.

4. Төмендегі ядролық реакциялардың жетпейтін белгілерін толықтырып жазыңдар?

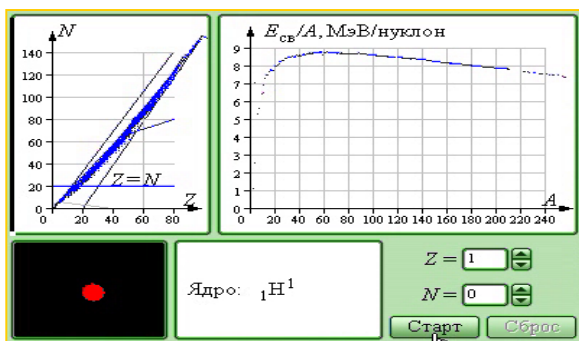
Азот  $N_7^{14}$  атомын нейтронмен атқылағанда протон бөлініп шығады. Азот ядросы қандай изотоптың ядросына айналады?



Дейтрий атомы Бериллий  $Be_4^9$  ядросымен өзара әсерлесуінен нейтрон бөлініп шығады. Ядролық реакцияны жазыңдар?



### Тапсырма №6



Сурет 18 - Ядроның байланыс энергиясын анықтауға арналған тапсырма

Келесі кезекте ұсынылған зертханалық практикумдар «Открытая физика» компьютерлік бағдарламасымен орындалды. Осы практикум аумағында жүзеге асырылатын тапсырмаларға жоғарыда көрсетілген мысалды алуға болады. Ядроның байланыс энергиясын анықтауға арналған бұл практикумда нуклондар санын енгізу арқылы ядроны таңдап алуға және соған сәйкес графиктен байланыс энергиясының нуклон санына тәуелділік графигін салуға болады. Студенттерге аталған практикум бойынша мынадай деңгейлік тапсырмалар дайындалды.

1. Литий  ${}^7_3\text{Li}$  элементінің ядросының құрамын және диаметрін анықтаңдар?

2.  ${}^4_2\text{He}$  гелий ядросының байланыс энергиясын табыңдар.

3.  ${}^{12}_6\text{C}$  ядросының меншікті байланыс энергиясын табыңдар.

4. Меншікті байланыс энергиясы  $7,905\text{МэВ/нуклон}$  магнийдің  ${}^{23}_{12}\text{Mg}$  ядросының массасын анықтаңдар.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мәселесін шешуге жүйелі тұрғыдан келуді талап етеді. Студенттердің барлық іс-әрекеттерінде көрініс табатындай етіп жағдай жасау арқылы көздеген мақсатқа жетуге болатынын қалыптастыру эксперименті барысында көз жеткіздік.

Өз зерттеулеріміздің нәтижесін жоғары оқу орындарында студенттердің пәндік құзыреттілігін дамытуға байланысты ұсынылған «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курс болашақ мамандардың физикалық, әдістемелік білімдері мен іскерліктерін дамыту мүмкіндіктері сынақтан өткізілді (Қосымша Ч).

Элективті курстың 2.1 тақырыпта ұсынылған оқу бағдарламасындағы тізбегі (10 – кесте, 2.1 тақырыпта) жоғары оқу орындарының үшінші курстарының оқу үдерісіне енгізілді. Аталған курста білім алушылар педагогикалық пәндерді зерделеуді бітіреді және әдістемелік пәндерді зерделеуді жүзеге асырады. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің әдістемелік құраушысын дамытуда пәнаралық байланыстар үлкен мәнге ие. Оның ішінде, «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» атты элективті курстың орны бар. Курсы мазмұнын зерделеу барысында білім алушыларда инновациялық технологиялар туралы білім қалыптасады, олар инновациялық технологиялардың мәні мен мазмұны, ерекшеліктері, физиканы оқытудағы инновациялық технологиялар жайлы тұтас білімді қолдану деңгейінде меңгереді.

Пән мазмұнын зерделеуге сәйкес оқу жұмыстарын ұйымдастыруда біз алдыңғы қатарлы педагог ғалымдар Ш.Т.Таубаева, С.Н.Лактионова [254], К.Бұзаубақова [255], Г.М.Құсаинов [256], Ә.Анетов [257], Л.Акашев [258] т.б. зерттеулерін басшылыққа алдық.

«Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курс бойынша болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін құраушы педагогикалық іскерліктерді қалыптастыру мақсатында оқыту әдістемесі мен технологиялары кеңінен қолданылуы үшін педагогикалық тапсырмалар қолданылды. Оның

ішінде, физиканы оқытуда тірек конспектілерін пайдалану, физиканы оқытуда деңгейлеп саралап оқыту технологиясын, басқа да технологияларды қолдану.

Элективті курсты зерделеу барысында білім алушылар әдебиет көздеріне талдау жасау, жеке, топтық, ұжымдық жұмыс түрлерін ұйымдастыру, реферат курстық жұмыстарды дайындау, шығармашылық тапсырмаларды орындау, педагогикалық жағдаяттарды үлгілеу, іскерлік ойын сияқты жұмыс түрлері мен әдістері қолданылды. Сонымен қатар, педагогикалық іс-тәжірибе барысында білім алушылар мектеп «Атом ядросы» тақырыбы бойынша сабақтар ұйымдастыруды жүзеге асырды. Аталған оқу жұмыс түрлерінде білім алушылар инновациялық технологиялар туралы теориялық білімдерін, меңгерген іскерліктері мен дағдыларын, педагогикалық қабілеттерін іс жүзінде бекітуге, тереңдетуге мүмкіндіктер алды. Педагогикалық іс-тәжірибе бойынша студенттердің алған бағалары олардың әдістемелік дайындығының жоғары деңгейін көрсетті.

Студенттердің мектеп физика пәні оқу бағдарламасымен таныс болуын жүзеге асыру мақсатында мектеп оқулығымен жұмыс істеу, атап айтқанда мынадай тапсырмаларды орындау талап етілді (бұл жөнінде 2.3-те тапсырмалар көрсетілген):

- тақырыпты ашуда оқытудың жаңа әдіс-тәсілдерін қолданғанын білу мақсатында талдау жасау; жазылған оқу материалының логикасын ұғыну және анықтап түсіндіруді қажет ететін тұстарын, оқушылардың қиналатын және қате жіберуінен сақтану үшін белгі қою, оқушылардың өз бетімен және оқулықпен жұмыс жасауын жоспарлау;

- оқу үдерісінде қолдану үшін анықтама және иллюстративтік материалды терең меңгеру;

- түрлі сыныптағы оқулық материалының тақырыптық байланысын анықтау және оны жүзеге асыру мақсатында сол оқулықтарды салыстыру (осы мақсатта студенттерге тапсырма ретінде ұсынылды: жылу құбылыстары және энергияның сақталу заңы 8 сыныптағы және термодинамиканың бірінші заңы 10 сыныптағы тақырыпты үйренудің жаңа әдістемесін жасаңыз; электромагнит индукция құбылысын 8 және 10 сыныпта оқыту әдістемесін ұсыныңыз);

- физика, математика, химия, биология, табиғаттану, қоғамтану пәндерінің оқулықтарын қарастырып олардағы пәнаралық байланысты табу және оны физиканы оқытуда жүзеге асыру әдістемесін жасау (мұнда 8, 9 класс химия оқулығындағы кристалдық торлар типі туралы материалды 10 сынып физика курсындағы қатты кристалл денелер және олардың қасиеттерін сабақта қалай қолдану мүмкіндігін көрсету).

Студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыра отырып, олардың әдістемелік даярлықтарын қатаң түрде мектеп оқулығы мен бағдарламасы бойынша жүргізу талап етілді. Олардың әдістемелік әдебиеттерді кең көлемде пайдалану дағдылары қалыптастырылды. Мұнда басты мақсат – мектеп оқулықтарының мазмұнын өздері зерделей отырып үйренуі, жалпы мектеп



курсының басты ерекшеліктерін белгілеу, соның негізінде физиканы оқытудың жаңа әдіс-тәсілдерін таңдау.

Сонымен, болашақ мұғалімдердің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша пәндік құзыреттілігін құраушы педагогикалық іскерліктерін дамыту мақсатында оқу жұмысын - сабақ жоспар-конспектісін құрастыруда қалыптастырылған іскерлік құраушылары төмендегідей болады:

- мектеп физика курсындағы «Атом ядросы» тақырыбы бойынша сабақтар жүйесін анықтайды;

- оқу материалындағы жаңа терминдерді бөліп көрсетеді және олардан тірек сигналдар (схемалар) құрастырады;

- кез келген берілген сабақта қалыптастырылатын ұғымдарды, білім мен іскерліктерді көрсетіп береді;

- сабақтың тәрбиелеу, дидактикалық және дамыту мақсаттарын анықтайды, жазып көрсетеді;

- атом ядросына байланысты мектепте зертханалық, практикалық жұмыстарды орындау үшін қажетті приборлар мөлшерін белгілейді, жұмыс және бақылау-өлшеу құралдарын іріктейді;

- тақырыпқа байланысты көрнекі құралдарды, техника-технологиялық құжаттарды таңдайды;

- сабақ құрылымының жаңа форматта (критериалды бағалауға сәйкес) болуын анықтайды;

- оқу жұмыстарының ұйымдастыру формаларын оқу материалы мен оқушылардың таным деңгейіне сәйкес жүзеге асырады;

- сабақты құрылымдық элементтерде тәрбиелік міндеттерді ұйымдастырады және шешуді ойластырады, жүзеге асырады;

- оқу материалдарын баяндаудың тәсілдерін жобалайды және жүзеге асырады;

- атом ядросы физика курсы бойынша оқушылардың білімін тексеруді жоспарлайды және ұйымдастырады;

- оқыту нәтижелерін бақылау құралдары мен тәсілдерін мақсатты түрде пайдаланады;

- оқушылардың шығармашылық іс-әрекетін талап ететіндей білім мен іскерлігін тексеру үшін педагогикалық тапсырмалар (сұрақтар, жаттығулар, есептер, т.б.) әзірлейді;

- атом ядросы оқу материалдарын оқуға оқушылардың қызығушылығын тудыратындай және ықпал ететіндей тәсілдерді әзірлейді;

- оқушыларды атом ядросы бойынша оқу материалдарын теориялық игерудің жаңа тәсілдерін (дидактикалық құралдарды пайдалану әдістемесін ойластырады) жүзеге асырады;

- оқушылардың танымдық іс-әрекеттерін белсендіру тәсілдерін әзірлейді және қолданады;

- атом ядросы курсы бойынша қондырғыларды, приборларды, құрал-саймандарды зертханалық-практикалық жұмыстарды өткізуді дұрыс жобалайды;

- сабақты өткізу әдістемесін ойластырады және жүзеге асырады;

- оқушылардың іскерліктерін қалыптастыру, экрандық құралдарды, тренажерларды пайдалану әдістемесін жобалайды және жүзеге асырады;

- нұсқау (кіріспе, ағымдық және қорытынды нұсқау) берудің формасы мен мазмұнын әзірлейді және оңтайлы жүзеге асырады;

- атом ядросы курсы бойынша оқушылардың практикалық және өзіндік жұмысын ұйымдастырады;

- бағалау критерийлерін белгілейді және дайындайды, оларды бағалауда қолданады;

- ұйымдастырған оқу жұмыстары бойынша өзінді талдау жасайды.

Осы іскерліктерді негізге ала отырып болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін анықтау, дамыту мүмкіндіктерін жүзеге асыруға болады деп білеміз.

Мұнда студенттердің белсенділігін арттыру үшін бір тапсырманы екі студентке беріп, олар арасында бәсеке ретінде ұйымдастырылды (мұнда студенттердің қабілеттерін ескерілді).

Студенттердің тапсырманы орындауын бағалауда олардың өзіндік жұмыстарын ұйымдастыруды ескеріп оларға қойылатын бағаны жоғарылатуға болады. СӨЖ тапсырмаларының орындалуына қойылатын балл кредиттік оқыту технологиясы бойынша әдетте жоғарғысы 3-балды, төменгісі 1,5 - балды құрайды. Оны төмендегідей үлестіруге болады:

- тапсырманы орындаған, дегенмен нәтиже қанағаттанарлық емес (1,5 бал.);

- қанағаттанарлық орындалған тапсырма (2-бал.);

- сілтеме шеңберінде жоғары деңгейде орындалған тапсырма (2,5-бал.);

- шығармашылық қабілеттерін қолданып орындалған тапсырма (3-бал.).

*Үшінші кезең (жалпылаушы) кезеңі 2016-2020* оқу жылында жүргізілді. Оның мазмұны – болжауды қайта жүргізу, болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілік көрсеткіштерінің деңгейлерін қайта анықтау және алынған эксперименттік нәтижелерді талдау, олардың эксперимент мақсаты мен міндеттеріне қатынасы, нәтижелерді статистикалық өңдеу, алынған материалдардан ой қорыту, олардың жалпылануы.

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттіліктерін дамытудың мақсатты-мотивациялық, мазмұнды-танымдық, операциялық-іс-әрекеттік және рефлексивті бағалаушылық компоненттері көрсеткіш деңгейлерін анықтаудың әдістері таңдалынып алынды. Зерттеу жұмысымыз үшін пәндік құзыреттілікті дамыту аталған төрт құраушы арқылы жүзеге асырылды.

Оқыту кезеңінде ұсынылған әдістеменің тиімділігін кешенді тексеру арқылы жүргізіледі. Олар: студенттерді ұсынылған әдістеме бойынша оқытуға дейінгі және кейінгі даярлық деңгейін анықтау;

Болашақ физика мұғалімдерінің білім деңгейін анықтауда, кәсіби құзыреттіліктің қалыптасқандық коэффициентін айқындауда көптеген ғалымдардың еңбектері қолданылады [259]. Біздер зерттеу жұмысымызда Т.Е.Исаеваның ЖОО оқытушыларының педагогикалық мәдениетін диагностикалау бағдарламасын өзіміздің жұмысымызға бейімдеп пайдаландық [260].

Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің қалыптастырылған көрсеткіштерін статистикалық өңдеуде төмендегідей өрнек қолданылды:

$$K=(Z \cdot n_i) / n =(n_1+n_2+n_3 \dots n_n);$$

мұндағы:  $n$  – құзыреттілікті сипаттаушы көрсеткіштер саны;

$n_i$  – білім алушылар меңгерген көрсеткіштер саны;

$Z$  – нұсқаларды қосу белгісі;

$K$  – Қалыптастырылған құзыреттердің толықтығы коэффициенті.

Келесі көрсеткіштің қалыптастырылғандығы деңгейінің коэффициент шамасы құзыреттілік мазмұнының бір типіне сәйкес келеді және ол былайша анықталады:  $0 < K \leq 0,6$  төмен деңгей;  $0,6 < K < 0,9$  – орта деңгей;  $0,9 \leq K \leq 1$  – жоғары деңгей [260, с.184]

Құзыреттіліктердің қалыптасқандығының толықтығы коэффициентін есептеу үшін келесі өрнек қолданылды.

$$K=(Z \cdot m_j) / nm =(m_1+m_2+m_3 \dots m_n);$$

мұнда:  $K$  – қалыптастырылған құзыреттің толықтығы коэффициенті;

$Z$  – нұсқаларды қосу белгісі;

$m$  – көрсеткіштің қалыптастырылғандығы дәрежесіне сәйкес ұпайлар саны;

$n$  - құзыреттілікті сипаттайтын көрсеткіштер саны [260, с.185]

мұнда да, қалыптастырылған құзыреттілік көрсеткіші төмендегіше анықталды:  $0 < K \leq 0,6$  төмен деңгей;  $0,6 < K < 0,9$  – орта деңгей;  $0,9 \leq K \leq 1$  – жоғары деңгей.

Сондай-ақ, зерттеу жұмысы барысында ұйымдастыру мен әдістемелік білім және іскерліктерді анықтауда арнайы өлшеу шамалары анықталып, математикалық түрлендірулер қолданылды.

Пәндік құзыреттіліктің мақсатты-мотивациялық *компоненттің көрсеткіштері:*

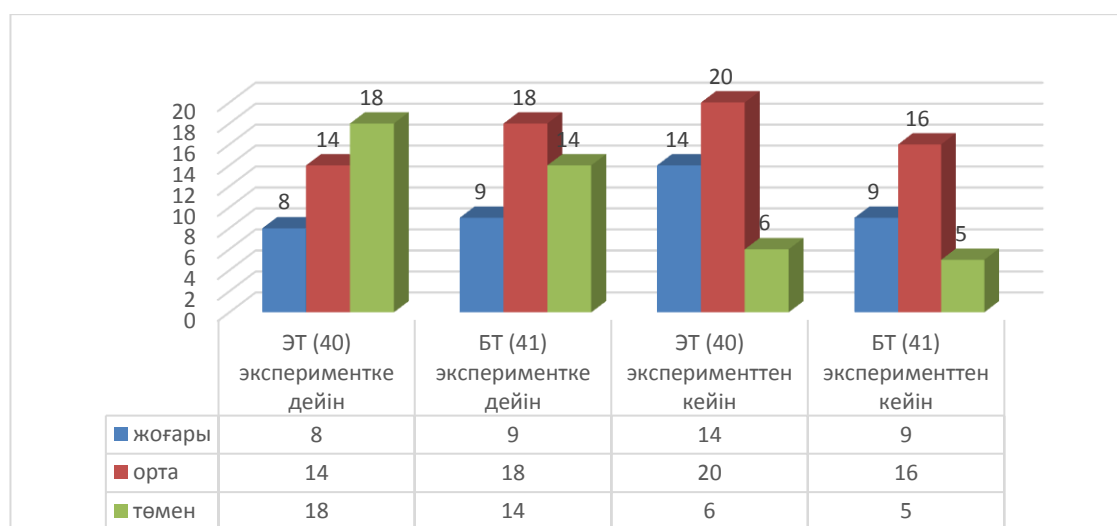
1. Пән саласын оқытуды меңгеруге мотивінің және қызығушылығының болуы, қажетсінуі;
2. Өзін-өзі ұйымдастыруға және жетілдіруге ұмтылысы;
3. Физика мұғаліміне тән жеке тұлғалық әлеуетін жүзеге асыруы;
4. Ғылымның соңғы барлық мүмкіндіктерін қолданғанда нәтижелі болатындығына сенімі.

Мақсатты-мотивациялық компонент көрсеткішінің өсуі, жүргізілген кешенді жұмыстардың нәтижесі екенін көрсетті.

Қалыптастыру экспериментінің нәтижелерін тіркеу бойынша алған мәліметтер төмендегідей болды.

Кесте 15 – Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мақсатты-мотивациялық компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштері

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті				Бақылау эксперименті			
	Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)		Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)	
	%	адам	%	адам	%	адам	%	адам
Жоғары	20,0	8	22,0	9	35,0	14	22,0	9
Орта	35,0	14	44,0	18	50,0	20	39,0	16
Төмен	45,0	18	34,0	14	15,0	6	39,0	16



Сурет 19 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мақсатты-мотивациялық компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштерінің диаграммасы

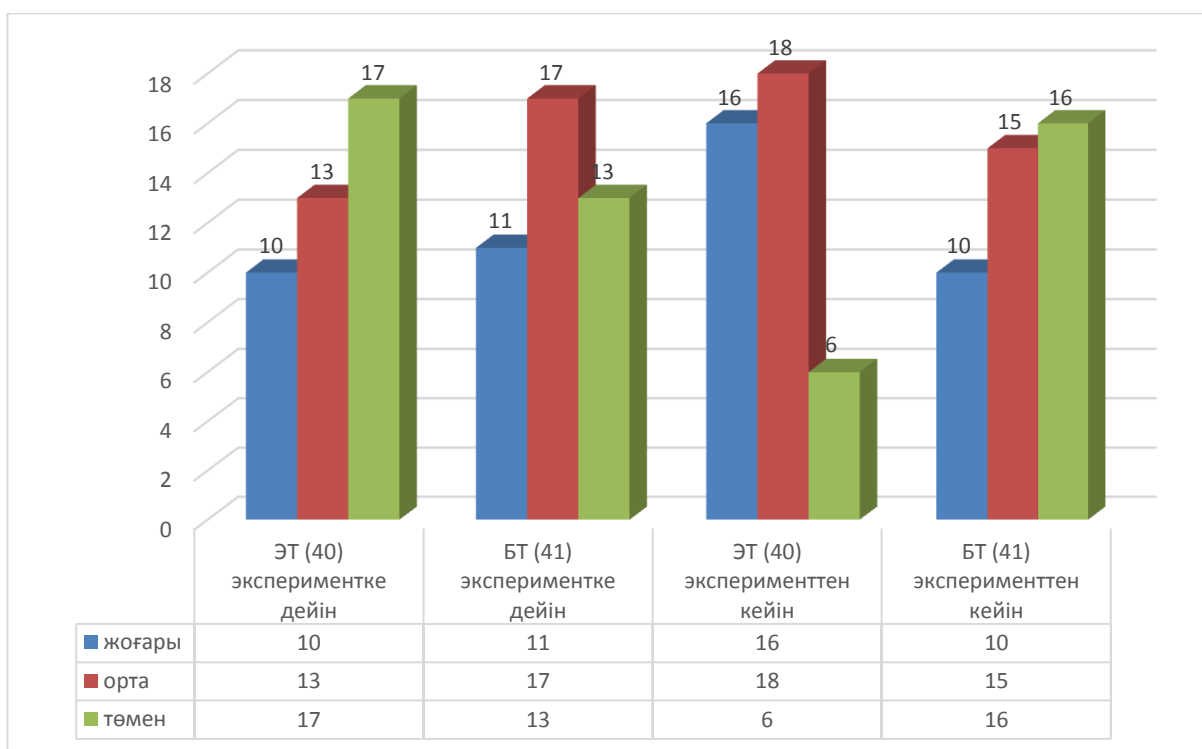
Пәндік құзыреттіліктің мазмұндық-танымдық компоненттің көрсеткіштері:

1. Ядро және элементар бөлшектер физикасынан теориялық білім;
2. Сабақ түріне қарай оларды дұрыс таңдай білу.
3. Жаңашыл іс-әрекеттерді жоспарлаудың әдістерін білу.

Студенттерде пәндік құзыреттілігінің мазмұндық-танымдық компонентін диагностикалаудың нәтижесін талдау эксперименттік жұмыстардың нәтижелі болғанын көрсетеді. Кестеден көрініп тұрғандай пәндік компонент барлық деңгейлер бойынша жоғарылау динамикасын көрсетеді.

Кесте 16 – Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мазмұндық-танымдық компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштері

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті				Бақылау эксперименті			
	Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)		Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)	
	%	адам	%	адам	%	адам	%	Адам
Жоғары	25,0	10	26,8	11	40,0	16	24,4	10
Орта	32,5	13	41,5	17	45,0	18	36,6	15
Төмен	42,5	17	31,7	13	15,0	6	39,0	16



Сурет 20 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің мазмұндық-танымдық компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштерінің диаграммасы

Мазмұндық-танымдық компонент көрсеткіштерінің жоғарылауына студенттерге ұйымдастырылған арнайы курс бойынша лекция, семинар сабақтарының әсері елеулі болды. Әр сабақ сайын олардың бізге қойып отырған сұрақтарының мазмұнынан және сабаққа қатысуын бақылау арқылы олардың мәселеге қатысты құзыреттіліктерінің дамып отырғанын байқадық.

Болашақ физика мұғалімдерінің айқындау эксперименттерін жүргізу барысында әдістемелік құзыреттілік бойынша жаңа инновациялық технология туралы білімдерін қаншалықты меңгеріп жатқандығын анықтауға арналған анкетадағы «Сіз өз кәсібіңізге қажетті біліктіліктерді көрсетіңіз»

1) пәндік біліктілік: физикадан теориялық білім, есеп шығару, экспериментті қою;

2) жаңа педагогикалық технологияны пайдаланып жалпы білім беретін орта мектепте физика пәнін оқыту;

Бақылау нәтижелерінің оң көрсеткіші студенттердің пәндік құзыреттілігі бойынша физика туралы теориялық білімдерінің елеулі артқанын көрсетеді. Сынақтан кейінгі эксперименттік топтың көрсеткіші бақылау тобының көрсеткішінен жоғары болуы эксперименттік жұмыстардың нәтижесі деп білеміз.

Келесі кезекте студенттердің пәндік құзыреттіліктерінің операциялық-іс-әрекеттік компонентін қалыптастыруға байланысты тәжірибелік-эксперименталдық жұмыстың нәтижесі қарастырылды.

*Операциялық-іс-әрекеттік компоненттің көрсеткіштері:*

1. Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындай алуы;

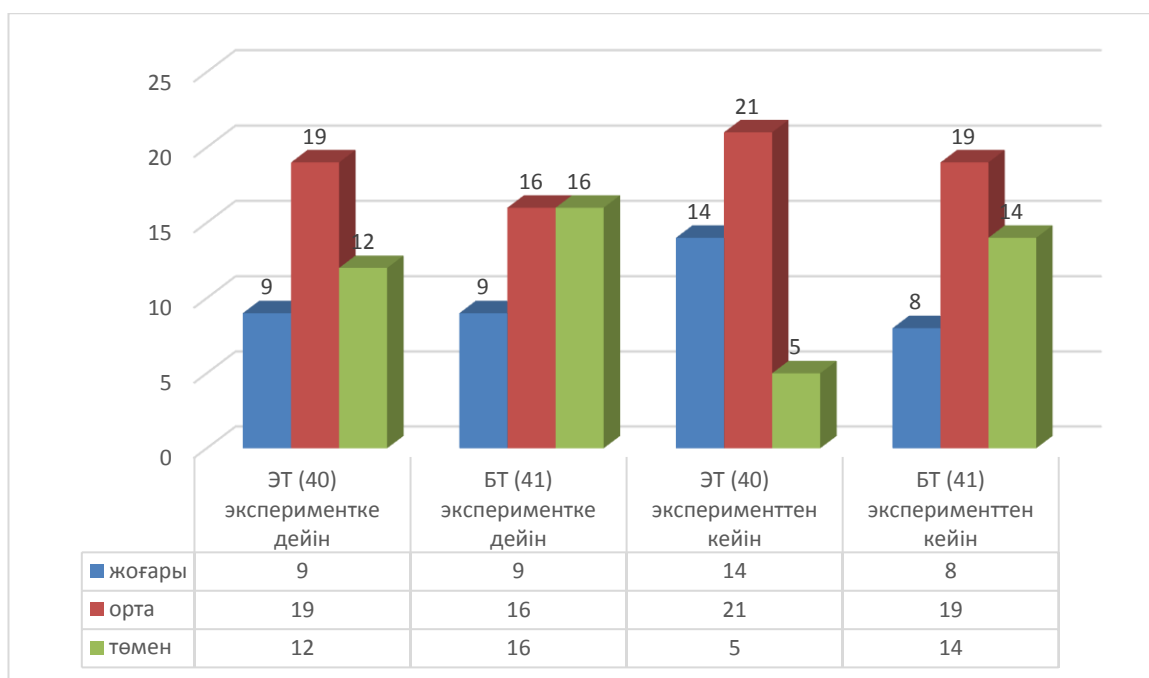
2. Педагогикалық үдерісті жоспарға сай жүзеге асыра алуы;

3. Іскерлікпен жаңа инновациялық технологияларды сабақта қолдана білуі;

Болашақ физика мұғалімдерінің оқыту технологияларын (бірыңғай оқыту технологиясы, оқытуды интенсифтендіру, т.б.) жүзеге асыруға кәсіптік құзыреттілігінің операциялық-іс-әрекеттік компоненті эксперимент барысындағы арнайы курс бойынша ұйымдастырылған студенттің өзіндік жұмысы және студенттің оқытушымен өзіндік жұмыстары барысында, сондай-ақ педагогикалық практика барысында қалыптастырылды (кесте 22).

Кесте 17 – Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің операциялық-іс-әрекеттік компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштері

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті				Бақылау эксперименті			
	Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)		Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)	
	%	адам	%	адам	%	адам	%	адам
Жоғары	22,5	9	22,0	9	35,0	14	19,5	8
Орта	47,5	19	39,0	16	52,5	21	46,4	19
Төмен	30,0	12	39,0	16	12,5	5	34,1	14



Сурет 21 – Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің операциялық-іс-әрекеттік компонентінің дамығандық деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштерінің диаграммасы

Операциялық-іс-әрекеттік компонентті қалыптастыру мақсатында студенттерге өзіндік жұмыс кестесі даярланды. Студенттерге тақырыптар берілді, сол тақырыпқа байланысты сабақ жүргізудің әдістемесін жасаңыз т.б. деген мазмұндағы тапсырмалар берілді.

Оқыту экспериментінің негізгі сұрағы: «Біз жасаған әдістеме пайдаланылған топта қолданбалы білімдері мен практикалық икемділіктері, дағдыларының қалыптасуында алға ілгерушілік бар ма?» деген сұраққа жауап алу үшін алған нәтижелердің бірқатар сандық көрсеткіштерін табу керек.

Келесі кезекте болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің рефлексивті-бағалаушылық компоненттерінің дамығандығын айқындау жүзеге асырылды.

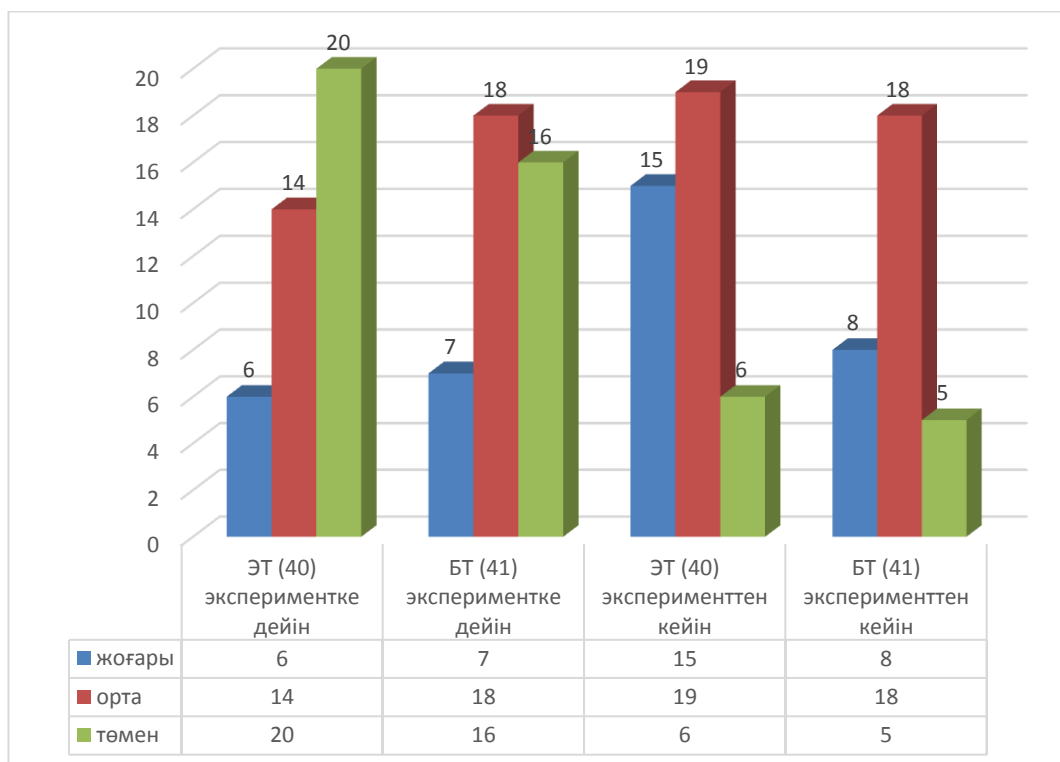
*Рефлексивті-бағалаушылық компоненттің көрсеткіштері:*

1. Меңгерілген білімге, орындаған іс-әрекетіне, оқыту нәтижелеріне талдау жүргізу, өзіндік баға беру;
2. Мақсатқа сәйкес нәтижеге қол жеткізудегі іс-әрекетін бағалау (талдау);
3. Оқытуды өнімді етуді талдау.

Оның нәтижелері 23-кестеге сәйкес анықталды (кесте 23).

Кесте 18 – Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің рефлексивті-бағалаушылық компонентінің дамығандығы деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштері

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті				Бақылау эксперименті			
	Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)		Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)	
	%	адам	%	адам	%	адам	%	адам
Жоғары	10,0	6	17,0	7	37,5	15	19,5	8
Орта	40,0	14	44,0	18	47,5	19	44,0	18
Төмен	50,0	20	39,0	16	15,0	6	36,5	15



Сурет 22 - Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің рефлексивті-бағалаушылық компонентінің дамығандық деңгейінің салыстырмалы көрсеткіштерінің диаграммасы

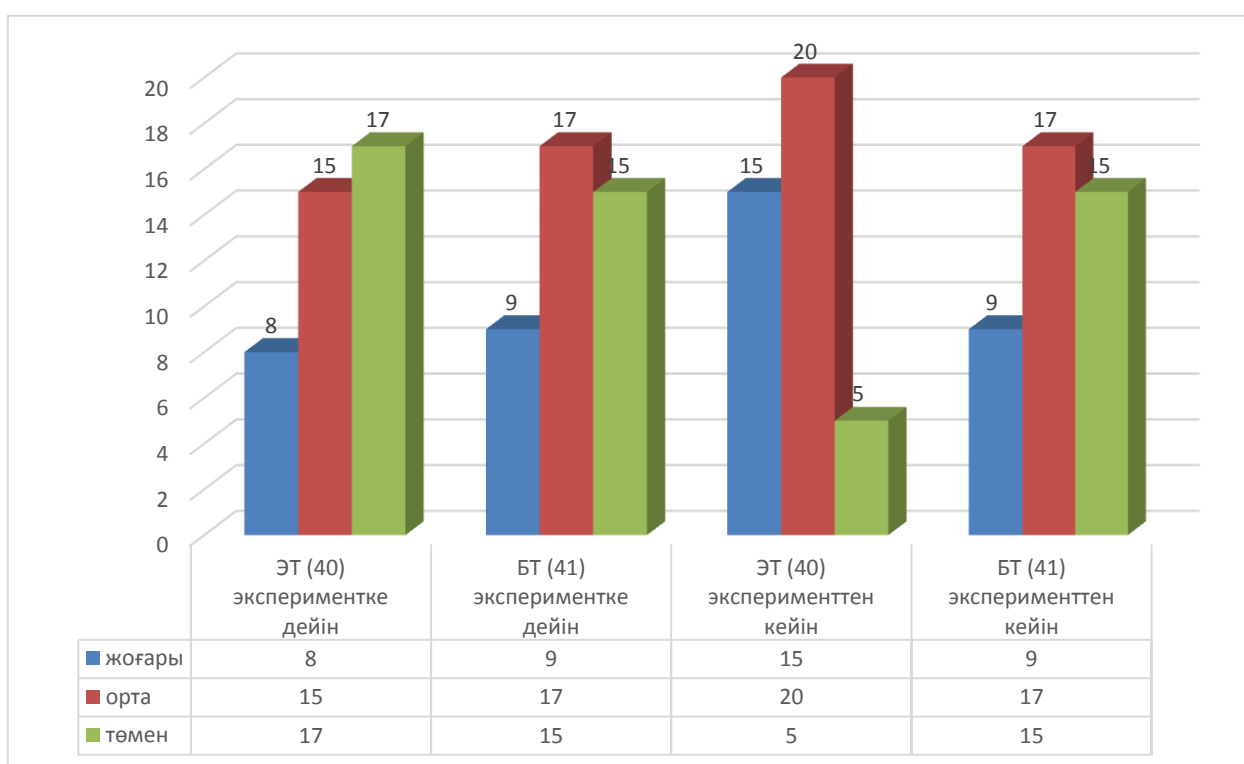
Жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша келтірілген (осы тақырыптағы) кестелер болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін құраушылары бойынша берілді. Жоғарыда келтірілген өрнек бойынша Ядро және элементар бөлшектер физикасы бойынша болашақ мұғалімнің пәндік құзыреттілігінің қалыптастырылу деңгейлері анықталды (кесте 19).



Кесте 19 – Экспериментке дейін және эксперименттен кейін болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің қалыптастырылғандығы

Қалыптастырылу деңгейлері	Анықтау эксперименті				Бақылау эксперименті			
	Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)		Эксп.тобы (40)		Бақ.тобы (41)	
	%	адам	%	адам	%	Адам	%	адам
Жоғары	20,0	8	22,0	9	37,5	15	22,0	9
Орта	37,5	15	41,5	17	50,0	20	41,5	17
Төмен	42,5	17	36,5	15	12,5	5	36,5	15

19-кесте бойынша нәтижелерді диаграммада бейнелі көруге болады (сурет 24).



Сурет 23 - Соңғы бақылауда анықталған болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі көрсеткіштерінің диаграммасы

19-кестеден көрініп тұрғандай эксперимент соңында жоғары деңгей 27,5% қол жеткізіліп, төмен деңгей 25,0% көрсеткішке төмендеді. Ал бақылау тобында жоғары көрсеткіш 14,6% құраса, төмен көрсеткіштің едәуір төмендеуі 41,5% орын алмады.

Көрсеткіштердің бірі мәліметтердің орталық тенденциясының сипаттамасы, сонымен қатар таралу орталығының айналасындағы мәліметтердің вариативтілігінің сипаттамасы. Таралу орталығының маңызды статистикалық сипаттамасы – орташа арифметикалық сипаттама[260, с.192].

Орталық тенденциясының басқа сипаттамаларына ең жиі кездесетін вариант – мода және жиынтықты көлемі жағынан екі бірдей бөлікке бөлетін – медиана жатады. Орталық айналасында вариативтіліктің сипаттамасы ретінде көбіне дисперсия қарастырылады [260, с.193].

Мәліметтерді анализ жасағанда шешілуі қажет тағы бір маңызды мәселе - таралу қалыпты таралу заңына бағынатындығын анықтау [260, с.194]. Бұл мәселе өзара орташа мәнді, мода мен медиананы салыстыру негізінде шешіледі.

Осы кестедегі мәліметтер педагогикалық зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтерді анализ жасауға арналған «Педагогическая статистика» бағдарламасында есептеліп алынған [261].

Мәліметтерді анализ жасағанда шешілуі қажет тағы бір маңызды мәселе - таралу қалыпты таралу заңына бағынатындығын анықтау. Бұл мәселе өзара орташа мәнді, мода мен медиананы салыстыру негізінде шешіледі.

Эксперимент және бақылау топтарындағы айырмашылықты анықтау үшін параметрлік емес, таралудың қалыпты заңына бағынбайтын әдістерді қолдану қажет.

Бастапқы мәліметтерді бағалар жиілігін реттілік шкаласы бойынша топтау кестесіндегі мәліметтерді  $\chi^2$  критерийінің (порядковая шкала) статистикасының көмегімен талдау жасаймыз. Бұл критерий екі жиынтықтың таралуын салыстыру үшін қолданылады. Бұл критерийді қолдану үшін келесі талаптарды орындау қажет: 1) екі іріктеме (выборка) кездейсоқ; 2) іріктемелер тәуелсіз және әрбір іріктеме мүшесі де өзара тәуелсіз; 3) өлшеу межелігі (шкала) бірнеше категориялар (С) межелігі бола алады [262]. Біздің зерттеуіміздің мәліметтері осы талаптардың барлығын қанағаттандырады. Сондықтан біз осы критерийді пайдалана аламыз [262, с. 5].

Эксперимент және бақылау топтарының бағалары үш категорияға (2,3,4,5) таралады. Осы таралудың еркіндік дәрежесі  $C = L - 1 = 2$ .

Бірінші іріктеменің санын  $n_i$ , мұндағы  $i$  - күй категориясы ( $i = 1, 2, 3$ ), ал екінші іріктемеге түскен объектінің санын  $m_i$  деп белгілейміз.

Критерий көмегімен жоғарыда айтылған нөлдік гипотезаны тексеру үшін 13-кестедегі мәліметтер негізінде  $\chi^2$  критерийінің статистикалық мәнін келесі формуламен есептейміз:

$$\chi_{эмп}^2 = N \cdot M \sum_{i=1}^L \frac{\left( \frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M} \right)^2}{\frac{n_i + m_i}{N + M}}$$

Мұндағы  $N, M$  - эксперимент және бақылау тобының жалпы сандары,  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_i$  - жоғары, орта, төмен жинаған ЭТ саны,  $m_1, m_2, m_3, \dots, m_i$  - жоғары, орта, төмен жинаған БТ саны.

Эксперименттің басында және соңындағы компоненттер көрсеткіштерінің деңгейлері бойынша кестеде Пирсонның  $\chi^2$  критерийінің мәні келтірілген.

Кесте 20 – Экспериментке дейінгі және эксперименттен кейінгі  $\chi^2$  критерийінің мәні

Компоненттер	Экспериментке дейін	Эксперименттен кейін
мақсатты-мотивациялық	1,096	6,115
мазмұндық-танымдық	1,151	6,241
операциялық-іс-әрекеттік	0,866	6,037
рефлексивті-бағалаушылық	1,059	6,053

$\chi^2$  критерийінің 0,05 мәнділігінің критикалық  $\chi_{0,05}^2$  мәні 19-кестеде берілген.

Кесте 21 –  $\alpha=0,05$  мәнділігінің деңгейі үшін  $\chi^2$  критерийінің критикалық мәндері [262, с. 8].

$L - 1$	1	2	3	...	9
$\chi_{0,05}^2$	3,84	5,99	7,82	...	16,92

$\chi_{эмп}^2 = 6,162 > 5,99 = \chi_{0,05}^2$  болатындығын анықтадық, демек, «эксперимент соңында Экспериментті және бақылау топтарындағы сипаттамаларының айырмашылығы 95%-ға тең» [262, с. 9].

Сонымен, Экспериментті және бақылау топтарының бастапқы (экспериментке дейінгі) күйлері сәйкес келеді. Ал соңғы (эксперименттен кейінгі) күйлері сәйкес келмейді. Демек, бұл өзгеріс оқытудың эксперименттік әдістемесінің нәтижесінде болды деген қорытынды жасаймыз [262, с. 11].

Енді кестедердің мәліметтеріне Вилкоксон-Манн-Уитни және Крамер-Уэлчкритерийлері бойынша анализ жасаймыз. Бұл критерийлер қарастырып отырған қасиеттің екі жиынтық үшін қалай таралатынын анықтау үшін пайдаланылады. Бұл критерийлерді де «Педагогическая статистика» бағдарламасын пайдалана отырып есептейміз [262, с. 12].

Бұл критерийлердің де критикалық мәні болады ол  $W_{0,05} = 1,96$  тең болады. Есептеу нәтижесін  $W_{эмп}$  деп белгілейміз. Егер біз алған эмпирикалық мән критикалық мәннен үлкен болса, онда Экспериментті және бақылау топтарының бастапқы (экспериментке дейінгі) күйлері сәйкес келеді. Ал соңғы (эксперименттен кейінгі) күйлері сәйкес келмейді. Демек, бұл өзгеріс оқытудың эксперименттік әдістемесінің нәтижесінде болды деген қорытынды жасаймыз [262, с.13].

Осы біз алған эмпирикалық мәнді критикалық мәнмен салыстырамыз  $W_{эмп} = 2,95 > W_{0,05} = 1,96$  және  $W_{эмп} = 3,008 > W_{0,05} = 1,96$ . Демек салыстырылып

отырған іріктемелердің сипаттамаларының айырмашылығының дәлдігі 95%-ды құрайды.

Яғни бұл өзгеріс оқытудың Эксперименттік әдістемесінің нәтижесінде болды деп қорытындылай аламыз. Бұл қорытынды сәйкес эксперименттік мәліметтерге  $\chi^2$  және Вилконсон-Манн-Уитни және Крамер-Уэлч критерийлерін қолдану нәтижесінде алынды [262, с.14].

Қорыта келе, бақылау жұмысын орындау нәтижесінде ЭТ студенттерінің нәтижелері БТ студенттерінің нәтижелерінен статистикалық тұрғыда жоғары және біз ұсынған әдістеме практикалық икемділіктер мен дағдылардың қалыптасу деңгейін арттырады деген тұжырымға келеміз.

Студенттер педагогикалық практика барысында шығармашылық жұмыстар жасады. Практикалық сабақтарды ұйымдастыруға байланысты және басқа да жұмыстар зерттеу жұмысымыздың қосымшасында толық берілді (Қосымша Е, Ж). Өзіндік жұмыстарынан студенттер педагогикалық практикада пайдалана алатындай етіп жоспарладық. Педагогикалық іс-тәжірибеде студенттерге қойылған баға олардың жоғары дайындықтарын көрсетті.

Элективті курс бойынша ұйымдастырылған оқу - әдістемелік ойындар студенттер өздерін оқытушы ролінде сезінді, берілген инновациялық тұрпаттағы тапсырмаларға бірден жауап беріп, пәндік құзыреттіліктің әдістемелік компонентінің дамуына зор ықпал етті.

Жаңа инновациялық білімді меңгеруді қалай жүзеге асырасыз? - деген сұраққа

а) сабақта оқытушылардың тәжірибесінен үйренемін;

б) өз бетімше ізденемін;

в) қазірге еш қандай әрекет жасамаймын; - деген сауалға 25%-ы сабақта оқытушылардан үйренемін, 63%-ы өз бетімше ізденемін, 12%-ы қазірге еш қандай әрекет жасамаймын деп жауап берді.

Эксперимент алдындағы эксперименталды топ студенттерінің 75%-ы қазірге еш қандай ізденістер жасамайтынын айтқан болатын, ондай студенттердің саны бүгінде 12 %-ы құрайды.

Сабақ үдерісінде қандай жаңа инновациялық технологияларды қолданады, оларды атап көрсетіңіз деген сауалдың қорытындысында экспериментальдық топ студенттерінің 85%-ы жаңа технологиялар жайлы сауаттылығын көрсете алды.

Студенттерге өздері білген бір инновациялық технологияны толық баяндап беріңіз, сабақ түріне қарай қандай инновациялық технологияларды қолдануға болады (кіріспе сабағында, жаңа сабақты түсіндіруде, практикалық сабақта, лабораториялық сабақта, қайталау сабағында) деген сауалға студенттер жоғары деңгейде жауап берді.

Жүргізілген бақылау жұмыстарынан студенттердің кәсіптік құзыреттілігінің компоненттерінің жоғары және орта деңгейлерінің арту динамикасын байқауға болады. Ал төмен деңгейді көрсететін студенттердің саны елеулі кеміген.

Тәжірибелік эксперименттік жұмыс барысында алынған көрсеткіштер, эксперименталдық топтың жоғары деңгейге көтерілгенін көрсетеді. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігінің динамикасының пайыздық қатынасы біздің әдістемелік жүйеміздің эффективтілігін дәлелдейді.

### **Екінші бөлім бойынша тұжырым**

«Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы оқыту барысында дамыту әдістемесі» тарауында зерттеу жұмысының теориялық бөліміне негізделген оқыту әдістемесі мазмұндалды.

1. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытуға бағытталған ЖОО кейбір оқу пәндерінің мүмкіндіктері талданды. Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективтік курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуға оқыту мазмұны ұсынылды. Курстың оқыту мазмұны мектеп қабырғасында (9, 11-сыныптарда) оқытылатын физика курсына атом ядросы бөлімдерін және аталған бөлімге қатысты заманауи жаңалықтар мен оқу материалдарын қамтыды. Аталған курсты оқытудағы оқу жұмыс түрлеріне уақыт мөлшері мен оқытуға бағытталған әдістемелік ұсынымдар берілді.

2. Зерттеу жұмысымыздың 1.2 тақырыбында атап көрсетілген пәндік құзыреттілікті құраушыларды білімдік саласын дамытуға бағытталған оқыту әдістемесі келтірілді. Оқу жұмыс түрлері: лекция мен практикалық жұмыстарды «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективтік курсты оқыту бойынша нақты мысалдар берілді. Лекцияны оқытуда танымдық үдерісті интенсифтендіру үшін тірек схемаларын (сигналдарын, конспектілерін) қолдану мүмкіндіктері көрсетілді.

3. Аталған пәндік құзыреттілікті іс-әрекетті сала тұрғысынан дамыту үшін екі аспекті қарастырылды, оның біріншісі – болашақ физика мұғалімдерінің академиялық даярлығын құраушысы болса, екіншісі әдістемелік даярлық құраушы.

Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективтік курсы бойынша іскерліктерін дамыту үшін ақыл-ой іс-әрекетін кезеңдеп қалыптастыру теориясы мен бірыңғай оқыту технологиясына сәйкес зертханалық-практикалық жұмыстарды орындаудың нұсқаулықтары басшылыққа алынған оқыту әдістемесі көрсетілді.

Аталған құзыреттілікті дамытуда болашақ физика мұғалімдерінің әдістемелік іскерліктерін жетілдіру үшін педагогикалық тапсырмалар ұсынылды, олар мектеп физика курсы бағдарламаларын талдау, сабақ конспектілерін әзірлеу, т.б.

Ұсынылған оқыту әдістемелері зерттеп отырған сапалық көрсеткішті дамыту мүмкіндіктері атап көрсетілді.

4. Болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективтік курсы бойынша пәндік құзыреттілігін дамытуға бағытталған авторлық бірлестікте әзірленген оқу-әдістемелік құралдары оқу

үдерісіне енгізілді, олар: «Физикалық құбылыстар» электрондық оқулығы; «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралы; «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы», «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша лабораториялық жұмыстар жинағының мазмұндары келтірілді.

Зерттеу жұмысының екінші бөлімінің соңғы тақырыбында теорияға сәйкес ұсынылған әдістемеміздің және авторлық бірлестікте әзірлеген оқу-әдістемелік құралдарымыздың тиімділігін дәйектеуге бағытталған тәжірибелік жұмыстар барысы берілді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Республикамыздың білім беру ұйымдарында, орта мектепте жаратылыстану бағытын, оның ішінде физика пәнін оқытатын болашақ мұғалімдерді даярлау жоғары оқу орындарының алдында тұрған басты міндеттің бірі. Ғылым мен техниканың дамуы, білім беру мазмұнын ұдайы жетілдіруді талап ететіні белгілі. Солардың бірі – физиканың Ядро және элементар бөлшектер физика саласы. Физиканың аталған саласы қазіргі кезеңде көкейкесті және оны білім беру мекемелерінде оқытудың да өзіндік ерекшелігі бар.

Диссертациялық жұмыс «Ядро және элементар бөлшектер физика» курсының оқытуда болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамыту мәселесіне арналған.

Жүргізілген зерттеу жұмысы барысында келесідей міндеттер шешімін тапты:

1. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігі ғылыми теориялық тұрғыдан негізделді. Құзыреттілік тұғыр тұрғысынан педагогтардың кәсіби құзыреттіліктерінің түрі мен олардың маңызы зерттеу жұмыстарына сәйкес айқындалды. Мектеп мұғалімдерінің барлығына дерлік кәсіби құзыреттіліктің ішінде пәндік немесе әдістемелік құзыреттердің өзіндік орны мен олардың құраушылары белгіленді. Оның практикалық тұрғыдан маңызы мен мәні сипатталды.

2. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері айқындалды. Пәндік құзыреттілікті дамыту оны құраушылар тұрғысынан жүзеге асырылатыны айқындалды. Атап айтқанда: танымдық (білімдік), психомоторлы дағдылар (іскерлік) және эмоционалды құндылық-қатынастар салалары арқылы жүзеге асыру теориялық тұрғыдан дәйектелді.

Пәндік құзыреттілікті дамыту іс-әрекет құраушылары арқылы жүзеге асырылатыны айқындалды. Дамытудың басты және негізгі буыны мотивация екендігі, танымдық деңгейді жетілдіру оқыту мазмұны және психикалық үдерістер арқылы, психомоторлы дағдыларды қалыптастыру мен дамыту іс-әрекет (ақыл-ой әрекетін кезеңмен қалыптастыру) арқылы және эмоционалдық құндылық қатынастар өзін-өзі ұйымдастыру мен жетілдіру, рефлексия жасау арқылы жүзеге асырылатыны зерттеу жұмысында мазмұндалды. Сонымен қатар, пәндік құзыреттілікті дамыту педагогикалық бағыттары зерттеу жұмыстары нәтижелері арқылы дәйектелді.

3. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін элективті (физикалық) курсты оқыту барысында дамыту тәсілдері анықталды. Пәндік құзыреттілікті: қалыптастыруды айқындау мақсатында болашақ физика мұғалімдерін даярлау моделі әзірленді; дамытуды анықтау үшін педагогикалық жүйе құраушылары тұрғысынан жүзеге асыруды екі тәсілі белгіленді, олар:

интенсивтендіру және экстенсивтендіру. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының оқыту тұрғысынан болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттілігін дамытудың екі аспектісі анықталды, олар: мазмұндық және процессуалдық.

4. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының оқытуда болашақ физика мұғалімінің пәндік құзыреттілігін дамыту әдістемесі жасалды. Атап айтқанда:

1) болашақ физика мұғалімдерін даярлайтын ЖОО үшін «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының мазмұны жүйелілік тұғыр тұрғысынан әзірленді. Аталған элективті курс мазмұнына анықтауда ғылымның жаңалықтары мен жетістіктері және орта мектептегі физика курсына атом ядросы (9, 11-сыныптағы) бөлімінің мазмұны қамтылды;

2) «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының теориялық тұрғыдан оқытудың әдістемесі әзірленді және жүзеге асырылды. Оның ішінде пәнді оқытуда тірек схемалары - оқытуды интенсивтендіру үшін кеңінен қолданылды. Олар: оқытуды көрнекі құрал ретінде, педагогикалық тапсырмаларды құрастыру және бақылау құралы ретінде қолданылды. Бұл негізінен болашақ мұғалімнің пәндік құзыреттілігінің танымдық (білімді), саласын дамытуға бағытталды;

3) болашақ физика мұғалімдерінің «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының оқытуда пәндік құзыреттілігінің психомоторлық дағдыларын (іскерліктерін) қалыптастыру әдістемесі әзірленді және жүзеге асырылды. Оның негізі ретінде педагогикалық тапсырмалар: зертханалық жұмыстар және педагогикалық іс-әрекетті моделдеу тапсырмалары әзірленді.

4) пәндік құзыреттілікті дамытудағы мақсатты-мотивациялық және құраушылар рефлексивті-бағалаушылық құраушыларды жетілдіру теориялық және практикалық оқыту арқылы қамтамасыз етілді.

5. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» курсының оқытуда дамытуға бағытталған әдістеме тәжірибелік-эксперимент жүзінде тексерілді. Эксперимент жұмыстары барысында біздер даярлаған оқу-әдістемелік құралдар (электронды оқулық, оқу құралы, зертханалық жұмыстар жинағы) апробациядан өтті. Сонымен қатар, эксперимент нәтижелері біздің теориялық қағидаларға сәйкес әзірлеген әдістемеміздің тиімділігін дәйектеді.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы (ҚР 24.11.2021 № 75-VII Заңымен өзгерістер мен толықтырулар енгізілген). [https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319\\_24.11.2021](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_24.11.2021)

2 «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі» ҚР Президентінің Жолдауы 2020 жылғы 1 қыркүйек №700 Заңы («Егемен Қазақстан» 02.09.2021 ж., №165 (30144))

3 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Bilim jáne Gylym!» атты тамыз конференциясының пленарлық отырысында сөйлеген сөзі [https://www.akorda.kz/kz/speeches/internal\\_political\\_affairs/in\\_speeches\\_and\\_addresses/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-bilim-jne-ylm-atty-tamyz-konferenciyasynyn-plenarlyk-otyrysynda-soilegen-sozi](https://www.akorda.kz/kz/speeches/internal_political_affairs/in_speeches_and_addresses/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-bilim-jne-ylm-atty-tamyz-konferenciyasynyn-plenarlyk-otyrysynda-soilegen-sozi) 16.08.2019

4 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысы.

5 Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы.

6 Қазақстан Республикасының «Педагог мәртебесі туралы» Заңы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы №293-VI ҚРЗ.

7 Maslow, A. H. Motivation and Personality. - New York :Harper&Row, 1954. 56 p.

8 White R. W. Motivation reconsidered: The concept of competence. // Psychological review. - 1959. - № 66. -45 p.

9 McClelland D. C. A Guide to Job Competency Assessment. - Boston : Mc Ber, 1974. - 381 p.

10 Parry S. B. The quest for competencies: competency studies can help you make HR decision, but the results are only as good as the study. // Training. - 1996. - Vol. 33. - P. 48-56.

1 Cheetham G., Chivers Dg. The reflective (and competent) practitioner: A model of professional competence which seeks to harmonise the reflective practitioner and competence-based approaches. <http://www.smithsrisca.demon.co.uk/PSYcheethametal1998.html>. 1998

12 Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. пер. с англ. - М. : Когито-Центр, 2002. - 396 с.

13 Холстед М., Орджи Т. Ключевые компетенции в системе оценки Великобритании // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию: Материалы семинара. Самара, 2001. - С. 8 -12.

14 Спенсер-мл. Л. М., Спенсер С.М. Компетенции на работе. пер. с англ. - М. : НИРО, 2005. – 384 - 386 с.

15 Бояцис Р. Компетентный менеджер. Модель эффективной работы : пер. с англ. - М. : НИРРО, 2008. – С.352-355

16 Jessica Hoth, Gabriele Kaiser. Professional competences of teachers for fostering creativity and supporting high-achieving students // ZDM Mathematics Education, 2016.

17 Адольф В.А. Профессиональная компетентность современного учителя. Монография. - Красноярск, 1998. - 310 с.

18 Булгаков А. В. Междисциплинарный подход к построению модели профессиональных компетенций в образовании // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Психология и педагогика». - 2006. – № 1. - С. 183-190.

19 Гастев А. К. Трудовые установки. - М. : Экономика, 1973. – 343 с.

20 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. – С.72-77

21 Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата современного образования. // Интернет- журнал «Эйдос». - 2006. - <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>. 05.05.2006

22 Кузьмина Н.В. Формирование педагогических способностей. - Л.: ЛГУ, 1961. – 202-204 с.

23 Чумакова М.И., Смирнова. Развитие профессиональной компетентности педагогов: программы и конспекты занятий с педагогами. - Волгоград: Учитель, 2008. - 135 с.

24 ФерхоС.И. Формирование профессиональной компетентности учителей по использованию электронных учебных изданий в процессе обучения: автореф... к.п.н. - Алматы, 2004. - 30 с.

25 Шаметов Н. Опытнo-экспериментальная работа по формированию профессиональной компетентности будущих учителей // матер. междунауч.-практ. конф. «Профессиональное образование III-го тысячелетия: проблемы и перспективы». - Алматы: Алматинская индустриально-педагогическая академия, 2004. - С. 171-178.

26 Кенжебеков Б.Т. Жоғары оқу орны жүйесінде болашақ мамандардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру: дис. ... п.ғ.д. – Қарағанды, - 2005. – 112 б.

27 Готтинг В.В. Формирование информационно-технологической компетентности педагога профессионального обучения: автореф... к.п.н. - Караганды, - 2008. – 13 с.

28 Ниязова Г.Ж. Ақпараттық - коммуникациялық технологияларды пайдалану - кәсіптік білім мамандығы студенттерінің кәсіби құзырлылығын қалыптастырудың маңызды элементі: дис. ... пед. ғыл. канд. - Алматы, 2008. - 121 б.

29 Чакликова А.Т. Научно-теоретические основы формирования межкультурно-коммуникативной компетенции в условиях информатизации иноязычного образования: автореф... д.п.н. - Алматы, 2009. – 18 с.

30 Калтаева Г.К. Развитие профессиональной компетентности педагогов организаций технического и профессионального образования: автореф... к.п.н. - Астана, - 2010. – 15 с.

31 Аблязимова Н.М. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих учителей физики в реализации инновационных технологий: автореф... к.п.н. 2010. – 14 с.

32 Мирза Н.В. Научно-теоретические основы формирования профессиональной компетентности будущего педагога. - п.ғ.д. ғылыми дәрежесін алуға дайындалған дисс. жұмыс. 2010. – 18 с.

33 Мирзахметов М.М. Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в условиях реализации вариативного содержания университетского образования. - п.ғ.к. ғылыми дәрежесін алуға дайындалған дисс. жұмыс. 2010. – 22 с.

34 Беджанов З.М. Совершенствование профессиональных умений молодого учителя физики // Физика в школе. - 1982. - №2. - С.43-45.

35 Молдакасов Р.Б. Система научно-атеистической подготовки студентов-физиков педагогического вуза в процессе изучения спецдисциплин: автореф. ... к.п.н. - Баку, 1982. - 32 с.

36 Ильясов Н. Научно-педагогические основы совершенствования готовности будущих учителей физики к творческой профессиональной деятельности: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 1987. – 29 с.

37 Жеребятлова Л.Ф. Подготовка будущих учителей к организации и проведению самостоятельной учебной работы учащихся: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 1990. – 27 с.

38 Жолдасбеков А.А. Формирование основ профессионально-компьютерных умений у студентов педвузов: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 1991. – 35 с.

39 Сапарходжаев П.И. Подготовка студентов к работе в школах и классах с углубленным изучением физики: автореф. ... к.п.н. - М., 1993. – 24 с.

40 Күдебаева З.Н. Совершенствование методической подготовки студентов физиков в педвузах Республики Казахстан: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 1997. – 30 с.

41 Абылкасымова А.Е. Формирование познавательной самостоятельности студентов - математиков в системе методической подготовки в университете: автореф. ... д.п.н.: 13.00.01. - Алматы, 1995.

42 Құдайқұлов М.Ә. Физиканы оқыту әдістемесі. - Алматы: Рауан, 1998. - 310 б.

43 Райымбек Ж.С. Самостоятельная работа студентов физиков в процессе их методической подготовки в педвузах Республики Казахстан: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 2000. - 26 с.

44 Зиктин К.О. Подготовка студентов физиков к использованию технических средств обучения в профессионально-педагогической деятельности: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 2000. - 35 с.

- 45 Курманов М. Подготовка будущих учителей физики в университете к формированию познавательной активности учащихся: автореф. ... д.п.н. - Бишкек, 2000. – 27 с.
- 46 Абдыкалыков Қ., Рысмағанбетова С. Болашақ мұғалімдердің кәсіптік даярлығын физикалық есептерді шығару процесінде қалыптастыру // ИФМ. - 2001. - №4. - Б. 5-6.
- 47 Аязбаев Т. Физика оқыту әдістері мен тәсілдерін жетілдіру жөнінде // Қазақстан жоғары мектебі. - 2001. - №6. - Б. 113-115.
- 48 Сарманов Е.С. Подготовка учителя физики к использованию средств информационной технологии // Физика в школе. - 2002. - №1. - С. 33-36.
- 49 Опабекова А.М. Особенности подготовки будущего учителя физики к использованию численного моделирования учебном процессе: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 2006. – 30 с.
- 50 Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения [Текст] / Н. В. Кузьмина. - М. , 1990.
- 51 Ковалева И.Ю. Развитие научно-методической компетентности педагогов в условиях образовательного выбора: дисс...к.п.н.: 13.00.01. - Мурманск, 2007. – 171 с.
- 52 Загривная Т.А. Становление научно-методической компетентности педагогов в процессе профессиональной деятельности: дисс...к.п.н.:13.00.01. - 2006. – 200 с.
- 53 Бойко Т.Н. Формирование компонентов методической компетентности в процессе специальной подготовки будущего учителя информатики на младших курсах. [Электронный ресурс]: доклад. – С. 5-7.
- 54 Руденко Т. Б. К вопросу об особенностях дидактико-методической компетентности учителя начальных классов // Интернет журнал СахГУ «Наука, образование, общество». - Волгоград, 2006. – С. 7-9.
- 55 Зубков А.Л. Развитие методической компетентности учителей в условиях модернизации общего образования: дисс...к.п.н.: 13.00.08. - Екатеринбург, 2007. - 178 с.
- 56 Дымина В.В. Готовность будущих учителей информатики к проявлению методической компетентности // Математика и информатика. - 2006. - №6. - С.158-161
- 57 Кабышева М.И. Повышение предметной компетентности: на материале физической культуры студентов технического вуза:автореф...к.п.н. - Калининград, - 2000. - 20 с.
- 58 Дорошенко Е.Г. Развитие предметной компетентности студента на основе методики проектно-исследовательского обучения курсу «Теоретические основы информатики»: автореф...к.п.н.- Красноярск, - 2009. - 25 с.
- 59 Казачек Н.А. Педагогические условия формирования предметной компетентности будущего учителя математики: дисс... к.п.н. - Чита, - 2011.
- 60 Киндяшова А.С. Проектирование и реализация предметных компетенций будущих педагогов средствами задачной технологии:автореф...к.п.н. - Томск, - 2012. - 23 с.

61 Никитин П. В. Формирование предметных компетенций в области информационных технологий будущих учителей информатики на основе междисциплинарного подхода. Дисс. ... к.п.н. 13.00.02, Чебоксары, 2013. - 220 с.

62 Құдайқұлов М.Ә. Физиканы оқыту әдістемесі. - Алматы: Рауан, 1998. - 315 б.

63 Ильясов Н. Научно-педагогические основы совершенствования готовности будущих учителей физики к творческой профессиональной деятельности: автореф. ... к.п.н. - Алматы, 1987. - 32 с.

64 Шектибаев Н.А., Бекбаев С.М., Б.Ж. Сейтов «Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсының негізгі сипаттамалары» // Оқу құрал. Түркістан 2021. - 106 б.

65 Досымов Е. «Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін «Механика» пәнін ағылшын тілінде оқыту негізінде дамыту» 6D011000 – Физика. Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2021. – 150 б.

66 Құрбанбеков Б.А. «Мектеп экспериментінің техникасы» курсы негізінде болашақ физика мұғалімдерінің тәжірибелік дайындығын жетілдіру» 6D011000 – Физика. Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2021. - 150 б.

67 Жияшева Ж.Ш. «Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін оқушылардың ақпараттық білім ортасын жобалауға даярлау» 6D010200 – Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі. Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Алматы, 2021. – 165 б.

68 Ақжолова Ә.Ә. «Влияние научных исследований по явлениям переноса на развитие исследовательской компетентности будущих учителей физики». диссертация на присвоение ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D011000 – Физика. - Алматы, 2019. – 119 б.

69 Оспанбеков Е.А. «Атомдық және ядролық физика» курсы орта мектепте оқытуға мұғалімдерді даярлаудың әдістемелік негіздері. 6D011000 – Физика. Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Алматы, 2017. – 122 б.

70 Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты 2018 жылғы 10 қаңтардағы Қазақстан халқына Жолдауы. <http://www.akorda.kz>. 28.12.2018

71 Maslow, A. H. Motivation and Personality. - New York :Harper&Row, 1954. -59 p.

72 Питер Л. Дж. Принцип Питера, или почему дела идут вкривь и вкось. - М. : Прогресс, 1990. - 230 с.

73 Шектибаев Н.А., Сейтов Б.Ж., Беркинбаев М.О. Мұғалімнің құзыреттілігі ұғымының дамуы / «Global science and innovations 2019: central asia» атты V халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы. – Астана, 2019.- Т.5.- Б.235-238

74 Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище. Основные положения Доклада Международной комиссии по образованию для XXI века / Ж. Делор // МОО ВПП ЮНЕСКО «Информация для всех», 1996 (электронная версия, 2007. - (<http://www.ifap.ru/library/book201.pdf>). 13.10. 2007

75 Nutmacher, W. Key competencies for Europe / W. Nutmacher // Report of the Symposium Berne, Switzerland 27–30 March, 1996 / Council for Cultural Cooperation (CDCC) / Secondary Education for Europe Strsburg, 1997. – P. 11.

76 Шектибаев Н.А., Сейтов Б.Ж., Беркинбаев М.О. «Құзыреттілік ұғымы-Қазақстан педагогикасы ғылымында» // Қазақстанның ғылымы мен өмірі // Халықаралық ғылыми-көпшілік журнал., Астана, 2019.- №5/2.-Б. 309-313.

77 Жоғары білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 қаулысымен бекітілген. - Астана, 2012.- 25б.

78 Методические рекомендации по проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования на основе компетентностного подхода и конструированию на их основе учебных планов и программ в вузах Кыргызской Республики. – Бишкек, 2012. – 92 с.

79 Омаров Б.С. Болашақ жаттықтырушы-оқытушылардың ұйымдастыру-әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыру (ұлттық спорт материалында): Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация -Түркістан, 2015. – 199 б.

80 Кожитов Л.В., Емельянов С.Г., Демин В.А.и др. Инновации в образовании. – Курс: Курс.гос.техн.ун-т, 2010. - 635 с.

81 Митина Л.М. Психология профессионального развития учителя. - М., 1998. - 213 с.

82 Краевский В.В. Методология педагогического исследования. – Самара, 1994. – 96 с.

83 Ипполитова Н.В., Колесников М.А., Соколова Е.А. Система профессиональной подготовки студентов педагогического вуза: личностный аспект: монография. - Шадринск: И сеть, 2006. - 236 с.

84 Акулова О.В., Заир-Бек Е.С., Пискунова Е.В., Радионова Н.Ф., Тряпицына А.П. Компетентностная модель современного педагога. Учебно-методическая пособие/ О.В. Акулова, Е.С. Заир-Бек, Е.В. Пискунова, Н.Ф. Радионова, А.П. Тряпицына. – СПб.: РГПУ им. А.И.Герцена, - 2007.-158с.

85. Зимняя И.А. Ключевые компетенции - новая парадигма результата образования. // Высшее образование сегодня. – 2003. №5. –С. 342.

86 Идеальная эталонная модель. Управление по эталонной модели. CUS.1 Процесс Приобретения <https://ymol.ru/kak-rabotat/idealnaya-etalonnaya-model-upravlenie-po-etalonnoi-modeli/> 02.12.2016

87 Жоғары білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 5В01100 – Физика. 6.08.066-2010. – Астана, 2010. -24 б.

88 МаксUTOва И.О. Педагогические основы формирования технологической компетентности начинающих преподавателей военного вуза в

системе дополнительного образования 6D106200 – Воинское обучение и воспитание, боевая и оперативная подготовка (в т.ч. по видам Вооружённых Сил, родам войск и иным воинским формированиям) диссертация на соискание степени доктора философии (PhD). – Алматы, 2019. – 220 с.

89 Шектибаев Н.А., Сейтов Б.Ж., Беркинбаев М.О. Мұғалімнің құзыреттілігі ұғымының дамуы / «Global science and innovations 2019: central asia» атты V халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы. – Астана, 2019. - Т.5 -Б.235-238

90 Гущина Т.Н. Педагогические основания развития субъектности старшеклассников в системе дополнительного образования : диссертация ... доктора педагогических наук. – М., 2013.- 545 с

91 Дымина В.В. Готовность будущих учителей информатики к проявлению методической компетентности // Математика и информатика. - 2006. - №6. - С. 158-161

92 Зубков А.Л. Развитие методической компетентности учителей в условиях модернизации общего образования: дисс...к.п.н.: 13.00.08. - Екатеринбург, 2007. – 181 с.

93 Лапчик М.П., Чекалева Н.В. Теоретико-методологические основы формирования методической компетентности учителя информатики // Математика и информатика. - 2005. - №4. - С. 7-14.

94 Платонова Р.И. Развитие ключевых компетенций будущего учителя // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. -2009. -№ 3. -С. 83-86

95 Профессиональный стандарт педагога [Электронный ресурс] // [http://ug.ru/new\\_standards/6](http://ug.ru/new_standards/6) (дата обращения: 10.05.2017)

96 Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Интер нет-портал для учителей. – URL: [http://1kabinet.ucoz.ru/publ/uchitelskaja/stati/tekhnologija\\_proektirovanija\\_kljuchevykh\\_i\\_predmetnykh\\_kompetencij/8-1-0-27](http://1kabinet.ucoz.ru/publ/uchitelskaja/stati/tekhnologija_proektirovanija_kljuchevykh_i_predmetnykh_kompetencij/8-1-0-27) (дата обращения: 11.05.2011 г.)

97 Гомоюнов К.К. Словарь терминов Санкт- Петербургского государственного политехнического университета механико-машиностроительного факультета // Кафедра прикладной геометрии и дизайна. – URL: <http://agd.mmf.spbstu.ru/GI/golssary.html>

98 Кошалковская Л.И. Формирование предметной компетентности. Проблемы. Поиск. Решения // Официальный интернет-сайт Донецкой специализированной физико-математической общеобразовательной школы. – URL: <http://17.agni-age.net/optim/li/pk.doc>

99 Ахметов М.А. Формирование предметных компетентностей школьников (на примере естественно-научного профиля) // Программа развития инновационных процессов в образовании. Муниципальное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №31 им. Героев Свири» .-Ульяновска, 2011. –С.89-90

100 Шектибаев Н.А., Байзақ Ү.А., Тұрмамбеков Т.А., Байзақ Б.У. Пәндік-әдістемелік құзыреттілікті - болашақ физика мұғалімдерінің негізгі кәсібі

құзыреттілігі ретінде қарау // М. Өтемісов атындағы БҚМУ хабаршысы- Орал, 2018. -№1 (69) -Б.87-92

101 Ходос О.С. Формирование предметной компетентности у студентов в контексте среды виртуальной реальности // Вестник бурятского государственного университета. -2014. -№1-С.82-86

102 Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. –М.: Академия, 2003. – 176 с.

103 Смородинова М. В. К вопросу о формировании предметной компетенции преподавателя литературы [Текст] // Педагогика: традиции и инновации: материалы Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). - Челябинск: Два комсомольца, 2011. -Т. I. -С. 22-24.

104 Журавлева Н.С. Формирование профессиональной компетенции будущих учителей физико-математических дисциплин через выполнение межпредметных проектов / Н. С. Журавлева, И. Ф. Кашлач // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 07 (61), Ч.1. - С. 73-77.

105 Таубаева Ш.Т., Максұтова И.О. Дидактикадағы инновация. Оқу құралы. – Алматы: Қарасай, 2020. – 368 б.

106. Spilková V. Development of Student Teachers' Professional Identity through Constructivist Approaches and Self-reflective Techniques // *Orbis Scholae*. - 2011. - №5(2), P. 117-138

107 Aslan A.E. & Kirikkanat B. (2013). Achievement and Motivation: A Different Perspective on Familiar Concepts // 4th International Conference of New Horizons in Education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*: 2013. - №106. - P. 308–316

108 Yeh R. C., Chen Y. C., & Kuo S. H. Industry-oriented competency requirements of businessadministration-majored technological university students in Taiwan // *World Transactions on Engineering and Technology Education*. - 2010. - № 8(4). - P. 431–435.

109 Felder, R. M., & Brent, R. Understanding student differences // *Journal of Engineering Education*. - 2005. - № 94(1). - P. 57–72.

110 Mayring, P. Qualitative content analysis: theoretical background and procedures. In A. Bikner-Ahsbals, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), *Approaches to qualitative research in mathematics education. Examples of methodology and methods*. - Dordrecht: Springer, - 2015. -P. 365-380.

111 Nadjafikhah M., Yaftian N., & Bakhshalizadeh S. Mathematical creativity: some definitions and characteristics. *Procedia // Social and Behavioral Sciences*. - 2012. - №31. - P. 285-291.

112 Weinert F. E. Concept of competence: a conceptual clarification. *Defining and selecting key competencies*: Seattle: Hogrefe and Huber. - 2001. - P. 45-65.

113 Baumert J., & Kunter M. Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Eds.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*: - Мьнster: Waxmann Verlag GmbH, 2011. - P. 29-53.



- 114 Hattie J. A. C. *Visible learning: A synthesis of over 800 metaanalyses relating to achievement*: - London, UK: Routledge, 2009. - 56 p.
- 115 Hong E., & Aquí Y. Cognitive and motivational characteristics of adolescents gifted in mathematics: Comparisons among students with different types of giftedness // *Gifted Child Quarterly*. – 2004. - № 48. - P. 191–201.
- 116 Hoth J., Schwarz B., Kaiser G., Busse A., König J. & Blumeke S. Uncovering predictors of disagreement: Ensuring the quality of expert ratings // *ZDM Mathematics Education*. - 2016. - №48(1–2). - P. 83–98.
- 117 Kaiser G., Busse A., Hoth J., König J., & Blumeke S. About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence // *International Journal of Science and Mathematics Education*. - 2015. - № 13(2). - P. 369–387.
- 118 Kunter M., Baumert J., Blum W., Klusmann U., Krauss S., & Neubrand M. (Eds.). *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers. Results from the COACTIV project*. - New York: Springer, 2011. – 36 p.
- 119 Mann E. L. Creativity: The essence of mathematics // *Journal for the Education of the Gifted*. - 2006. - № 30(2). - P. 236–260.
- 120 Психология человека от рождения до смерти. - СПб.: Праймеврознак, 2002. - 656 с.
- 121 Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме сөздігі: Педагогика және психология /Жалпы редакциясын басқарған А.Қ.Құсайынов. – Алматы: Мектеп, 2002. – 256 б.
- 122 Краткий психологический словарь /Сост. Л.А. Карпенко; Под общ.ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1985.-431 с.
- 123 Слободчиков В. И. Психология развития человека: Развитие субъективной реальности в онтогенезе: Учебное пособие / В. И. Слободчиков, Е. И. Исаев. - М.: Изд-во ПСТГУ, 2013. — 400 с.
- 124 Қазақ мәдениеті. Энциклопедиялық анықтамалық. Алматы: «Аруна Ltd» ЖШС, 2005. – 656 б.
- 125 Сламбекова Т.С. «Құндылық» және «Адами құндылық» ұғымдарының ара қатынасы // «Әлемдік және Қазақстандық білім-ғылым кеңістігіндегі этнопедагогика мен этнопсихология»: академик К.Ж.Қожахметованың 65 жылдығына арналған Халық ғыл-практ. конф. мат. жинағы. – Алматы: «Қыздар университеті» баспасы, 2016. -554 б.
- 126 Шектібаев Н.А., Тұрмамбеков Т.А., Айдарбеков Н.К. Кәсіби маман мәдениеті – болашақ физика пәні мұғалімін даярлаудың алғышарты / «Радиациялық – термиялық құбылыстар және инновациялық технологиялар» атты Халықаралық ғылыми – практикалық конференция материалдары, 10-11 қараша. Алматы, 2015. -Б.263-265.
- 127 Краткий словарь по философии/под общ.ред. И.В. Блауберга, И.К. Пантина. – 3-е изд., доработ. и доп.-М.: Политиздат, 1979.-413 с.

128 Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб.пособие для учеб.заведений профтехобразования.-2-е изд., перераб.идоп. М.: Высш.шк., 1984.-174с.

129 Докучаев И.И. Ценность и экзистенция. Основоположения исторической аксиологии культуры. –М.: Наука, 2009. -С.4-46.

130 Беляев И.А. Ценностное содержание целостного мироотношения / И. А. Беляев // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2004. — № 2. — С. 9-13.

131 Быкова Е.В., Драчкова Т.В., Харченко А.В. Эмоционально-ценностный компонент содержания обучения (1sept.ru)2.11.2016

132 Лазурский А.Ф. Избранные труды по общей психологии. К учению о психической активности. Программа исследования личности.: Российские психологи: Петербургская научная школа: авторский сборник: Алетейя – М., 2001. -192 с.

133 Рубинштейн С.П. Основы общей психологии / С.П.Рубинштейн. – М., 1946. - 273 с.

134 Бодалев А.А. Личность и общение. — М.: Международная педагогическая академия, 1995. - 328 с.

134 Мясищев, В.Н. Психология отношений. - М.: Просвещение, 1995. - 356 с.

135 Роджерс К. Становление личности. Взгляд на психотерапию/ К. Роджерс. - М., 2001. – 416 с.

136 Мясищев, В.Н. Психология отношений. - М.: Просвещение, 1995. - 356 с.

137 Рыбкина О.С.Формирование эмоционально – ценностных отношений учащихся <https://izron.ru/articles/aktualnye - problemy - sovremennoy - pedagogiki - i - psikhologii - v - rossii - i - za - rubezhom - sbornik - nauchnykh - tru / sektsiya - 2 - teoriya - i - metodika - obucheniya - i - vospitaniya - spetsialnost - 13 - 00 - 02 / formirovanie - emotsionalno - tsennostnykh - otnosheniy - uchashchikhsya/> 10.02.2016.

138 Әлімов А. Интербелсенді әдістемелік ЖОО колдану мәселелері. Оқу құралы/ А.Қ.Әлімов. – Алматы, 2013. - 448 б.

139 Fitts P.M., Posner M.I. (1967). Human performance. Belmont, CA: Brooks/Cole; Silvina Jozami. LEARNING SKILLS: WHAT IS ITS RELATION WITH ATTENTION?<http://www.sportneurotraining.com/motor-learning-and-attention/> (дата обращения 13.02.2015

140 Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М., 1977.-С.89

141 Психология. Адамзат ақыл-ойының қазынасы. 10 томдық: Психология ғылымыдағы іс-әрекет теориясы. 2-том/Жетекшісі акад. Ә.Н. Нысанбаев. – Аматы: «Таймас» баспа үйі, 2005. – 480 б.

142 Құдайқұлов М.Ә., ж.б. Нарықтық педагогика негіздері: студенттер мен мұғалімдерге арналған оқу-әдістемелік құрал. Құдайқұлов М.Ә., Құдайқұлов С.М., Мәмбеталиев Т.М. / - Алматы, 2007. – 276 б.

143 Подласый И.П. Педагогика. Новый курс. Учебник для пед. вузов: В 2 кн.-М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 360-576 с.

144 Жалпы психология. (Педагогика студенттеріне арналған оқу құралы). В.В.Богословскийдің және басқ. ред. 2-басылымынан аударылған. - Алматы: Мектеп, 1979. - 352 б.

145 Әлімов А. Интербелсенді әдістерді жоғары оқу орындарында қолдану: оқу құралы. – Алматы: ЖШС «Жедел басу баспаханасы», 2009. - 328 б.

146 Білімді, іскерлікті, дағдыны меңгеру процесі.<https://ulagat.com/2020/06/26/%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B4%D1%96%D1%96%D1%81%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BB%D1%96%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B4%D0%B0%D2%93%D0%B4%D1%8B%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B5%D2%A3%D0%B3%D0%B5%D1%80%D1%83-%D0%BF/> 26.06.2020

147 Ферми Э. Лекции по атомной физике.- М.: ИЛ, 1952. - С. 9.

148 Краткая история изучения элементарных частиц и ядер.  
<http://nuclphys.sinp.msu.ru/astro/astro01.htm>

149 Шектибаев Н.А., Жохов А.Л., Адырбекова Г.М., Тұрмамбеков Т.А., Саидахметов П.А. О видах деятельности и действиях, необходимых для овладения учебным физико-математическим материалом / Вестник национальной академии наук Республики Казахстан.- Алматы, 2016. - Б.5-13

150 Абдукадирова С. Қазақстан педагогикалық газеттерінің оқушылардың білім сапасын арттырудағы ролі (1952-1972 жж): пед. ғыл. канд. ... автореф. - Тараз, 1998. – 26 б.

151 Формирование двигательных навыков (Бернштейн)  
<https://studopedia.org/9-31082.html>2015-02-18; Білімді, іскерлікті, дағдыны меңгеру процесі. <http://melimde.com/penni-ou-edistemelik-kesheni-pedagogikalipсихологиya.html?page=5> 29.04.2017

152 Пошаев Д.Қ. Ғылыми-педагогикалық зерттеу негіздері. Оқу құралы. – Шымкент: «Нұрлы Бейне», 2011. - 102 б.

153. Шишов С.Е., Кальней В.А. Проблема качества и компетенции в образовании // Известия АСОУ. Научный ежегодник. – 2014. №1(2). –С.180.

154 Шалхарова Ж.С. Болон үдерісінің негізгі қағидалары (қысқаша шолу). – Түркістан: Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ – түрік университеті, 2013. - 18 б.

155 Пошаев Д.Қ. Оқытудың бірыңғай технологиясы: теориясы, әдіснамасы және практикасы: монография – Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 2016. – 178 б.

156 Шектибаев Н.А., Жохов А.Л.,Турмамбеков Т.А., Саидахметов П.А., Нуруллаев М.А.Основные этапы и механизмы познавательной деятельности в организации учебного творчества при изучении естественнонаучных знаний/Вестник национальной академии наук Республики Казахстан.- Алматы, 2016. -№1.- Б.143-148

- 157 Слостенин В.А., Исаев И.Ф., Мищенко А.И. Профессионально-педагогическая подготовка современного учителя // Советская педагогика. - 1991. - №10. - С.79-84
- 158 Каптеров П.Ф. Дидактические очерки. Теория образования // Избр. пед. соч. - М., 1982. - 704 с.
- 159 Чупрасова В.И. Современные технологии в образовании. – Владивосток, 2000. – 58 с.
- 160 Шектибаев Н.А., Жохов А.Л., Турмамбеков Т.А., Саидахметов П.А., Нуруллаев М.А. О некоторых возможностях использования ОМЭП в практике организации контроля знаний учащихся на уроках физики // Вестник национальной академии наук Республики Казахстан. - Алматы, 2016. - №1. - Б. 64-69
- 161 Молдакасов Р.Б. Система научно-атеистической подготовки студентов-физиков педагогического вуза в процессе изучения спецдисциплин: автореф. ... к.п.н. - Баку, 1982. – 32-36с.
- 162 Шектибаев Н.А., Сейтов Б.Ж., Беркинбаев М.О. «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсы бойынша болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытудың мүмкіндіктері // Қазақстанның ғылымы мен өмірі Халықаралық ғылыми-көпшілік журнал.- Астана, 2020.- №5/5.- Б. 269-277
- 163 Беркімбаев К.М., Тұрмамбеков Т.А., Раманқұлов Ш.Ж., Шектибаев Н.А. The use of computer-based demonstration experiments in teaching physics / «European Sciens and Technology» MATERIALS OF THE XV INTERNATIONAL RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE. - Germany, Munich, 2016. -P 18-20
- 164 Жаңабергенов Қ. Университеттерде болашақ физика мұғалімдеріне электроника негіздерінен білім берудің ғылыми-әдістемелік жүйесі. п.ғ.д. ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Алматы, 2000. – 177 б.
- 165 Cochran-Smith M, Zeichner K.M. Studying teacher education: the report of the AERA panel on research and teacher education. - Erlbaum, Mahwah., 2005. - 47 p.
- 166 Cornelius-White J. Learner-centered teacher–student relationships are effective: a meta-analysis // Rev Educ. doi:10.3102/003465430298563 CrossRef. – 2007. - № 77(1). - P. 113–143.
- 167 Ниязова Г.Ж., Міндетбаева А.А., Шектібаев Н.Ә. Болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдіру // Вестник Академии Педагогических Наук Казахстана –Алматы, 2015. - №3 (65) - Б.26-32.
- 168 Baartman, L. K. J.[https://www.researchgate.net/publication/46703268\\_Does\\_competencebased\\_education\\_work\\_The\\_relationship\\_between\\_different\\_competencebased\\_learning\\_environments\\_students'\\_learning\\_conceptions\\_and\\_learning\\_outcomes](https://www.researchgate.net/publication/46703268_Does_competencebased_education_work_The_relationship_between_different_competencebased_learning_environments_students'_learning_conceptions_and_learning_outcomes)
169. Th J., Kirschner, P.[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=6c3HTBIAAAAJ&citation\\_for\\_view=6c3HTBIAAAAJ:P5F9QuxV20EC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=6c3HTBIAAAAJ&citation_for_view=6c3HTBIAAAAJ:P5F9QuxV20EC)

170. Eraut,  
M.[https://www.researchgate.net/publication/229834409\\_The\\_many\\_meanings\\_of\\_theory\\_and\\_practice](https://www.researchgate.net/publication/229834409_The_many_meanings_of_theory_and_practice)
- 171 Усова А.В. Психолого-дидактические основы формирования физических понятий. Учебное пособие по спецкурсу. – Челябинск: Челябинский рабочий, 1988. – 86 с.
- 172 Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высш. шк., 1991. - 205 с.
- 173 Трофимова Н.Н. Развитие мыслительных операций анализа и синтеза у студентов посредством системы проблемно-эвристических задач. диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. .Самара, 2000.- 214 с.
- 174 Сатыбалдиев О.С. Болашақ мұғалімдерді даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық анализ курсының оқытудың әдістемелік жүйесі: п.ғ.д. ... дис. -Алматы,2003. – 281 б.
- 175 Маусымбаев С.С. Жоғары оқу орнында болашақ жаратылыстану пәндері мұғалімін кәсіби даярлау теориясы мен практикасы: пед. ғыл. док. дис. ... автореф: 13.00.08. -Алматы: ҚазҰПУ, 2005. - 371 б.
- 176 Сыдықов Б.Д. Болашақ мұғалімдерді ақпараттық-компьютерлік және математикалық модельдеу негізінде кәсіби дайындау жүйесі: пед.ғыл.докт. ... автореф: 13.00.08. - Түркістан, 2008.-21б.
- 177 Нуркасымова С.Н. Методическая система подготовки учителей к преподаванию физики и IT дисциплин в условиях интеграции образования: дис. ... д.п.н. –Алматы, 2010. – 288 б.
- 178 Елагина В.С. Теоретико-методические основы подготовки учителей естественно-научных дисциплин к деятельности по реализации межпредметных связей в школе. Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук. -Алматы, 2010. – 467 с.
- 179 Опабекова А. М. Особенности подготовки будущего учителя физики к использованию технологии численного моделирования в учебном процессе: дис. ... к.п.н.: 13.00.02. -Алматы, 2006. - 128 б.
180. Величко А.Н. Профессиональная исследовательская деятельность учителя: Учебное пособие. Новосибирск: НГПУ, 1995. - 88 с.
- 181 Әлімбаева Г.Б. Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіруге арналған оқу құралы. – Алматы, 2008. – 252 б.
- 182 Мамбетакунов Э., Жораев М. Педагогикалық жогорку оқуу жайларында физиканы оқууу. – Бишкек, 2014. – 380 б.
- 183 Успанов К.С. Теория и практика формирования профессионально значимых качеств у будущих учителей: дис...д.п.н. - Алматы, 1999. - 255 с.
- 184 Койнова Ю.В. Формирование профессиональной компетентности социальных работников в процессе вузовского обучения (на материале Германии): дис...к.п.н. - М.:МГПИ им. Ленина, 1996. - 212 с.
- 185 Шектібаев Н.Ә., Тұрмамбеков Т.А., Уалиханова Б.С. Заманауи білім беру жағдайында білім алушыларда құзыреттілікті қалыптастырудың негізгі

бағыты – кәсіби маман мәдениеті // Әуезов оқулары: -13: «Нұрлы жол» - Еліміздің индустриалдық – инновациялық және әлеуметтік – экономикалық даму жолындағы стратегиялық қадам атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияның еңбектері. - Шымкент, 2015. - Т4 (1). - Б. 328-331.

186 Скаткин М.Н. Политехнический принцип в обучении школьников. П.Р. Атутов. - М. Педагогика, 1976. -63 с.

187 Герасименко Е. Н. Формирование специальных компетенций учителя начальных классов у студентов педагогического колледжа: дис. ... канд. пед. наук. -М., 2008. -219 с.

188 Румбешта Е. А., Гельфман Э. Г., Ревякина В. И., Винниченко Н. Л. Современный учитель: подготовка, опыт, компетенции // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin).- 2005. -Вып. 2 (46). -С. 165–168.

189 Киндяшова А.С. Проектирование и реализация предметных компетенций будущих педагогов средствами задачной технологии (на примере учителей права) // научно-практический журнал «гуманизация образования» .- 2016. -№ 5.-С.23-28.

190 Кудайкулов М.А.Дидактические проблемы формирования основ профессионально-методических умений у будущих учителей: автореф... д.п.н. - Киев, 1977. - 49 с.

191 Киндяшова А.С., Жигинас Н.В. Формирование предметных компетенций будущих педагогов средствами электронного учебно-методического комплекса // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). -2012. -№8 (123) - С.140-145.

192 Кульбеда В.В. задачный подход к саморазвитию педагогических компетенций учителя в инновационной деятельности. -Казань: Центр инновационных технологий, 2003. -73 с.

193 Неудахина Н.А., Федорова Т.С. Современные образовательные технологии: модульный курс. -Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009.- 244 с.

194 Павлова Л.В. Компетентностные задачи как средство совершенствования предметно-методической компетентности будущего учителя математики // Проблемы и перспективы развития образования: материалы международной заочной научной конференции (20-23 апреля 2011). -Пермь: меркурий, 2011. -Т. II. -С. 111-115

195 Боранбаева А.Р. Болашақ мұғалімдердің кәсіби өздігінен білім алуға даярлығын қалыптастыру. 6D010300 - Педагогика және психология мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2018. – 173 б.

196 Тасова А.Б. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің коммуникативтік креативтілігін қалыптастыру 6D010300 – Педагогика және психология мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2018. – 167 б.

197 Муратбекова М.А. Студенттердің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекеттерін «Дербес туындылы дифференциалдық теңдеулер» курсының оқыту процесінде

калыптастыру әдістемесі. 6D010900 – Математика мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2018. – 197 б.

198 Омарова И.М. Болашақ математика мамандарының шектер теориясын оқып-үйрену үдерісіндегі жобалау-зерттеу іс-әрекеттерін жетілдіру 6D010900 - Математика мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2020. – 184 б.

199 Дуйсеева Г.О. Мектеп математикасын мобильді технологияны қолданып оқытудың әдістемесі. 6D010900 – Математика мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. - Түркістан, 2018. - 165 б.

200 Шармуханбет С.Р. Методические основы подготовки педагогов к использованию приборов с удаленным доступом и виртуальных приборов как средства информатизации образования (на примере подготовки преподавателей физики). 6D011100 «Информатика» Диссертация на соискание ученой степени Доктора философии (PhD). - Алматы, 2013. – 133 с.

201 Шишов С.Е., Кальней В.А. Развитие непрерывного педагогического образования: анализ международного опыта // Известия АСОУ. Научный ежегодник. -2015. -Т.1 , №3. -С. 113

202 Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М.: МЭСИ, 1999.-196 с.

203 Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: форма, технология, средство. // Аллея науки. – 2017. -Т.2, №16. -С.945-949

204 Shektibayev N.A., Sarybaeva A.Kh., Turalbayeva A., Anarbayev A.K., Ramankulov Sh.Zh., Turmambekov T.A., Berkimbayev M.O., Batyrbekova A. Zh. A model of the future teachers' professional competence formation in the process of physicsteaching // Man In India. - 2017. - Vol. 97. - Vol. 11. -P. 517-529.

205. Қазақ тілінің түсіндірме сөздігі. 8 том. // Жалпы редакцияны басқарған Қазақ ССР ғылым академиясының корреспондент мүшесі – А.Ы.Ысқақов. -Алматы: Ғылым, 1985. - 122 б.

206 Қазақша-орысша аударма сөздік. - Алматы, 1989. - 425 б.

207 Нұрғалиев Р.Н., Ақмамбетов Ғ.Ғ., Әбділдин Ж.М., т.б. Философиялық сөздік. - Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 1996. - 525 б.

208 Шектибаев Н.А., Нұрланұлы Е.Н., Сейтов Б.Ж. Модельдеу ұғымына жалпы сипаттама / «Global science and innovations 2019: central asia» атты V халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы. – Астана, 2019.- Т.10.- Б.93-98

209 Shektibayev N.A. Didactic Conditions of Implementation of ICT in the Formation of Creativity of Future Teachers of Physics». Published by Canadian Center of Science and Education // Asian Social Science. - 2015. -Vol. 11, No 28. - P. 51-57.

210 Есіркепова Г.К. Философия. Оқу құралы. – Шымкент. 2008. – Б.16-47.

211 Новиков А. М.Основания педагогики. — М. : ЭГВЕС, 2010. — 208 с.

212 Тылец Н. Н. Эффект резонанса в психическом развитии школьников: теория и эксперимент. — СПб. : Наука, 2010. — 200 с.

213 Ортаев Б.Т. Педагогикалық технологиялар: оқу құралы. - Шымкент: Әлем баспасы, 2016. – 144 б.

214 Shektibaev N.A., Ramankulov Sh., Babahanov O., Ahmedov A., Atashilov V. Formation of key competences of students through the use of information technology // MATERIALS International scientific-practical conference "CURRENT ISSUES OF INNOVATIONS AND TRENDS IN CONTEMPORARY SCIENCE AND EDUCATION" dedicated to the 60th anniversary of professor T.A. Turmambekov January 26-27. - Түркістан, 2017.-Т.2.- P.84-87

215 Шектибаев Н.А. Оқытудың белсенді формалары мен әдістері арқылы пәндік құзыреттілікті қалыптастыру // Қазақстанның ғылымы мен өмірі. - 2017. - №3 (46). - Б. 63-66.

216 Турмамбеков Т.А., Шектибаев Н.А. Проблемы формирования креативной компетентности будущих специалистов // VIII международная научно-практическая конференция Инновации в технологиях и образовании. - Белово, Велико-Тырново, 2015. - С. 259-263.

217 Беркимбаев К.М., Турмамбеков Т.А., Раманкулов Ш.Ж., Шектибаев Н.А. Оптика пәні бойынша лекция сабақтарының тиімділігін ақпараттық – коммуникациялық құралдарды қолдану негізінде арттыру // «Әуезов оқулары: - 13: «Нұрлы жол» - Еліміздің индустриалдық – инновациялық және әлеуметтік – экономикалық даму жолындағы стратегиялық қадам» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияның еңбектері. - Шымкент, 2015. – Т.9. -Б. 34-37.

218 Раманкулов Ш.Ж., Турмамбеков Т.А., Досымов Е., Шектибаев Н.А., Бабаханов О, Ақпараттық технологияларды пайдалану – білімгерлерді оқытуды олардың креативтілігін қалыптастыру негізінде дамытудың кепілі // Вестник Академии Педагогических Наук Казахстана. - Алматы, 2016. - №6. - Б. 71-77.

21. Шектибаев Н.А., Турмамбеков Т.А., Раманкулов Ш.Ж., Досымов Е., Беркинбаев М.О., Мадиярова А. Атом ядросының физикасын оқытуда электрондық ресурстарды қолданудың тиімділігі // Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық Университеті ХАБАРШЫ «Педагогика ғылымдары» сериясы, - 2016.- №4 (52). - Б.119-123.

220 Ramankulov Sh.Zh., Usembaeva I., Berdi D., Omarov B., Vaimuhanbetov V. Shektibayev N.A. Formation of the Creativity of Students in the Context of the Education Informatization // International Journal of Environmental and Science Education. - 2016. - VOL. 11, №16. - P. 9598-9613

221 Калкеева К.Р.. Педагогика высшей школы: Учебное пособие./Калкеева К.Р., Толеубекова Р.К., Муталиева А.Ш., Ахтанова С.К., Джексембаева Г.С. – Астана: ТОО «Мастер ПО», 2015. – 253 с.

222 Ортаев Б.Т. Болашақ технология пәні мұғалімдерін оқушыларды колөнерге баулуда политехникалық бағыттылықты жүзеге асыруға даярлау: Монография. – Шымкент: Әлем, 2016. - 192 б.



223 «Педагог қызметкерлер мен оларға теңестірілген тұлғалардың лауазымдарының үлгілік біліктілік сипаттамалары» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2009 жылғы 13-шілдедегі № 338 бұйрығымен бекітілген (31.10.2018ж., № 602 бұйрығымен өзгерістер енгізілген) [http://adilet.zan.kz/kaz/docs/V090005750\\_](http://adilet.zan.kz/kaz/docs/V090005750_)

224 5B011000 Физика мамандығы бойынша білім беру бағдарламасы. Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті. – Түркістан, 2017. -48 б.

225 Типтік оқу бағдарлама 2016 жылғы ҚР Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес дайындалған. (Типтік оқу бағдарлама ҚР БҒМ 30.06.2016 ж., №2 хаттамасымен бекітілген)

226 Жарықбаев Қ.Б. Жантану негіздері. – Алматы, 2002. - 415 б.

227 Абаева Ғ.А. «Арнайы педагогика және психология негіздері». Оқу құралы - Алматы, 2014 - 146 б.

228 Шунк Дейл Х. Оқыту теориясы: Білім беру көкжиегі. – Алматы: «Ұлттық аударма бюросы» қоғамдық қоры, 2019. – 608 б.

229 Фадель Ч., Бялик М., Трилинг Б. Четырехмерное образование: Компетенции, необходимые для успеха / Чарльз Фадель, Майя Бялик, Берни Трилинг: Пер. с англ. — М.: Издательская группа «Точка», 2018. - 240 с.

230 Білім беру мазмұнын жаңарту аясындағы қалыптастырушы бағалау. «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ Педагогикалық өлшеулер орталығы. VIII NIS Халықаралық Конференциясы. 2016. - 18 б.

231 «Атом физикасы» пәнінің ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ (6B01510 (5B011000), 5B060400-Физика мамандықтарына арналған) – Түркістан. – 2015.

232 Раманкулов Ш.Ж., Шектибаев Н.А., Тұрмамбеков Т.А., Досымов Е. Азизханов Д. Мектепте кванттық физика бөлімін оқыту әдістемесінің жалпы сипаттамасы // ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚазҰУ хабаршысы «Педагогикалық Ғылымдар» сериясы, - Алматы, 2017.- №1 (50). – Б.110-117

233 Наурызбаева А. Атом және атом ядросының физикасы: Оқулық / – Алматы, 2012 . – 336 б.

234 Минал Д., Сахиев С.Қ., Жауғашева С.А. Ядролық физика және элементар бөлшектер физикасы: Кіріспе. 1-бөлім: Оқулық (Мартин Б.) / ауд. – Алматы, 2013.

235. Маженов Н.А., Камбарова Ж.Т., Маженова О.Заманауи физика. 2-бөлім: Оқулық (Крэйн К.С.) / ауд. – Алматы, 2014. – 392 б.

236 Шектибаев Н.А., Тұрмамбеков Т.А., Айдарбеков Н.К. Кәсіби маман мәдениеті – болашақ физика пәні мұғалімін даярлаудың алғышарты // «Радиациялық – термиялық құбылыстар және инновациялық технологиялар» атты Халықаралық ғылыми – практикалық конференция материалдары, Алматы, 2015. - Б. 263-265.

237 «Физикадағы инновациялық педагогикалық технологиялар» элективті курсының ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ (6B01510 (5B011000)-Физика мамандығына арналған) – Түркістан. – 2016.

238. Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 25 қазандағы № 545 бұйрығы. <https://nao.kz/> 27.12.2018.

239 Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстыну-математикалық бағытындағы 10-11-сыныптары үшін «Физика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 27 шілдедегі № 352 бұйрығы. <https://nao.kz/> 27.12.2018.

240 «Ядро және элементар бөлшектер физикасы» элективті курсының ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ (6B01510 (5B011000)-Физика мамандығына арналған) – Түркістан. – 2016.

241 Becker H.J. How are teachers using computers in instruction. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA. -2001. - 45 p.

242 Молдабекова М.С. К методике изучения некоторых вопросов тепломассообмена с применением информационных технологий // Сб. трудов «Актуальные проблемы современной физики»: Материалы Междун. науч. конф., посвящ. 80-летию профессора Исатаева С. И. - Алматы: Қазақ университеті, - 2012. - С.47 -50.

243. Жумадилаев К.Н. Физикалық тәжірибелерді виртуальды компьютерлік модельдеу. - Алматы, 2002. - 65 б.

244. Красиков С.А. Компьютерное моделирование на уроках физики. – Алматы, 2001. – 194 с.

245. Шектибаев Н.А., Сейтов Б.Ж., Беркинбаев М.О. Пәндік құзыреттілікті дамытудағы зертханалық-практикалық жұмыстарды ұйымдастыру әдістемесі / Ұлы абайдың 175 жылдығына арналған «ғылым және білім: ізденіс, міндеттер, болашақ» тақырыбындағы V республикалық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары.- Тараз , 2020.-45б

246 Шектибаев Н.А. Болашақ физика пән мұғалімдерін даярлауды қашықтықтан оқыту жүйесінде жүзеге асыру барысы // Қазақстанның ғылымы мен өмірі Халықаралық ғылыми-көпшілік журнал.- Астана, 2020.- №12/7.- Б. 269-277

247 Шектибаев Н.Ә., Үсен Б.А., Тұрмамбеков Т.А. Болашақ физика мұғалімдерінің пәндік құзыреттілігін дамытуда ядро және элементар бөлшектер физикасы элективті курсының оқытудағы көрнекіліктердің маңызы /ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции аспирантов, магистрантов и студентов, посвященной 75-летию победы в Великой Отечественной войне 26 марта 2020 г. - Стерлитамак, РФ. , Актобе, Р К., 2020.- Б. 111-114

248 Rakhadilov B. , Satbayeva Z., Ramankulov Sh., Shektibayev N., Zhurerova L., Popova N., Uazyrkhanova G., Zh. Sagdoldina «Change of 0.34Cr-1Ni-Mo-Fe

Steel Dislocation Structure in Plasma Electrolyte Hardening» // Materials. – 2021. – Vol. 14.-P.22-24

249 Сарыбаева Ә.Х., Шектибаев Н.А., Усембаева И.Б., Раманкулов Ш.Ж. «Атом ядросының физикасы»: электронды оқу құралы. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі, 2016 жылғы 09 қараша, № 2337.

250 Раманкулов Ш.Ж., Беркимбаев К.М., Сарыбаева Ә.Х., Шектибаев Н.А. «Физикалық құбылыстар»: электронды оқу құралы. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі, -2015.- № 678.-45 б

251 Шектибаев Н.А., Турмамбеков Т.А., Бекбаев С.М., Раманкулов Ш.Ж., Абдраимов Р.Т. «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы»: электронды оқу құралы. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі, 2016 жылғы 09 қараша, № 2334.

252 Бекбаев С.М., Құрмантаев Ә.Н., Турмамбеков Т.А., Шектибаев Н.А. «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша лабораториялық жұмыстар жинағы» // Оқу – әдістемелік құрал. - Түркістан, 2017. - 102 б.

253 Крючкова Т.А. Формирование профессионального компетентности будущего учителя в процессе педагогической практики: дисс. ... к.п.н. - Волгоград, 2004. - 56 с.

254 Таубаева Ш.Т., Лактионова С.Н. Педагогическая инноватика как теория и практика нововведений в системе образования: научный фонд и перспективы развития - Алматы: Научно-издательский центр «Ғылым», 2001.- 296 с

255 Бұзаубақова К. Мұғалімнің инновациялық іскерлігін қалыптастыру // Қазақстан мектебі. - 2005. - № 11-12. - Б. 27-28.

256 Кусаинов Г.М. Новая педагогическая технология: методология теория и практика. - Усть-Каменогорск, 1997. - 105 с.

257 Анетов Ә. Жаңа технологияны физика сабағында қолдану // Математика және физика, 2007. - №1. - Б. 57-58.

258 Акашев Л. Инновациялық технологияларды физика сабағында қолдану // Математика және физика, 2006. - №6. - Б. 57-58.

259 Бектаев Қ.Б. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика. – Алматы: Рауан, 1991. - 432 б.

260 Исаева Т.Е. Профессионально-педагогическая культура преподавателя как условие и показатель качества образовательного процесса в высшей школе: дис. ... док. пед.наук. –Ростов-на-Дону, 2003. - 489 с.

261 Aleksandr Y. Lipovtsev. Педагогическая статистика version 1.0.0 программа для анализа данных, полученных в результате педагогических исследований с использованием статистических критериев Крамера-Уэлча, Вилкоксона-Манна-Уитни, Хи-квадрат и Фишера.- 2004.

262 Новиков Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (Типовые случаи). - М.: МЗ-Пресс, 2004. - 67 с.

## ҚОСЫМША А

### «Құзыреттілік тұғыр» мен «құзыреттілік» ұғымына берілген анықтамалар мен сипаттамалар

№	«Құзыреттілік тәсіл» және «құзыреттілік» ұғымына берілген анықтамалар мен сипаттамалар	Зерттеушілер (авторлары)
1	құзыреттілік тұғыр «ауыспалы құзыреттер» термині базасында қолданылды. Ол критериалды таңдаулар мен адамның ішкі күйін (мотив, көңіл-күй, құндылық) және табысты қызметтің себептері болып табылатын нақты әрекеттерін анықтауды ұсынды	Д.Макклелланд, Р.Бояцис
2	құзыреттілік тұғыр тұрғысынан (көзқараспен) алғанда құзыреттілік когнитивті қабілеттерден тыс дағдылар мен қасиеттерден, яғни, өзін меңгеру, өзін реттеу және әлеуметтік дағдылардан тұрады	Д.Макклелланд, 1998
3	құзыреттілік мінез-құлық сипаттамасы ретінде қатыса отырып, даму мен оқу арқылы қалыптасады, ол дербестікпен және интеллекттен ажыратылады	Р.Бояцис, 1982; С.М. Спенсер және Л.М. Спенсер, 1993 [14]
4	құзыреттілік негізінде жұмысты тиімді немесе керемет орындайтын тұлғаның негізгі қасиеті жатады; мазмұны: адамдармен қарым-қатынас қабілеті, керемет қарым-қатынастық дағдылар, мотивацияның жоғары деңгейі, нақты және позитивті өзіндік бағалау, логикалық ойлау қабілеті, сонымен қатар, қорларды тиімді қолдану.	Р.Бояцис (XXғ. 80-жылдары)
5	құзыреттілік – жұмыста немесе басқа жағдаяттарда тапсырманы орындау критерийлері негізінде тиімді және/немесе жақсы қатынасқа ие тұлғаның базалық сапасы	Лайла М.Спенсер мен Сайна М.Спенсер [15]

## ҚОСЫМША Ә

### «Пәндік құзыреттілік» ұғымының түсініктік аппараты

Авторы	Анықтамасы	Құзыреттіліктің құрамы
Кузьмина Н.В.	Пәндік құзыреттілік оқушыларға білім, білік қалыптастыру тәсілдерін қамтиды.	– білім; – білік.
Адольф В.А.	Пәндік құзыреттілік белгілі бір сабақты оқытуды жоспарлағанда, мұғалімнің кеңейтілген білім жүйесі	– тұлғалық; – шығармашылық; – әрекеттік.
Ипполитова Н.В.	Пәндік құзыреттілік болашақ мұғалімдерді кәсіби-педагогикалық дайындаудың мазмұны - педагогикалық үдерістің тиімділігін қамтамасыз ететін құзыреттіліктің психологиялық, әдіснамалық, теориялық, әдістемелік және технологиялық компоненттерін қалыптастыру. Әдістемелік дайындық – білім алушыларды оқыту мен тәрбиелеудің қағидасымен, мазмұнымен, түрлері және әдістерімен қамтамасыз ету.	– психологиялық; – әдіснамалық; – теориялық; – әдістемелік; – технологиялық.
Ковалева И.В.	Ғылыми-әдістемелік құзыреттілік – «мұғалімнің ғылыми-әдістемелік және педагогикалық іс-әрекетінде, өзінің әдіснамалық, әдістемелік, зерттеушілік білім, іскерлік, тәжірибесі мен қызығушылық қабілетін, дайындық жүйесін қолдану барысында, оның іскерлік, тұлғалық, адамгершілік қасиеттерінің біріккен сипаты»	– тұлғалық; – іс-әрекеттік; – шығармашылық.
Гущина Т.Н.	Пәндік құзыреттілік тұлғаның кәсіби маңызды қасиеттерінің және кәсіби тәжірибесі негізіндегі мұғалімнің әдістемелік білім, білік және дағдыларының жиынтығы	– мотивациялық; – қолданбалы практикалық бағалау.
Руденко Т.В.	Бастауыш сынып мұғалімінің дидактикалық әдістемелік құзыреттілігін оны мұғалімнің іс-әрекетіне қажетті және педагогикалық объектілерге тиімді қолданылатын білім, білік, дағдылар және әдістер жүйесі ретінде қарастырады	– білім; – білік; – дағдылар; – әдістер.
Зубков А.Л.	Пәндік құзыреттілік мұғалімнің педагогикалық іс-әрекетінде пайда болған әдістемелік мәселелерді анықтап шеше білетін қабілеті	– әдістемелік қабілет; – мәселелерді шеше білу.
Дымина В.В.	Информатика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігі – жеке-тұлғалық қасиеттері бар, мотивация жасай білетін және әдістемелік мәселелерді шешетін қабілеттері	– мотивациялық; – жеке-тұлғалық; – когнитивтік; – әрекеттік.
Лапчик М.П., Чекалева Н.В.	Информатика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігі – жалпы білім беретін орта мектепте оқытудың қазіргі ПТ-ны пайдаланып, информатика курсы үздіксіз оқытуға теориялық және практикалық дайындығын, білімді ақпараттандыру жағдайында педагогикалық қасиеттерін дамыта білу, кәсіби өсе білу қабілеттері	– пәндік құзыреттілік (базалық-пәндік, бейінді бағытталған құзыреттілік және зерттеушілік); – жалпы кәсіби құзыреттілік.

## ҚОСЫМША Б

### Білім алушылардың эмоциональды-құндылық қатынастар категориялары

Категориялар	Білім алушының әрекеттері	Педагогикалық ықпал әрекеттері
1	2	3
Түйсік (қабылдау)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оқудың қажеттілігін түйсінеді;</li> <li>- Дәрісханада өзін қоршағандардың пікірлерін мұқият тыңдайды;</li> <li>- Оқу пәні бойынша факторлардың маңыздылығын түсінетіндігін көрсетеді;</li> <li>- Қоғамдық өмірде (Атом ядросына, элементар бөлшектерге, т.б. байланысты) туындаған проблемаларға өзінің икемділігін көрсетеді.</li> </ul>	<p>Білім алушының ядро және элементар бөлшектер негізіндегі құбылыстардан туындайтын қозғағыштарды (стимулдарды) қабылдауға дайындығы мен қабілеттілігін қалыптастырады. Білім алушының оқу мазмұнына деген енжар (пассив) позициясынан белсенді қатынасына көтереді.</p>
Жауап беру (реакция)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- СӨЖ, ОСӨЖ тапсырмаларын орындайды;</li> <li>- ЖОО этикалық нормаларды және тәртіпті сақтайды;</li> <li>- Оқу жұмыстарында туындаған мәселелерді талқылауға қатысады;</li> <li>- СӨЖ, ОСӨЖ тапсырмаларын орындауға өз еркімен сұранады;</li> <li>- Оқу пәніне қызығушылық танытады.</li> </ul>	<p>Білім алушы тарапынан белсенділікті туғызады. Білім алушының түйсінуінен (қабылдауынан) орын алған құбылысқа немесе сыртқы қозғағышқа жауап береді; Оқу пәніне, оқу пәніндегі құбылысқа немесе әрекеттерге қызығушылығын қалыптастырады.</p>
Құндылықтарды таңдау	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оқу жұмыстарында алдына мақсат қояды, оқу жетістігіне жетуді қалайды (Атом және элементар бөлшектерді оқытуды);</li> <li>- Өзіндік пікір қалыптастыру үшін әртүрлі көзқарастарды мақсатты түрде зерттейді;</li> <li>- Өз пікірі мен идеалдарын жақтауда жоғарғы сенімін көрсетеді.</li> </ul>	<p>Педагогикалық құндылықтарға сәйкес оларды өз бойына сіңірудің мүмкін деңгейлерін (яғни педагогикалық үдерісте кездесетін әртүрлі объектерді, құбылыстарды оқытуға деген көзқарас) қалыптастырады, яғни:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оқытуда құбылыстардың қайсысы маңызды екендігін анықтайды;</li> <li>- оқытуда құбылыстарды түсіндіруде жоғары ықыласы мен сенімін көрсетеді.</li> </ul>
Құндылықтарды қалыптастыру	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оқу және педагогикалық жұмысындағы өзінің әрекеттеріне жауапкершілікпен қарайды;</li> <li>- Өзінің мүмкіншіліктерін пайымдайды;</li> <li>- Өзінің қабілеттеріне, педагогикалық мүдделерге сәйкес болашаққа жоспарлар құрады;</li> <li>- Өзінің болашақтағы педагогикалық мамандық ерекшеліктерін айқындайды.</li> </ul>	<p>Оқытуда, оқу жұмыстарында құбылыстардың мәнін түсіну мен оларды байланыстыру арқылы таңдау жасайды, өзіндік құндылықтарды қалыптастырады. Олар екі түрде болады:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- өзінің оқу жұмыстары мен оқыту мазмұнына қатысын түсіндіреді;</li> <li>- педагогикалық үдеріс үшін құбылыстарды негізіндегі құндылықтар жүйесін қалыптастырады.</li> </ul>

кесте Б- жалғасы

1	2	3
<p>Құндылықтардың әрекеттерден көрінуі</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оқу жұмыстарды орындауда дербестік танытады;</li> <li>- Топпен жұмыс жасауға ынта танытады;</li> <li>- Оқытуда, оқу жұмыстары нәтижелерін қорғауда дәлелді айғақтар келтірілгенде өзінің көзқарастарын қайта қарастырады, әрекеттерін өзгертуге дайын екендігін көрсетеді;</li> <li>- Оқу жұмыстарын орындауда дағдыларды тұрақты түрде көрсетеді.</li> </ul>	<p>Білім алушының педагогикалық құндылықтарды ұстануын, өз бойына сіңіру деңгейін қалыптастырады. Педагогикалық құндылықтар тұлғаның әрекеттерін айқындап, күнделікті оқу/оқыту жұмыстарында әдетке айналады.</p>

## ҚОСЫМША В

### 6B01510 (5B011000) - Физика мамандығы бойынша құзыреттер (оқыту нәтижелері)

Метақұзыреттер	Құзыреттер	Жалпы алынған оқыту нәтижелері
1	2	3
Б1. Оқу-танымдық	Б1.1. Білімін қолдану	- білімін және дағдыларын тәжірибе жүзінде қолданады;
	Б1.2. Ақпаратты сыни ойлау арқылы басқару	- ақпараттың артықшылықтары мен кемшіліктерін сыни көзқараспен бағалай білу, ойлау, өзінің көзқарасын дәлелдей алу және жаңа шешімдер ұсына біледі;
	Б1.3. Ақпараттық коммуникациялық технологияларды қолдану	- заманауи ақпараттық технологияларды меңгеру және кәсіби салада қолдануға қабілетті.
Б2. Жеке тұлғалық	Б2.1. Өзін-өзі дамыту	- кәсіби және тұлғалық тұрғыдан өсуге ұмтылу қабілеті
	Б2.2. Өзін-өзі ұйымдастыру	- өз уақытын тиімді ұйымдастыруға, жауапкершілікті өзіне қабылдауға, техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтауға, қоршаған ортаны қорғауға қабілетті
	Б2.3. Топта жұмыс жасау	- топта жұмыс істеуге қабілетті, жаңа шешімдер ұсына біледі, өз пікірін ұжым пікірімен ұштастыра біледі, қақтығыстарды шешуге қабілетті;
	Б2.4. Этика және құндылықтар	- қоғамдық нормаларға негізделетін әлеуметтік-этикалық құндылықтарды біледі және кәсіптік қызметінде қолданады; өзге халықтардың мәдениетіне толерантты.
Б3. Коммуникативтік	Б3.1. Қоғам және кәсіби ортада коммуникативті дағдыларды қолдану	- ауызша және жазбаша сөйлеу әрекеттерін жүйелі, сауатты, дәлелді және нақты қолдану
Б4. Кәсіби	Б4.1. Білімін практикада қолдану	- күнделікті өмірдің әртүрлі жағдайларында физикалық білімдерін, физиканы тану әдістерін және практикалық іс-әрекет тәсілдерін қолдана білуге қабілеттілігі; табиғи және техногендік құбылыстар мен процестерді қолдануға дайындығы;
	Б4.2. Педагогикалық қызмет саласында	- негізгі физикалық білімдер мен табиғаттың физикалық құбылыстарын тану әдіснамасын және математикалық аппараттарды физика есептерін шығаруда қолдана білу қабілеттілігі; күнделікті кәсіби қызметте және білімді магистратурада жалғастыруға қажетті жаңа білімдерді алу дағдыларын меңгеруі;



Кесте В - жалғасы

1	2	3
Б5. Мамандандыру	Б5.1. Ғылыми зерттеулерді жүргізу	- қазіргі ақпараттық және педагогикалық технологияларды қолдану жағдайында білім алушылардың оқу-ізденушілік жұмыстарын ұйымдастыруға қабілеттілігі; ғылыми-педагогикалық зерттеулерді талдаудың заманауи тәсілдерін меңгеру, теория мен эмпирикалық ара қатынастарын бағалау және тексеру; өз ғылыми зерттеу жұмыстарын жоспарлау және жүзеге асыру қабілеті; білім алушылардың зерттеу дағдылары қалыптастырады
	Б5.2. Физиканы оқыту саласында	- кәсіби қызметтің барлық түрлерін жүзеге асыру үшін қажетті білім, білік және дағдыларды меңгеруі. кәсіби қызметтің барлық түрлерін жүзеге асыру үшін қажетті білім, білік және дағдыларды меңгеруі

## ҚОСЫМША Г

### **6B01510 (5B011000)-Физика мамандығы білім алушылары үшін Анкета**

Құрметті білім алушы (болашақ физика мұғалімі), біздің зерттеу жұмысымызға қатысып, қажетті ақпарат бергеніңіз үшін алдын ала рақмет. Сізге ұсынылған тапсырмаларды (сұрақтарды) мұқият оқып және олардың әр қайсысымен келісетіндігіңізді немесе келіспейтіндігіңізді белгілеуіңізді өтінеміз.

«Менің педагогикалық физика мамандығына түскен себебім ...»:

1 Физик ретінде өзімді желтілдіргім келеді:

келісемін

келіспеймін

2 Басқа баратын жер жоқ:

келісемін

келіспеймін

3 Жоғары білімім болғанын қалаймын:

келісемін

келіспеймін

4 Маған қызықты, көп білгім келеді:

келісемін

келіспеймін

5 Мұғалім, физика мұғалімі болғым келеді:

келісемін

келіспеймін

6 Оқу оңай:

келісемін

келіспеймін

7 Педагогикалық қызметте қалғым келеді (кәсіби іс-әрекетте):

келісемін

келіспеймін

8 Жағдай солай болды:

келісемін

келіспеймін

9 Балаларды жақсы көремін:

келісемін

келіспеймін

10 Педагогикалық қабілеттерімді сезінемін:

келісемін

келіспеймін

11 Қоғамға пайдалы болғым келеді:

келісемін

келіспеймін

12 Педагог мамандығын беделді санаймын:  
келісемін келіспеймін

Енді аталған пікірлерді Сіз үшін маңыздылығына орай жоғарыдан төмен қарай тізіңіз.

«Менің педагогикалық физика мамандығына түскен себебім ...»

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 7. ....  |
| 2. .... | 8. ....  |
| 3. .... | 9. ....  |
| 4. .... | 10. .... |
| 5. .... | 11. .... |
| 6. .... | 12. .... |

Сұрақ-жауапқа қатысқандығыңыз үшін алғысымызды білдіреміз.

## ҚОСЫМША Ғ

1. Физикалық білімдерді өздігіңізден талдап, өздігіңізден түсінік қалыптастырып, физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды бақылап оларды түсіне аласыз ба? (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-өздігімнен өте жақсы жұмыс жасай аламын,.....,1-мүлдем жұмыс жасай алмаймын)

2. Дәріс, Семинар, Лаборатория сабақтарында жаңа педагогикалық технологияларды қолдану сіздің ойлау қабілетіңіздің дамуына септігін тигізеді деп ойлайсыз ба? (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-жоғары дәрежелі деп санаймын,.....,1-мүлдем келіспеймін)

3. Оқытушылар тарапынан барлық пәндерді оқыту үдерісінде жаңа инновациялық технология қолдану қажет деп санайсыз ба? (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-жоғары дәрежелі деп санаймын,.....,1-мүлдем келіспеймін)

4. ЖОО-да физиканы оқытуда келесі физиканың бөлімінде жаңа технологияларды көбірек қолдану қажет деп санаймын.

- Механика
- Молекулалық физика
- Электр және магнетизм
- Оптика
- Атомдық және ядролық физика

5. Физиканың «Механика» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам таниймын, өз бетінше білімді іздеп табамын. (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-Өте жоғары дәрежеде,.....,1-өте төмен дәрежеде )

6. Физиканың «Молекулалық физика» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам таниймын, өз бетінше білімді іздеп табамын. (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-Өте жоғары дәрежеде,.....,1-өте төмен дәрежеде )

7. Физиканың «Электр және магнетизм» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам таниймын, өз бетінше білімді іздеп табамын. (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-Өте жоғары дәрежеде,.....,1-өте төмен дәрежеде )

8. Физиканың «Оптика» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді

де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам таниймын, өз бетінше білімді іздеп табамын. (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-Өте жоғары дәрежеде,.....,1-өте төмен дәрежеде )

9. Физиканың «Атомдық және ядролық физика» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам таниймын, өз бетінше білімді іздеп табамын. (10-балдық жүйемен бағалаңыз: 10-Өте жоғары дәрежеде,.....,1-өте төмен дәрежеде )

## ҚОСЫМША Д

### **Білім алушылардың өзіндік бағалауына ұсынылатын тапсырмалар (мектеп курсындағы атом ядросы тарауын (бөлімін) оқытуға сәйкес)**

1. Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша білімдерді өздігіңізден талдап, өздігіңізден түсінік қалыптастырып, физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды бақылап оларды түсіне аласыз ба?

*(5-балдық жүйемен бағалаңыз: 5-өздігімен өте жақсы жұмыс жасай аламын,....., 1-мүлдем жұмыс жасай алмаймын)*

2. Физиканың «Атомдық және ядролық физика» бөлімі бойынша шығармашылық қабілетімді көрсете аламын; қалыптан тыс есептерді, шарты толық белгіленбеген есептерді де шығара аламын; жаңа есептер құрастырып, оларды шешудің өзіндік алгоритмін құрастыра аламын; зертханалық жұмыстарды өз бетінше орындай аламын; жаңа жағдаяттарды жылдам танымын, өз бетінше білімді іздеп табамын. *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

3. Физиканың «Атомдық және ядролық физика» бөлімін оқытуды жүзеге асыруға дайындығыңыз (Атом ядросы бойынша оқу жұмыстарын жоспарлауға дайындығыңыз). *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

4. Атом ядросы бөлімі бойынша оқу материалдарын педагогикалық талаптар тұрғысынан талдауыңыз (оны жүзеге асыруға дайындығыңызды қалай бағалайсыз?). *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

5. Оқушылардың «Атомдық және ядролық физика» бөлімі бойынша оқу, зерттеу (іздену) іс-әрекеттерін ұйымдастыруға дайындығыңыз (Педагогикалық тапсырмалар тұрғысынан жүзеге асыруыңызды қалай бағалайсыз?) *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

6. «Атомдық және ядролық физика» бөлімін оқытуға педагогикалық басшылық етуіңізді, топтық, жеке дара, бірлескен іс-әрекеттерді ұйымдастыруыңызға даярлығыңызды қалай бағалайсыз? *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

7. «Атомдық және ядролық физика» бөлімі бойынша педагогикалық тапсырмаларды орындау үшін әдістемелік нұсқаулықтарды әзірлеуге Сіздің дайындығыңыз: *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

8. «Атомдық және ядролық физика» бөлімін оқыту үшін оқу материалдарын дидактикалық-әдістемелік өңдеуге даярлығыңыз: *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде).*

9. «Атомдық және ядролық физика» бөлімін оқыту үшін озық іскерліктерді (тірек схемаларын әзірлеу, т.б.) қандай деңгейде жүзеге асыра аласыз? *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде)*

10. «Атомдық және ядролық физика» бөлімін оқыту үдерісінде жаңа инновациялық технология (оның ішінде АКТ, электронды оқулықтар, т.б.) қолдануға даярлығыңыз *(5-Өте жоғары дәрежеде,....., 1-өте төмен дәрежеде)*

## ҚОСЫМША Е

### Студенттердің білімдерін бағалау үшін дайындалған бақылау тапсырмалары

1. Электрон мен нейтронның заряд таңбалары

---

---

2. Атомдық ядросында 3 протон мен 4 нейтроны бар бейтарап атомның электрондық қабықшасындағы электрондар саны

---

---

3. Ядролық реакцияның энергетикалық шығуы дегеніміз

---

---

4. Бір электронын жоғалтқан гелийдің бейтарап атомы

---

---

5. Протон – бұл

---

---

6. Ядроның байланыс энергиясы дегеніміз

---

---

7. Ядролар мен бөлшектердің реакцияға түскенге дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияларының айырымы

---

---

8. 1196. Егер уран  ${}_{92}^{235}\text{U}$  ядросы бөлінгенде 200 Мэв энергия шығатын болса, 1 кг уранда бар ядролар толық ыдырағанда бөлінетін энергияны табыңыз.

( $M(\text{U}) = 235 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>; 1эв =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

---

---

9. Тізбекті реакция бірқалыпты жүру үшін нейтрондардың көбею коэффициентінің шамасы

---

---

10. Элементар бөлшектер арасындағы реакциялар кезінде бөлшектердің жоғалып, түрленуінің аты

---

---

11. Антипротонның заряды

---

---

12.  $\gamma$  – квант қорғасын пластинкасынан өткен кезде пайда болатын кері процесті жүйе

---

---

13. Антис зат пен заттың аннигиляциясы кезінде заттың тыныштық энергиясы түзілетін  $\gamma$  – кванттардың

---

---



## ҚОСЫМША Ж

### Студенттердің білімін бақылауға арналған 3 сатылы тест тапсырмалары

1. Электрон мен нейтронның заряд таңбалары

- A) электрон — теріс, нейтрон — оң.
- B) электрон — оң, нейтрон — теріс.
- C) электрон және нейтрон — оң.
- D) электрон және нейтрон — теріс
- E) электрон — теріс, нейтрон бейтарап.

1.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- a) Ия                      б) Жоқ

1.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

2. Атомдық ядросында 3 протон мен 4 нейтроны бар бейтарап атомның электрондық қабықшасындағы электрондар саны

- A) 1
- B) 3
- C) 4
- D) 7
- E) 6

2.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- a) Ия                      б) Жоқ

2.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

3. Ядролық реакцияның энергетикалық шығуы дегеніміз

A) ядроның байланыс энергиясы.  
B) ядролар мен бөлшектердің реакцияға дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияның айырмашылығы.

- C) бір нуклонға келетін байланыс энергиясы.
- D) ядроның тыныштық энергиясы
- E) ядроның байланыс және тыныштық энергиялары.

3.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- a) Ия                      б) Жоқ

3.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

4. Бір электронын жоғалтқан гелийдің бейтарап атомы

- A) оң ионға айналады.
- B) теріс ион айналады.
- C) молекула түзеді.
- D) атом ядросы деп аталады.
- E) дене деп аталады.

4.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- a) Ия                      б) Жоқ

4.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

5. Протон – бұл

- A)  $-1,6 \cdot 10^{19}$  Кл теріс зарядты, элементар бөлшек

- В)  $+1,6 \cdot 10^{19}$  Кл оң зарядты, элементар бөлшек  
С) сутек ионы  
D) гелий ионы  
E) неон ионы

5.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- а) Ия                    б) Жоқ

5.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

6. Ядроның байланыс энергиясы дегеніміз

- A) ядроны түгелімен жеке нуклондарға ыдырату үшін қажет энергия.  
B) ядродағы протондар мен нейтрондар санының қосындысы.  
C) ядроны түгелімен жеке протондарға ыдырату үшін қажет энергия.  
D) ядроны түгелімен жеке нейтрондарға ыдырату үшін қажет энергия.  
E) ядроның аз мөлшерін жеке нейтрондарға ыдырату үшін қажет энергия.

6.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- а) Ия                    б) Жоқ

6.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

7. Ядролар мен бөлшектердің реакцияға түскенге дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияларының айырымы

- A) ядролық реакция деп аталады.  
B) жарық энергиясы деп аталады.  
C) нейтрондағы ядролық реакциялар деп аталады.  
D) ядролық реакцияның энергетикалық кіруі деп аталады.  
E) ядролық реакцияның энергетикалық шығуы деп аталады.

7.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- а) Ия                    б) Жоқ

7.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

8. Егер уран  ${}^{235}_{92}\text{U}$  ядросы бөлінгенде 200 Мэв энергия шығатын болса, 1 кг уранда бар ядролар толық ыдырағанда бөлінетін энергия

( $M(\text{U}) = 235 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ ; 1эв =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

- A)  $\approx 8,3 \cdot 10^{11}$  Дж.  
B)  $\approx 6,5 \cdot 10^{11}$  Дж.  
C)  $\approx 8,3 \cdot 10^{13}$  Дж.  
D)  $\approx 6,5 \cdot 10^{13}$  Дж.  
E)  $\approx 8,3 \cdot 10^9$  Дж.

8.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

- а) Ия                    б) Жоқ

8.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

9. Тізбекті реакция бірқалыпты жүру үшін нейтрондардың көбею коэффициентінің шамасы

- A)  $k = 1,04$   
B)  $k = 1,03$   
C)  $k = 1,02$

Д)  $k = 1,01$ .

Е)  $k = 1$ .

9.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

а) Ия                      б) Жоқ

9.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

10. Элементар бөлшектер арасындағы реакциялар кезінде бөлшектердің жоғалып, түрленуінің аты

А) антигелий.

В) антинейтрон.

С) антипротон.

Д) антибөлшек.

Е) аннигиляция.

10.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

а) Ия                      б) Жоқ

10.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

11. Антипротонның заряды

А) оң.

В) теріс.

С) оң және теріс.

Д) анықталмаған.

Е) нөлге тең.

11.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

а) Ия                      б) Жоқ

11.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

12.  $\gamma$  – квант қорғасын пластинкасынан өткен кезде пайда болатын кері процесті жұп-

А) электрон – нейтрон.

В) электрон – лептон.

С) электрон – протон.

Д) электрон – позитрон.

Е) электрон – электрон.

12.1 Жауабыңызға сенімдісіз бе?

а) Ия                      б) Жоқ

12.2 Жауабыңызды айқындаңыз.

---

---

## ҚОСЫМША И

### Элементар бөлшектер мен ядроларды зерттеудің қысқаша тарихы

Төменде XIX ғасырдан бастап бүгінгі күнге дейінгі бөлшектер мен ядролар физикасы саласындағы ғылыми жаңалықтардың қысқаша тізімі келтірілген.

1869 - Периодтық заң ашылды (Д.И. Менделеев).

1874ж. - электролиз құбылыстарын зерттеуде электрон туралы ұғым енгізілді (Дж. Стоуни).

1895 - рентген сәулелері ашылды (В.К. рентген),  $\gamma$ -кванттар, фотондар

1896 - радиоактивтілік ашылған, яғни күшті және әлсіз ядролық процестер (А.А. Беккерель), осы салада жүйелі зерттеулердің басталуы

1897ж. - электрон табылды, электрон  $m_e$  массасының  $q_e$  зарядына қатынасы өлшенді,  $m_e / q_e$  (Д.Д.Томсон)

1911ж. -  $\alpha$ -бөлшектерді жұқа фольгаға шашырау және Кулон потенциалына шашырау тәжірибесінде атом ядросы табылды

1914 -  $\beta$ -спектрлерді өлшеу кезінде нейтринолардың алғашқы белгілері табылды (Дж. Чедвик)

1919 - сутегі атомының ядросына «протон» термині енгізілді (Э. Рутерфорд)

1930ж. - кіші нейтрон - нейтрино бар екендігі туралы гипотеза ұсынылды (В. Паули); нейтринолар тек 1955 жылы реактордағы тәжірибелерде табылды (Ф. Рейнс және С. Кован)

1930 - Позитронның болуы туралы гипотеза алға тартылды (П.А. Дирак)

1932 - ғарыштық сәулелерде көрсетілген Уилсон камерасында эксперименталды түрде позитрон табылды (К.Д. Андерсон, Д.В. Скобельцын)

1932 ж. - нейтрон ашылды (Дж. Чедвик)

1933-35 жж - ядролық өрістің кванттары - мезондар туралы гипотеза ұсынды (Х. Юкава, И.Е. Тамм)

1934 ж. - нейтронның массасы өлшенді (Дж. Чедвик және М. Гольдхабер)

1937 ж. - ғарыштық сәулелердегі мюон ашылды (С. Нидермейер, К.Д. Андерсон, Е.К. Стивенсон, Дж. Стрит)

1945 ж. - мюондардың қасиеттері зерттелді, олардың толық ядролық пассивтілігі анықталды (М. Конверси, Э. Панчини, О. Пикчиони)

1947 – пиондар ашылды - ядролық өрістің кванттары - ғарыштық сәулелерде (Д. Оккиалини және К.Ф. Пауэлл); бөлшектер физикасының саналы бастауы

1947 ж. - ғарыштық сәулелерде, с-кварктарда таңқаларлық бөлшектер табылды (Г.Д. Рочестер және К.Ч. Батлер)

1950 жылдар - резонанстар анықталды:  $\rho$ ,  $\omega$ ,  $\phi$ ,  $\Delta$  және т.б., олардың өмір сүру мерзімі  $\tau \sim 10^{-23}$  с

- 1955 ж. - антипротон ашылды (О. Чемберлен және Э. Сегре)
- 1956 ж. - антинейтрон табылды (Б. Корк, В. Вензель, Дж. Ламбертсон, О. Пикчиони)
- 1967 ж. - электроқозғалтқыштардың өзара әрекеттесуінің бірыңғай теориясы құрылды (С. Вайнберг, А.Салам, Ш.Л. Глашов)
- 1968 - протондағы кварктар ашылды (В.К. Панофский, SLAC, АҚШ)
- 1974 - s-кварк ашылды, J / F (cant) (АҚШ)
- 1977 - b-кварк ашылды, Т (бантиб) (АҚШ)
- 1979 ж. - глюон (күшті әрекеттесудің тасымалдаушысы) ашылды және оған байланысты квант саны түс болды (Гамбург, Германия; Стэнфорд, АҚШ)
- 1983 ж. -  $W^{\pm}$ , Z (К. Rubbia, CERN) аралық векторлық бозондар ашылды
- 1995 - t-кварк ашылды (FNAL, АҚШ)

## ҚОСЫМША К

№1. Зертханалық жұмыс. Атомның ядросы

1. Жұмыстың мақсаты

- Атом ядросының негізгі қасиеттерін зерттеу.

- Ядролардың құрамын және оның изотоптардың саны мен тұрақтылығына әсерін компьютерлік моделдің көмегімен зерттеу.

2. Қысқаша теория

Ядро деп, атомның барлық массасы және оның электрлік заряды жинақталған атомның орталық бөлігін айтады. Барлық атомдардың ядролары протон мен нейтрон деп аталатын элементар бөлшектерден тұрады. Бұл бөлшектерді көбіне нуклондар деп атайды. Ең қарапайым деп саналатын сутегі атомының ядросы бір протоннан, яғни бір нуклоннан тұрады.

**ПРОТОН.**

Протон  $p$  әрпімен белгіленеді, оның заряды  $+e$  және массасы

$$m_p = 938,28 \text{ МэВ} \quad (1)$$

Салыстыру үшін электронның массасын келтіретін болсақ, ол мынаған тең болады:

$$m_p = 0,511 \text{ МэВ} \quad (2)$$

(1) және (2) теңдіктерінен протон мен электронның массаларының арасында мынадай қатынас орын алатынын көреміз:

$$m_p = 1836m_e \quad (3)$$

Протонның спині ( $S = \frac{1}{2}$ ) және меншікті магниттік моменті бар:

$$\mu_p = \pm 2,79\mu_j, \quad (4)$$

мұндағы:

$$\mu_j = \frac{e\hbar}{2m_p c} = 5,05 \cdot 10^{-24} \text{ эрг/Гс} \quad (5)$$

**ЯДРОЛЫҚ МАГНЕТОН** деп аталатын магнит моментінің бірлігі. Бор магнетонымен ( $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e c} = 0,927 \cdot 10^{-20} \text{ эрг/Гс}$ ) салыстырсақ,  $\mu_j$  шамасы  $\mu_B$ -дан 1836 есе кіші болатындығы шығады. Демек, протонның меншікті магниттік моменті электронның магниттік моментінен шамамен 660 есе кіші болады.

**НЕЙТРОН.**

Нейтронды ( $n$ ) 1932 ж. ағылшын физигі Д. Чедвик ашқын болатын. Оның электрлік заряды жоқ, бейтарап бөлшек, ал массасына келсек, ол

$$m_n = 1,00867 \text{ м. а. б.} = 939,57 \text{ МэВ} \quad (6)$$

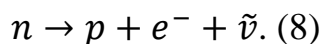
протон массасына өте жақын. Нейтрон мен протонның массаларының айырымы  $m_n - m_p$  шамамен  $2,5 m_e$  электронның массасына тең.

Нейтронның спині де протонның спиніндей ( $S = \frac{1}{2}$ ) және (электрлік заряды жоқ бейтарап бөлшек болғанымен) меншікті магниттік моменті бар

$$\mu_n = -1,91\mu_j. \quad (7)$$

(минус таңбасы меншікті механикалық және магниттік моменттерінің бағыттары қарама-қарсы екенін көрсетеді).

Еркіндік жағдайында (күйінде) нейтрон тұрақты емес (радиоактивті), ол өз бетімен ыдырап, электрон шығарып ( $-e^-$ ) және протонға айналып, сонан соң тағы да антинейтрино ( $\bar{\nu}$ ) деп аталатын бөлшек шығарады. Жартылай ыдырау периоды (яғни нейтрондардың бастапқы санының жартысының ыдырау уақыты) шамамен 12 минутқа тең. Ыдырау схемасын мына түрде жазуға болады:



Антинейтрино бөлшегінің массасы нөлге тең. Нейтронның массасы протонның массасынан  $2,5 m_e$  -ге үлкен. Демек, (8) өрнектің оң жағында тұрған бөлшектердің массаларының қосындысынан нейтронның массасы  $1,5 m_e$  -ге артық. Олай болса, нейтрон ыдырағанда бұл энергия түзілген бөлшектердің кинетикалық энергиясы түрінде бөлінеді.

### АТОМ ЯДРОСЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ.

Атом ядросының ең маңызды қасиеттерінің бірі – оның зарядтық саны  $Z$ . Ол заряд құрамына енетін протондардың санына және  $+Ze$  -ге тең ядро зарядын

анықтайды.  $Z$  саны сонымен қатар Менделеев кестесіндегі орналасқан химиялық элементтердің реттік нөмірін көрсетеді.

Сондықтан да атом ядросының атомдық нөмірі деп те аятады.

Ядро дағы нуклондар санын

(яғни протондар мен нейтрондар сандарының қосындысын)  $A$  әрпімен белгілейді де, оның ядросының массалық саны деп аятады. Ядро дағы нейтрондар саны  $N=A-Z$  – кетеді. Ядросының белгілеу үшін арнайы символ қолданылады:  ${}^A_ZX$ , мұндағы  $X$  – химиялық элементтің символы.

Жоғарыдағы сол жағындағы қойылған массалық сан, төменгі сол жағындағы – атомдық нөмір. Кейде былай да белгіленеді:  ${}_Z X^A$ .  $Z$ -терінің саны бірдей, бірақ  $A$ -лары әртүрлі болып келетін ядроларды ИЗОТОПТАР деп аятады. Химиялық элементтердің көпшілігінің тұрақты изотоптары болады. Мысалы, оттегінің  ${}^{16}_8O$ ,  ${}^{17}_8O$ ,  ${}^{18}_8O$ , қалайының он тұрақты изотоптары бар. Сутегінің үш изотобы бар, олар:

${}^1_1H$  - кәдімгі сутегі, немесе протий ( $Z = 1, N = 0$ )

${}^2_1H$  - ауыр сутегі, немесе дейтерий ( $Z = 1, N = 1$ )

${}^3_1H$  - тритий ( $Z = 1, N = 2$ ).

Протий мен дейтерий тұрақты, ал тритий радиоактивті.

Массалық сандары  $A$  бірдей ядроларды изобаралар деп аятады. Мысал үшін мынаны келтіруге болады:  ${}^{40}_{18}Ca$  және  ${}^{40}_{20}Ca$ .

Нейтрондар саны бірдей  $N=A-Z$  ядроларды ИЗОТОНДАР деп аятады ( ${}^{13}_6C$ ,  ${}^{14}_7N$ ). Ең соңында, жартылай ыдырау периодында айырмашылықтары бар  $Z$  және  $A$ -сы бірдей болатын радиоактивті ядролар да болады, оларды ИЗОМЕРЛЕР деп аятады. Мысалы,  ${}^{80}_{35}Br$  ядросының екі изомері бар, оның бірінің жартылай ыдырау периоды 18 минут, ал екіншісінікі – 44 сағатқа тең.

Табиғатта кездесетін 1500-дей ядросының бір-бірінен айырмашылықтары не  $Z$ -де, не  $A$ -да, немесе екеуінен де бірдей болады. Шамамен алғанда,

ядролардың 1/5-і тұрақты, қалғандары радиоактивті болып келеді. Көптеген ядролар жасанды түрде ядролық реакциялар көмегімен алынады.

### ЯДРОНЫҢ ӨЛШЕМІ.

Ядроның өлшемі ядроның радиусымен сипатталады. Ядроның шекарасы жуылған секілді болғандықтан оны жуықтап шар деп қарауға болады. Демек, сол шардың радиусын эмперикалық жолмен есептеуге болады, яғни

$$r = 1,3 \cdot 10^{-13} A^{1/3} \text{ см} = 1,3 A^{1/3} \text{ ферми (9)}$$

(ферми – ядролық физикада қолданылатын ұзындықтың бірлігі, оның шамасы  $10^{-13}$  см). (9) өрнегінен ядроның көлемі ядродағы нуклондарға пропорционал екендігі келіп шығады. Шын мәнінде ядроны, егер  $r$  радиусы бар сфера десек және сфераның радиусы бар кішкене шарлар түріндегі  $A$  нуклондардан тұрса, онда ядроның көлемі үшін  $\frac{4}{3}\pi r^3 = A \cdot \frac{4}{3}\pi r_0^3$  теңдеуін жазуға болады, мұндағы  $r = 1,3 \cdot 10^{-13}$  см.

Ядроның тығыздығы өте үлкен шама, ол жуықтап алғанда  $1,8 \cdot 10^{17}$  кг/м<sup>3</sup>-ке тең және барлық ядролар үшін ол тұрақты. Оны былай анықтайды:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{AM_{\text{нукл}}}{\frac{4}{3}(\pi r_0^3)A} \approx 1,8 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3. \text{ Мұндай тығыздығы бар заттар}$$

табиғатта кездеспейді.

### ЯДРОНЫҢ СПИНИ.

Нуклондардың спиндері қосыла келіп ядроның қорытқы спинін береді. Нуклондардың спині 1/2-ге тең. Сондықтан нуклондар саны  $A$  тақ болғанда, ядро спинінің кванттық саны  $I$  бүтіннің жартысына, ал  $A$  жұп болғанда нөл не бүтін санға тең болады. Ядроның спиндері  $I$  бірнеше бірліктен аспайды. Бұл ядродағы нуклондардың көпшілігінің спиндері антипараллель болып, бірін-бірі теңгереді. Барлық жұп-жұп ядролардың (яғни жұп санды протоны бар және жұп санды нейтрондары бар ядролар) спиндері нөлге тең болады.  $F$  кванттық санымен анықталатын ядроның механикалық моменті  $\vec{M}_I, \vec{M}_F$  атомның толық импульс моментіне және  $\vec{M}_J$  электрон қабықшасының моментіне қосындыланады.

Ядроның және электронның магниттік моменттерінің өзара әсерлесулері  $\vec{M}_I$ , және  $\vec{M}_J, \vec{M}_J$  (яғни F-тері түрліше) әр түрлі өзара бағытталған атомның күйіне сәйкес келгендіктен, сол атомның күйінің азғана айырмашылықтары бар энергиясы болады. Сонымен  $\vec{\mu}_L$  және  $\vec{\mu}_S$  моменттерінің өзара әсерлесулерінен спектрлердің жіңішке құрылымдарының пайда болуы түсіндіріледі.  $\vec{M}_I$ , және  $\vec{M}_J$ -дің өзара әсерлерінен атом спектрлерінің асыр жіңішке құрылымдары анықталады.

Спектрсызықтарының асыр жіңішке құрылымдарға жіктелуіне (ангстремнің бірнеше жүзден бір бөлігіне сәйкес)

байланысты оны бақылау өте жоғары ажыратқыштық күші бар құралдардың көмегімен жүргізіледі.

### ЯДРОНЫҢ МАССАСЫ.



Массаядроны сипаттайтын шамалардың маңыздыларының бірі. Олоны екпіндік, күш әсерінен қозғалыс күйінің өзгерісіне қарсыласу қабілетін сипаттайды. Ядроның массасын массаның атомдық бірлігімен (м.а.б.) өлшегенің ғайлы. Оған ХБЖ-же  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг сәйкес келеді.

Атом ядросының массалары оны құраушылардың массаларының қосындысына тең емес, одан аздап болса да кіші

$$m_a < Zm_p + (A - Z)m_n \quad (1)$$

Тәжірибенің көрсетуіне қарағанда, күрделі ядроның  $m_a$  массасы әрқашанда оның құрамына кіретін протондар мен нейтрондардың массаларының қосындысынан кіші болады. Мұнын себебін нуклондарды ядроға біріктіргенде сол нуклондардың бір-бірімен байланыс энергиясының бөлініп шығатындығымен түсіндіруге болады. Демек, тыныштықта тұрған ядроның энергиясы тыныштықта тұрған өзара әсерлеспеген нуклондардың энергияларының қосындысынан мынадай шамаға аз болады

$$W_{байл} = c^2 \{ [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_a \} \quad (2)$$

Бұл шама ядродағы нуклондардың байланыс энергиясы болып табылады. Сонымен, ядроның байланыс энергиясы деп ядроны оны құрайтын нуклондарға бөлшектеуге қажетті энергияның шамасын айтады. Егер (11) өрнектегі протон массасы  $m_p$  -ны сутегі атомының массасы  $m_H$  -пен, ал ядро массасы  $m_a$  -ны атом массасы  $m_a$  -мен алмастырса, одан теңбе-теңдік өзгермейді. Соның нәтижесінде (16) теңдеу былай жазылады

$$W_{байл} = c^2 \{ [Zm_H + (A - Z)m_n] - m_a \} \quad (3)$$

(12) өрнек өте ыңғайлы, себебі көбіне анықтама кестелерде ядролардың массалары емес, атомдардың массалары беріледі.

Бір нуклонның үлесіне тиісті байланыс энергиясын, яғни  $\frac{W_{байл}}{A}$  шамасын ядродағы нуклондардың МЕНШІКТИ БАЙЛАНЫС ЭНЕРГИЯСЫ деп атайды. Оны  $\varepsilon$  деп белгілейді. Мына шаманы

$$\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_a \quad (4)$$

ЯДРОНЫҢ МАССА АҚАУЫ деп атайды. Сонымен масса ақауы байланыс энергиясымен мынадай қатынаста болады

$$\Delta m = \frac{W_{байл}}{c^2} \quad (5)$$

Масса ақауы ядроның байланыс энергиясының өлшемі болғандықтан оны былай жазуға болады:

$$W_{байл} = \Delta m c^2 = \{ [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_a \} c^2 \quad (6)$$

${}^4_2\text{He}$  ядросындағы нуклондардың байланыс энергиясын есептейік. Ядроның құрамына екі протон ( $Z=2$ ) және екі нейтрон ( $A-Z=2$ ) кіреді.  ${}^4_2\text{He}$  -дің атомдық массасы  $m_a = 4,00260$  м. а. б. = 3728,0 МэВ.  ${}^1_1\text{H}$  сутегі атомының массасы  $m_H = 1,00815$  м. а. б. = 938,7 МэВ. Нейтронның массасы  $m_n = 1,00867$  м. а. б. = 939,57 МэВ. Сонда (17) өрнек бойынша

$$W_{\text{байл}} = (2 \cdot 938,7 + 2 \cdot 939,5) - 3728,0 = 28,4 \text{ МэВ.}$$

Гелий ядросының бір нуклонына шаққанда келетін ядроның байланыс энергиясы 7,1 МэВ.

#### ТАМШЫ ҮЛГІСІ.

Ядроның бұл үлгісін 1939 ж. Я. И. Френкель ұсынған болатын. Кейіннен оны Н. Бор және т.б. ғалымдар дамытты. Ядроның бұл үлгісінің пайда болуына түрткі болған 1938 ж. неміс ғалымдары Ган және Штрассман ашқан уран ядросының оны нейтрондармен атқылағанда бөлінуі жөніндегі жаңалық болатын. Сонда ядроның құрамындағы нуклондарды ұстап тұратын ядролық күштердің әсер радиусы өте аз болады екен. Іс жүзінде әр нуклон өзінің жақын көршісімен өзара әсерлесетіндігін анықталды. Міне, ядролық күштердің осындай қасиеттері кеңес ғалымы Я. И. Френкельге ядроны сұйық тамшысы түрінде қарауға мүмкіндік берді. Сұйық тамшылары тек қана өзінің жақын көршілерімен әсерлеседі. Демек, ядроның сұйық тамшысымен ұқсастығы мынада екен. Сұйықтың құрамындағы бөлшектер – молекулалар және соған ұқсас ядродағы нуклондар арасындағы өзара әсер күштері өте қысқа қашықтықтан әсер ететіндігінде. Сонымен қатар іс жүзінде әр түрлі ядролар затының бірдейлігі, ядро затының шектен тыс өте аз сығылатындығы. Олай болса, сондай сығылмаушылық қасиет сұйықта да бар. Міне, осындай ұқсастықтар ядроны зарядталған тамшыға теңеуге негіз болды. Тамшы үлгісі ядродағы бөлшектердің байланыс энергиясын есептеу үшін жартылай эмперикалық өрнекті шығаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар бұл үлгі көптеген құбылыстарды түсіндіруге көмектесті, мысалы, ауыр элементтердің ядроларының бөліну процесі.

#### ҚАБЫҚША ҮЛГІСІ.

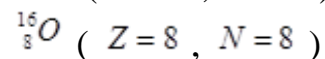
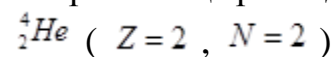
Қазіргі кездегі ядроның қабықша үлгісі 1948-1949 ж.ж. пайда болды. Осы үлгінің дамуына елеулі үлес қосқан америка физигі М. Гепперт-Майер және неміс физигі Х. Иенсен болды. Бұл үлгі бойынша нуклондар орталық симметриялы өрісте бір-бірінен тәуелсіз қозғалып жүреді деп есептелінеді. Осыған сәйкес Паули принципіне бағынатын нуклондармен толған дискретті энергиялық деңгейлер (атом деңгейлеріне ұқсас) болады. Бұл деңгейлер құбықшаларға топталады. Ол қабықшаларда белгілі бір нуклондар саны да болады. Нуклондармен толық толған қабықша ерекше орнықты болып шығады.

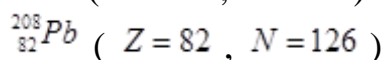
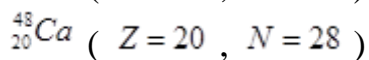
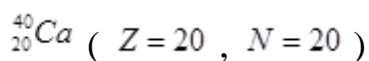
Тиісті тәжірибелердің қорытындысына қарағанда, мұндай ерекше орнықты ядроларға протондар саны немесе нейтрондар саны (немесе екеуі де)

$$2, 8, 20, 28, 50, 82, 126$$

болып келетін ядролар жатады екен. Бұл сандарды физиктер **сиқырлы** деп атайды. Протондар саны  $Z$  немесе нейтрондар саны  $N$  сиқырлы болған жағдайда (яғни өте орнықты ядролар) ядролар да сиқырлы болады. Ядроның протондар саны  $Z$  те және нейтрондар саны  $N$  де сиқырлы болса, онда оны екі ретт сиқырлы деп атайды.

Екі ретті сиқырлы ядролардың бізге бесеуі белгілі, олар

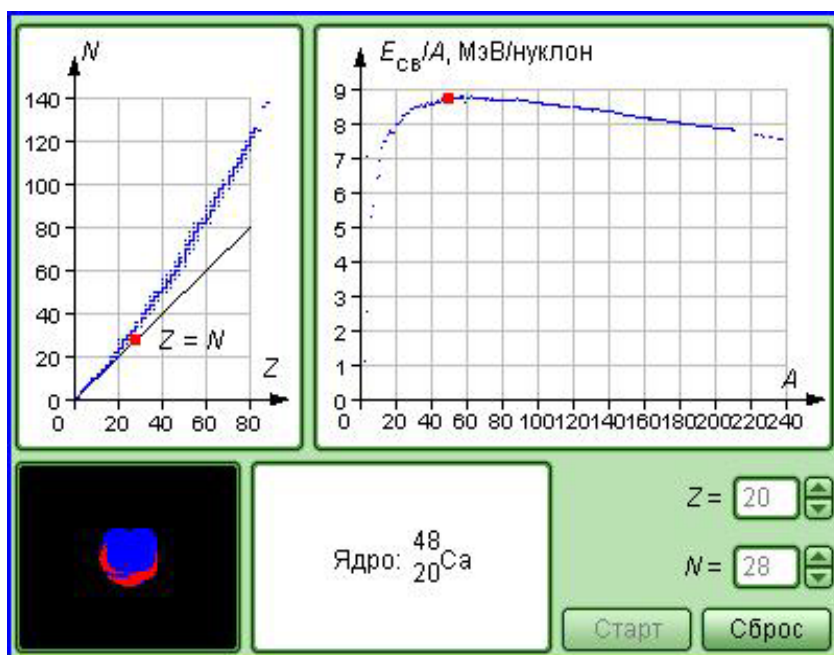




бұл ядролар ерекше орнықты.

Қабықша үлгісінің бір ерекшелігі ол көптеген тәжірибелердің қорытындыларын бірдей көзқарас тұрғысынан түсіндіруге мүмкіндік береді. Қабықша үлгісінің авторлары М. Гепперт-Майерге және Х. Иенсенге физика саласындағы ашқан осы жаңалықтары үшін Нобель сыйлығы берілді.

### 3. Өлшеулер реті мен әдістемесі



Сурет 1 -Ядролардың орнықтылығын зерттеу моделі

1-суретте ядроның орнықтылығы мен оның құрамына байланысты нуклондардың меншікті байланыс энергиясының эксперименталдық зерттеу нәтижелері берілген компьютер экранының бейнесі ұсынылған. Графиктің сол жағында табиғатта кездесетін барлық химиялық элементтердің (изотоптарды қоса алғанда) ядроларының ( $Z$  және  $N$ ) тиісті нүктелерінің жиынтығы ұсынылған. Ядро құрамына кіретін  $Z$  протондарының санын белгілей отырып, біз, осындай ядросы бар атомдардан тұратын заттың химиялық қасиеттерін аламыз. Протондардың бекітілген саны кезінде  $N$  нейтрондардың санын өзгерте отырып, осы химиялық элементтің изотоптарын аламыз. Алынған изотоптың ядросы тұрақты немесе тұрақсыз болуы мүмкін. Бұл ядроның қасиетін, модельдің сол жақ төменгі бұрышында орналасқан суреттен бақылауға болады. Әрбір тұрақты изотоп тінтуірдің маркерін қою кезінде қызыл нүкте түрінде бейнеленеді.

Осы компьютерлік үлгіні зерттей отырып, әрбір студенттер бригадасы үшін берілген химиялық элементтерге арналған тұрақты изотоптардың санын анықтауға болады.

ЕСКЕРТУ: суреттің жоғарғы оң жағында келтірілген график бойынша сіз ECV/A ядросындағы нуклондардың үлестік байланыс энергиясы оның құрамына (A нуклондарының санына) қалай тәуелді екенін байқай аласыз.

Кесте 1 -Бастапқы деректер

Бригада нөмірі	<i>Z ядросындағы протондар саны</i>													
1 және 5	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
2 және 6	8	7	6	5	4	3	2	1	0	9	8	7	6	
3 және 7	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
4 және 8	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	

Кесте 2-Өлшеулер мен есептеулердің нәтижесі. Бригада № \_\_\_\_\_

Протондар саны Z	Ядро изотобындағы нейтрондар саныN										Изотоптар саны N <sub>из</sub>

#### 4.Өлшеу әдістемесі

1. Тінтуірдің реттегіш(регулятор) батырмасының көмегімен оң жаққа , 1-кестенің 1-бағанында өз бригадаңызға сәйкес берілген Z протондардың санын орнатыңыз.

2. 2-кестенің оң жақ бағанына Z-тің мәнін жазыңыз. Екінші реттеуіштің көмегімен оң жаққа z протондарының санына тең N нейтрондар санын орнатыңыз.

3. "Старт" батырмасын басыңыз. Егер ядро орнықсыз болса, ол ыдырайды. Нейтрондардың санын 1-ге көбейту керек және бұны 3 тармақ бойынша қайталау қажет.

4. Егер ядро орнықты болса, онда ол ыдырамайды. Ол үшін N нейтрондар санын 2-кестеден жазыңыз.

5. Нейтрондардың санын 1-ге көбейтіңіз. Егер ядро тұрақты болса, оның N нейтрондар санын 2-кестеге жазыңыз.

6. Бірнеше орнықсыз ядроларды алғанға дейін әрекетті қайталаңыз. Сонда 2-кестеде көрсетілгендей өз бригадаңызға сәйкес протондар санын өзгертіңіз. 2 п. бастап, келесі кесте жолында нәтижелерді жазып, әрекеттерді қайталаңыз.

5. Есептеулерді дайындау және нәтижелерді өңдеу

1. Әрбір химиялық элемент үшін тұрақты изотоптардың санын есептеп, 2-кестенің соңғы бағанына енгізіңіз.

2. Реттік нөмірлердің берілген диапазонында химиялық элементтердің изотоптарының саны бойынша қорытынды жасаңыз. Бұл санның себебін түсіндіңіз.

3. Жұп және тақ  $Z$  үшін  $Z$  протондарының санының тұрақты изотоптардың санына тәуелділік графигің тұрғызыңыз.

4. Низ ( $Z$ ) графиктерінің нысаны бойынша қорытынды жасаңыз.

5. Графиктердің біріндегі максимум жағдайы бойынша Сиқырлы санның мәнін бағалаңыз.

6.  $Z$  өзгеруінің, осы диапазонда орналасқан санның теориялық мәнін, эксперименталды алынған сиқырлы санның мәнімен салыстырыңыз.

7. Орнықсыз  $Z$  протондар саны бар ядроның, заттардағы изотоптар саны жайында қорытынды жасаңыз.

Өзін өзі тексеру сұрақтары мен тапсырмалары

1) Атомның ядросы дегеніміз не?

2) Ядродағы протондар мен нейтрондар саны жайында не айтуға болады?

3) Атом ядросының ең көп танымал модельдері жайында айтып беріңіз.

4) Қабықша моделі бойынша атом ядросындағы нуклондардың қозғалысын сипаттап беріңіз.

5) Бірөлшемді кванттық осциллятордың энергиясының формуласын жазыңыз.

6) Изотоптар дегеніміз не?

7) Сиқырлы ядро дегеніміз не?


8) Екінші ретті сиқырлы ядро дегеніміз не?

9) Сиқырлы санды анықтауға арналған формуланы жазыңыз.

10) 1-кестеде көрсетілген сіздің бригадаңызға сәйкес  $Z$  мәндерінің тақ және жұп  $Z$  үшін тұрғызылған  $N$  из ( $Z$ ) графигі жобамен қандай болып шығуы тиіс?

## ҚОСЫМША Қ

		<b>Мұғалімнің аты-жөні:</b>						
		<b>Күні:</b>						
СЫНЫП: 9	<b>Қатысқан оқушылар саны:</b>	Қатыспаған оқушылар саны:						
<b>Сабақтың тақырыбы:</b>	<b>Радиоактивті ыдырау заңы</b>							
<b>Сабақ негізделген оқу мақсаттары</b>	9.6.2.2 радиоактивті ыдыраудың ықтималдық сипатын түсіндіру; 9.6.2.3 радиоактивті ыдырау заңын есеп шығаруда қолдану;							
<b>Сабақ мақсаты:</b>	<p><b>Оқушылардың барлығы мынаны орындай алады:</b> радиоактивті ыдыраудың ықтималдық сипатын түсінді</p> <p><b>Оқушылардың көбісі мынаны орындай алады:</b> Радиоактивтік құбылысын, радиоактивті сәуле шығарудың түрлерін, олардың бір-бірінен айырмашылық қасиеттерін ажырата білуге үйренеді.</p> <p><b>Оқушылардың кейбіреуі мынаны орындай алады:</b> Атом энергиясының физикалық негіздері мен ядролардың бөлінуі туралы материалды толық түсінуге жағдай жасау.</p>							
<b>Бағалау критерийі</b>	Радиоактивті ыдыраудың ықтималдық сипатын түсінеді; Радиоактивті ыдырау заңын есеп шығаруда қолданады;							
<b>Тілдік құзыреттілік</b>	<p>Арнай терминдер</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиоактивті элемент және радиоактивті сәулелену дегеніміз не?</li> <li>2. Радиоактивтілік дегеніміз қандай құбылыс?</li> <li>3. Альфа бөлшегі қандай элементтің ядросы болып табылады?</li> <li>4. Атомның планетарлық моделі қандай тәжірибеге негізделген?</li> </ol>							
<b>Құндылықтар</b>	Өмір бойы білім алу, ынтымақтастық, құрмет, азаматтық жауапкершілік							
<b>АКТ дағдысын қолдану</b>	Интербелсенді тақта аудиовизуалды материалды демонстрациялауға қолданылады.							
<b>Пәнаралық байланыс</b>	Математика, қазақ тілі.							
<b>Алдыңғы оқу</b>	Ядролық реакциялар							
<b>Сабақтың жоспары</b>								
<b>Жоспарланған ақыт</b>	Сабақ барысы :		<b>Бағалау түрлері</b>					
<b>Басталуы 5 минут</b>	<p><i>Сәлемдесу.</i> <i>Сыныпты түгендеу.</i> <i>Топтастыру.</i> Оқушылар үш түсті фигуралар арқылы 3 топқа бөлінеді. Әр топ өз орындарына орналасады. <b>Үй тапсырмасын тексеру: 2мин</b> <b>(1. “Таңдап алу” (Әр ұғымға сәйкес келетін анықтаманы тауып таңдаңыз)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 40%;">Ядролық физика</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">8</td> <td style="width: 30%;">Химиялық элементтің Z ретті нөмірі</td> </tr> </table>		1	Ядролық физика		8	Химиялық элементтің Z ретті нөмірі	<p>1-топ: Жазушылар</p> <p>2-топ: Зерттеушілер</p> <p>3-топ: Суретшілер</p>
1	Ядролық физика		8	Химиялық элементтің Z ретті нөмірі				

	2	Ядроның байланыс энергиясы		9	Ядродағы нуклондарды ыдырату кетуден сақтап, оның берік байланысын қамтамасыз ететін күштер	Физика туралы 11-класте	
	3	Массаның атомдық бірлігі		10	Атом ядросының құрылымын, қасиеттерін, оның түрленулерін зерттейді, микроәлемде болып жататын құбылыстарды қарастырады	«Физика» пәнінің тренингі, қағазд ар, калам.	
	4	Зарядтық сан.		11	Көміртегі $^{12}\text{C}_6$ атомы массасының 1/12 бөлігі		
	5	Ядролық күштер		12	Ядроның байланыс энергиясының А массалық санға қатынасы, яғни бір нуклонға сәйкес келетін байланыс энергиясы.		
	6	Масса ақауы		13	Ядролық тарту күшінің жұмысы есебінен нуклондардан атом ядросы түзілгенде пайда болатын массалар айырымы		
	7	Меншікті байланыс энергиясы		14	Атом ядросын түгелімен жеке нуклондарға ыдырату үшін қажетті минимал энергия		
	<p><b>Оқушылар жұптаса отырып үй тапсырмасын тексереді</b>  <b>Өзара бағалайды</b>  <b>Білімді жан-жақты тексеру.</b> (оқушылар шеңбер құрып тұрады) 3мин  <i>(ұжымдық жұмыс)</i>  «Серпілген сауал» әдісі бойынша оқушылар бір-біріне допты лақтыру арқылы сұрақтар қояды және келесі оқушы жауап береді.</p>  <p>Әр оқушы сұрақтарға жеке-жеке жауап береді және өзі де сұрақ қояды  Өткен сабақ бойынша қысқаша қайталайды естеріне түсіреді, бірін-бірі тексереді, сұрақ қоя білуге дағдыланады</p>						
Жаңа білім 10 минут	<p><b>Білу және түсіну</b>  <b>Альфа-ыдырау</b>  <math>\alpha</math>-бөлшегінің табиғатын 1908 жылы Резерфорд көптеген эксперименттік зерттеулер нәтижесінде анықтады. Альфа-ыдырауы кезінде ядродан өздігінен <math>\alpha</math>-бөлшек — гелий атомының ядросы He (екі протон және екі нейтрон) ұшып шығады және жаңа химиялық элементтің туынды ядросы пайда болады. 8.7-суретте альфа-ыдыраудың процесі көрсетілген.  <i>Альфа-ыдырау кезінде атом ядросы зарядтың саны екіге және массалық саны төртке кем туынды ядроға түрленеді. Жаңа элемент Менделеев кестесіндегі периодтық жүйенің бас жағына қарай екі орынға ығысады:</i>  мұндағы — аналық ядроның белгісі, — туынды ядроның таңбасы. Гелий атомының ядросы болып табылатын <math>\alpha</math>-бөлшек үшін белгісін пайдаландық.</p>						Оқулық, мәтіндер.

### Бета-ыдырау

$\beta$ -сәулесінің табиғатын 1899 ж Резерфорд ашқан болатын. Ол шапшаң қозғалатын электрондар ағыны.  $\beta$ -бөлшекті деп белгілейді. Массалық санның болуы, электронның массасы массаның атомдық бірлігімен салыстырғанда елеусіз аз екенін көрсетеді. Ығысу ережесін бета-ыдырауға қолданайық.

*Бета-ыдырау кезінде атом ядросының зарядтық саны бір заряд бірлігіне артады, ал массалық сан өзгермейді. Жаңа элемент Менделеев кестесіндегі периодтық жүйенің соңына қарай бір орынға ығысады:*

мұндағы — электрлік заряды нөлге тең, тыныштық массасы жоқ электрондық *антинейтрино* деп аталатын бөлшек.

*Ядроның зарядтық саны бірлік зарядқа кемиді, нәтижесінде элемент Менделеев кестесіндегі периодтық жүйенің бас жағына қарай бір орынға ығысады:*

мұндағы позитрон, электронның антибөлшегі, массасы электронның массасына тең.

Аналық және туынды ядролар — *изобаралар*.

### Гамма-ыдырау

1900 жылы Вилард ядролық сәуле шығарудың құрамындағы үшінші компоненттің бар екенін тапты, оны *гамма ( $\gamma$ )-сәуле шығару* деп атаған. Гамма-сәуле шығару магнит өрісінде ауытқымайды, демек, оның заряды жоқ. Гамма-сәуле шығару радиоактивтік ыдыраудың жеке бір түрі емес, ол альфа және бета-ыдыраулармен қабаттаса өтетін процесс. Жоғарыда айтқанымыздай, туынды ядро қозған күйде болады. Қозған күйдегі ядро атом сияқты, жоғарғы энергетикалық деңгейден төменгі энергетикалық деңгейге өткенде, энергиясы бар гамма-квантын шығарады, мұндағы — қозған, — қалыпты күйдегі энергиялар (8.10-сурет). Ядродан шығатын  $\gamma$ -сәулелері дегеніміз — фотондар ағыны болып шықты.

Гамма-ыдыраудың формуласын жазайық:

мұндағы — қозған аналық ядро, — оның қалыпты күйдегі нуклиді. 8.10-суретте бор ядросының  $\beta$ -ыдырауының сызбасы көрсетілген.  $\gamma$ -сәулесінің толқын ұзындығы өте қысқа болып келеді:  $\lambda = 10^{-8} / 10^{-11}$  см. Сондықтан радиоактивті сәулелердің ішінде  $\gamma$ -сәулесінің өтімділік қабілеті ең жоғары, ол 8.11-суретте көрсетілгендей қалыңдығы 10 см қорғасын қабатынан өтіп кетеді. Гамма-кванттың өтімділік қабілеті өте жоғары, ауадағы еркін жүру жолының ұзындығы 120 м.

Радиоактивті ыдырау заңы деп радиоактивті ядролардың санының уақыт бойынша өзгеру заңдылығын айтады. Бұл заңды оңай анықтауға болады. Шындығында, егер қандай да бір уақыт мезетінде радиоактивті ядролардың саны  $N$  болса онда  $dt$  уақыт аралығында ыдырайтын ядролардың саны  $dN$  мынаған тең болады

$$dN = -\lambda N \cdot dt$$

мұндағы минус таңбасы  $dN$  — ді ыдырамаған ядролардың өсімшесі ретінде қарастырумен байланысты. Ал  $\lambda$ , радиоактивті ядроның бірлік уақыт аралығында ыдырау ықтималдылығы. Оны әдетте **ыдырау тұрақтысы** деп атайды. Бұл өрнекті интегралдай отырып

$$\ln N = -\lambda t + const$$

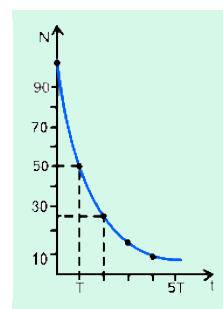
аламыз. Бастапқы  $t=0$  уақыт мезетіндегі ыдырамаған радиоактивті ядролардың санын  $N_0$  деп белгілей отырып,  $const = \ln N_0$  екенін аламыз. Онда

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = N_0 2^{-t/T}$$

Міне, осы өрнек радиоактивті ыдырау заңы болып табылады (7.10 - сурет).



	<p>Бастапқы радиоактивті ядролардың жартысы ыдырайтын уақытты жартылайыдырау периоды деп атап, <math>T_{1/2}</math> әріпімен белгілейді. Онда бұл анықтамадан ал бұдан</p> <p>Бүгінгі күнге дейінгі белгілі радиоактивті ядролардың жартылайыдырау периоды <math>3 \cdot 10^{-7}</math> с-тан <math>5 \cdot 10^{15}</math> жылға дейінгі аралықтағы мәнге ие.</p> <p>Радиоактивті заттың активтілігі деп бірлік уақыт аралығында болатын ыдыраудың санын айтады, яғни</p> <p>Бұл жерден активтіліктің радиоактивті ядролардың санына пропорционал, ал жартылайыдыраудың периодына кері пропорционал екені көрініп тұр.</p> <p>Активтіліктің халықаралық бірліктер жүйесіндегі бірлігі беккерель (Бк). Беккерель деп 1 с ішінде бір ыдырау жасайтын радиоактивті заттың активтілігі алынған. Нақтылы өмірде активтіліктің кюри (Ки) деп аталатын бірлігі жиі қолданылады. Кюриретінде 1 саралығында <math>3,7 \cdot 10^{10}</math> ыдырау жасайтын радиоактивті заттың активтілігі</p>																																											
<p>Ортасы 10 минут</p>	<p><b>Тапсырмалар орындау:</b></p> <p>I. 1. 1. Актиний <math>^{238}\text{Ac}92</math> изотопы үш рет <math>\alpha</math> - ыдырауға ұшырағаннан кейін қандай элемент пайда болады? 1.2. Күнделікті біз радиацияның ықпалына түсемізбе?</p> <p>II. 2.1. <math>^{225}\text{Pb}89</math> қорғасын изотопының радиоактивті ыдырауы кезінде <math>\beta</math> – бөлшек ұшып шығады. Қорғасын изотопының ядросы қандай элементтің ядросына айналады? 2.2. Адам үшін радиациялық мөлшердің шегі қандай?</p> <p>III. 3.1. Алтынның <math>^{196}\text{Au}79</math> радиоактивті изотопы электрондық әрі позитрондық ыдырай алады. Ыдырау реакциясын жазыңдар. 3.2. Атом: пайдасы мен зияны қандай?</p>	<p>Оқулыққабырғаға ілінген ватмандар, түрлі-түсті маркерлер</p> <p>«Ыстық орындық» орындық әдісі, сұрақтар, орындық.</p>																																										
<p>Бағалау 5 минут</p> <p>Кері байланыс 3 минут</p>	<p><b>Бағалау парақшасы Дұрыс жауапқа 5 балл.</b></p> <table border="1" data-bbox="448 1563 1390 1957"> <thead> <tr> <th>Оқушының аты-жөні</th> <th>«Жариялау» әдісі</th> <th>«Салыстыру кестесі»</th> <th>«Ыстық орындық» орындық әдісі</th> <th>«Ойлан – жұптас – бөліс» әдісі</th> <th>Балл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>«Рефлексиялық шеңбер» Оқушылар шеңберге тұрып, төмендегі сұрақтарға жауап береді.</p>	Оқушының аты-жөні	«Жариялау» әдісі	«Салыстыру кестесі»	«Ыстық орындық» орындық әдісі	«Ойлан – жұптас – бөліс» әдісі	Балл																																					<p>Бағалау парақшасы</p>
Оқушының аты-жөні	«Жариялау» әдісі	«Салыстыру кестесі»	«Ыстық орындық» орындық әдісі	«Ойлан – жұптас – бөліс» әдісі	Балл																																							



7.10 - сурет

	<ul style="list-style-type: none"> <li>☀ Сабақ барысында көңіл-күйіңіз қандай болды? Неліктен?</li> <li>☀ Бүгін не білдіңіз? Сіз үшін не жаңалық болды?</li> <li>☀ Сабаққа қатысуыңызды қалай бағалайсыз?</li> <li>☀ Сабақта қандай қиындықтар туындады?</li> <li>☀ Сабақ аяқталғанда көңіл-күйіңіз қандай? Неліктен?</li> </ul>	Рефлексиялық шеңбер
<b>Қосымша ақпарат</b>		
<p><b>Саралау – Сіз қосымша көмек көрсетуді қалай жоспарлайсыз? Сіз қабілеті жоғары оқушыларға тапсырманы күрделендіруді қалай жоспарлайсыз?</b></p>	<p><b>Бағалау - Оқушылардың үйренгенін тексеруді қалай жоспарлайсыз?</b></p>	<p><b>Пәнаралық байланыс</b>  <b>Қауіпсіздік және еңбекті қорғау ережелері</b>  <b>АКТ-мен байланыс</b>  <b>Құндылықтардағы байланыс</b></p>
<p><b>Рефлексия</b>  Сабақ / оқу мақсаттары шынайы ма?  Бүгін оқушылар не білді?  Сыныптағы ахуал қандай болды?  Мен жоспарлаған саралау шаралары тиімді болды ма?  Мен берілген уақыт ішінде үлгердім бе? Мен өз жоспарыма қандай түзетулер енгіздім және неліктен?</p>		
<p><b>Қорытынды бағамдау [251, с.56]</b>  Қандай екі нәрсе табысты болды (оқытуды да, оқуды да ескеріңіз)?  1:  2:  Қандай екі нәрсе сабақты жақсартта алды (оқытуды да, оқуды да ескеріңіз)?  1:  2:  Сабақ барысында мен сынып немесе жекелеген оқушылар туралы менің келесі сабағымды жетілдіруге көмектесетін не білдім? [251, с.56]</p>		

## ҚОСЫМША Л

**6B01510 (5B011000)-Физика мамандығының студенттеріне арналған**

**Атомдық және ядролық физика курсы бойынша**

**Бақылау тест тапсырмалары (пәндік)**

1. Атомдық ядросында 3 протон мен 4 нейтроны бар бейтарап атомның электрондық қабықшасындағы электрондар саны
  - A) 1
  - B) 3
  - C) 4.
  - D) 7
  - E) 6.
2. Ядролық реакцияның энергетикалық шығуы дегеніміз
  - A) ядроның байланыс энергиясы.
  - B) ядролар мен бөлшектердің реакцияға дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияның айырмашылығы.
  - C) бір нуклонға келетін байланыс энергиясы.
  - D) ядроның тыныштық энергиясы
  - E) ядроның байланыс және тыныштық энергиялары.
3. Бір электронын жоғалтқан гелийдің бейтарап атомы
  - A) оң ионға айналады.
  - B) теріс ион айналады.
  - C) молекула түзеді.
  - D) атом ядросы деп аталады.
  - E) дене деп аталады.
4. Ядроның байланыс энергиясы дегеніміз
  - A) ядроны түгелімен жеке нуклондарға ыдырату үшін қажет энергия.
  - B) ядродағы протондар мен нейтрондар санының қосындысы.
  - C) ядроны түгелімен жеке протондарға ыдырату үшін қажет энергия.
  - D) ядроны түгелімен жеке нейтрондарға ыдырату үшін қажет энергия.
  - E) ядроның аз мөлшерін жеке нейтрондарға ыдырату үшін қажет энергия.
5. Ядролар мен бөлшектердің реакцияға түскенге дейінгі және реакциядан кейінгі тыныштық энергияларының айырымы
  - A) ядролық реакция деп аталады.
  - B) жарық энергиясы деп аталады.
  - C) нейтрондағы ядролық реакциялар деп аталады.
  - D) ядролық реакцияның энергетикалық кіруі деп аталады.
  - E) ядролық реакцияның энергетикалық шығуы деп аталады.
6. Егер уран  $^{235}_{92}\text{U}$  ядросы бөлінгенде 200 МэВ энергия шығатын болса, 1 кг уранда бар ядролар толық ыдырағанда бөлінетін энергия ( $M(\text{U}) = 235 \cdot 10^{-3}$  кг/моль;  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ ; 1эВ =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж)

A)  $\approx 8,3 \cdot 10^{11}$  Дж.

B)  $\approx 6,5 \cdot 10^{11}$  Дж.

C)  $\approx 8,3 \cdot 10^{13}$  Дж.

D)  $\approx 6,5 \cdot 10^{13}$  Дж.

E)  $\approx 8,3 \cdot 10^9$  Дж.

7. Тізбекті реакция бірқалыпты жүру үшін нейтрондардың көбею коэффициентінің шамасы

A)  $k = 1,04$ .

B)  $k = 1,03$ .

C)  $k = 1,02$ .

D)  $k = 1,01$ .

E)  $k = 1$ .

8. Элементар бөлшектер арасындағы реакциялар кезінде бөлшектердің жоғалып, түрленуінің аты

A) антигелий.

B) антинейтрон.

C) антипротон.

D) антибөлшек.

E) аннигиляция.

9.  $\gamma$  – квант қорғасын пластинкасынан өткен кезде пайда болатын кері процесті жұп-

A) электрон – нейтрон.

B) электрон – лептон.

C) электрон – протон.

D) электрон – позитрон.

E) электрон – электрон.

10. Антисат пен заттың аннигиляциясы кезінде заттың тыныштық энергиясы түзілетін  $\gamma$  – кванттардың

A) ішкі энергиясына түрленеді.

B) потенциалдық энергиясына түрленеді.

C) кинетикалық энергиясына түрленеді.

D) жылулық энергиясына түрленеді.

E) квазимеханикалық энергиясына түрленеді.

**ҚОСЫМША М**  
**6B01510 (5B011000)-Физика мамандығының студенттеріне арналған**

**Атомдық және ядролық физика курсы бойынша**

**Бақылау есептері (пәндік)**

1. Рентген түтікшесі 50 кВ кернеумен жұмыс істейді. Сәуле шығарудың минимал толқын ұзындығын анықтаңыз ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл).

Дұрыс жауабы: [0,025 нм]

2. Фотоэффект басталатын жиілік  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Тежеуіш потенциалдар айырмасы 3В болса, тежелетін электрондарды жұлып шығаратын жарықтың жиілігі табыңыз. ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

Дұрыс жауабы: [ $\approx 13,3 \cdot 10^{14}$  Гц]

3. Рубинді лазер бір импульс кезінде толқын ұзындығы  $6,6 \cdot 10^{-7}$  м болатын  $3,5 \cdot 10^{19}$  фотон шығарады. Импульс ұзақтығы  $10^{-3}$  с, лазердің сәуле шығаруының орташа қуатын табыңыздар ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

Дұрыс жауабы: [10 кВт]

4. Энергиясы гелий атомының  $100$  °С температурадағы орташа кинетикалық энергиясына тең кванттың толқын ұзындығын анықтаңыз. ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)

Дұрыс жауабы: [ $2,6 \cdot 10^{-5}$  м]

5. Катодқа түсіп фотоэффект туғызатын сәуленің толқын ұзындығы екі есе кемісе, онда тежеуіш потенциалдар айырмасы қалай өзгертіндігін дәлелденіз.

Дұрыс жауабы: [екі есе артады. ]

6. Кейбір металл үшін фотоэффектінің қызыл шекарасы  $27 \cdot 10^{-7}$  м. Толқын ұзындығы  $1,8 \cdot 10^{-7}$  м сәуле шығару арқылы осы металдан ыршып шығатын электронның максимал кинетикалық энергиясын анықтаңыз.

( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

Дұрыс жауабы: [ $10,3 \cdot 10^{-19}$  Дж]

7. Толқын ұзындығы  $10^{-10}$  м рентген сәуле шығаруына сәйкес келетін фотонның массасы мен энергиясын анықтаңыз.

Дұрыс жауабы: [ $E_{\phi} = 19,89 \cdot 10^{-16}$  Дж;  $m = 2,21 \cdot 10^{-32}$  кг]

8. Фотоэффектінің күміс үшін қызыл шекарасы 0,29 мкм. Электрондардың күмістен шығу жұмысы ( $c = 3 \cdot 10^8$  м/с;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

Дұрыс жауабы: [ $6,86 \cdot 10^{-19}$  Дж]

9. Жиілігі  $10^{15}$  Гц жарық түсіргенде, литийден шыққан электрондардың максимал кинетикалық энергиясын анықтаңыз.

( $A_{\text{ш}} = 0,38 \cdot 10^{-18}$  Дж;  $1\text{эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

Дұрыс жауабы: [1,77 эВ]

10. Катодқа түсіп фотоэффект туғызатын сәуленің толқын ұзындығы екі есе артса, онда тежеуіш потенциалдар айырмасы қалай өзгертіндігін дәлелденіз.

Дұрыс жауабы: [екі есе кемиді]

## ҚОСЫМША Н

### Физиканы оқыту әдістемесі (әдістемелік)

1. Мектептегі оқыту процесін ұйымдастырудың негізгі формасы:
  - A) *Кластық, сабақтық*
  - B) Мақсат
  - C) Білім, тәрбие
  - D) Мақсат, білім
  - E) Оқыту
2. Кез келген зертханалық жұмысты жүргізудің негізгі міндетті кезеңі:
  - A) *Орындау*
  - B) Теориясын дәптерге жазу
  - C) Сызба сызу
  - D) Кесте сызу
  - E) Талдау
  - F) Есептеу
3. Экранды техникалық оқыту құралының түрлері:
  - A) Радио
  - B) Телевизор
  - C) Кинопроектор
  - D) *Этидиаскоп*
  - E) Видеомагнитофон
  - F) Магнитофон
4. Программаланған оқулықтар мен тапсырмалар дайындау негізделетін принциптер:
  - A) Тармақтық және теориялық
  - B) Эвристикалық
  - C) Эмпирикалық және сызықтық
  - D) *Сызықтық және программалық*
  - E) Сызықтық және теориялық
  - F) Эмпирикалық және теориялық
5. Ұстаздың өзінің тиянақты нақты ұйымдастырған оқу процесі арқылы оқыту қызметі:
  - A) *Жоспарлау*
  - B) Дамыту
  - C) *Ұйымдастыру*
  - D) Психологиялық
  - E) Ұйымдастыру дамыту
  - F) Тәрбиелік
6. Оқушылардың білімдері мен дағдыларын тексеру түрлері:
  - A) 5-тен артық
  - B) *2-ден артық*
  - C) 4
  - D) 4-тен артық
  - E) 4-тен кем
  - F) 5
7. Жаңа үлгідегі физика сабақтарының түрлері:
  - A) *Деңгейлік сабақ*
  - B) Алгоритмдік сабақ
  - C) *Модульдік сабақ және трек сигналдарымен оқыту*
  - D) Жүйелік сабақ
  - E) Радиалдық сабақ
  - F) Бригадалық сабақ

G) Конференция сабақ

8. Физиканың тәрбиелік маңызы:

A) *Физикалық сандық өзгерістердің сапаға көшу заңдары*

B) Оқушылардың физика пәніне көңіл бөлуі

C) Физиканың басқа ғылымдармен байланысы

D) Отбасы мүшелерінің жеке дара физикаға ықпал етуі

E) Шағын топ қатысушыларының өзара жақындығы

F) Рекреативті-бос уақыттарындағы демалыс іс-әрекеттерін құру

G) *Физикалық құбылыстардың өзара байланысы және интернационализмдігі*

9. Оқыту процесінің негізгі құрылымы:

A) Түсіндірмелі

B) Электрондық

C) Сұрақ-жауап

D) *Проблемалық*

E) *Догмалық*

F) *Теориялық*

10. Физикалық диктанттың негізгі мақсаты:

A) *Оқушылар білімін болжау*

B) Теорияның көбірек болуы

C) Есеп шығаруға көп уақыт бөлу

D) Тест сұрақтары бойынша жұмыс істеу

E) *Оқу процесіне тиісті түзетулер енгізу*

F) *Білімдегі олқылықтың алдын алу*

G) Анықтамаларды жатқа айту

11. Физиканы оқытуда қолданылатын вербальді оқыту құралдары:

A) Дыбыстық

B) Суреттер

C) Экранды-дыбыстық

D) Схемалар

E) *Дидактикалық материал*

12. Техникалық оқыту құралдарының түрлері:

A) Схемалар

B) Дидактикалық материалдар

C) Кестелер

D) *Экранды - дыбыстық*

E) Суреттер

13. Есеп шығаруды ұйымдастыруда сыныптың бірнеше топқа бөлініп жаттығулар орындауы:

A) *Ұжымдық*

B) Аралас

C) Дербес жұптық

D) Дербес

E) Топтық аралар

F) Дербес аралас

14. «Оқыту әдісі» деген ұғымның физиканы оқытудағы бірнеше мағынасы:

A) *Дедуктивті*

B) Барлау әдісі, магниттік әдісі

C) Ауызша баяндау

D) Элементар әдісі

E) *Жобалық әдіс, кешенді әдіс*

15. Физикалық эксперимент түрлері:

A) Практикум, бақылау, зертханалық жұмыс



- В) *Эксперименталдық есептер шығару, зертханалық жұмыс*  
 С) Тәжірибе, зертханалық жұмыс, практикум  
 D) *Демонстрациялық эксперимент*  
 Е) Бақылау, зертханалық жұмыс  
 F) Тәжірибе, бақылау
16. Мектепте физиканы оқыту барысындағы эксперименттің негізгі түрлері:  
 А) Фронтальды  
 В) *Практикалық*  
 С) *Көрсетілімдік*  
 D) Эвристикалық  
 Е) Иллюстративтік  
 F) Факультативтік
17. Оқушылардың физикадан білім жетістігін бағалау әдістері:  
 А) 4-тен артық  
 В) 4  
 С) 3-тен артық  
 D) 3-тен кем  
 Е) *1-ден артық*  
 F) 3
18. Білімді қорытынды бақылаудың жүргізілу формалары:  
 А) Мәнжазба  
 В) *Тақырып бойынша ауызша сұрау*  
 С) Тест  
 D) Физикалық диктант  
 Е) Дидактикалық материалдармен жұмыс  
 F) *Зертханалық жұмыс*  
 G) *Жазбаша немесе практикалық бақылау жұмысы*
19. Физиканың тәрбиелік маңызына жататын мәселелер:  
 А) *Әлемнің материалдылығы*  
 В) Политехникалық білімдердің негізі  
 С) Физика- техникалық теориялардың ірге тасы  
 D) Заңды дәлелдейтін тәжірибелер  
 Е) Бастапқы фактылар жиынтығы  
 F) *Материя, оның таусылмайтындығы*  
 G) Гипотеза, эксперименттік тексеру
20. Педагогикалық процесс құрамы:  
 А) Педагог, тәрбиеленуші  
 В) *Мазмұн, ұйымдастырушылық формасы*  
 С) Оқу процесі, тәрбие процесі  
 D) Институт, университет  
 Е) Мектепке дейінгі мекеме, мектеп, ЖОО  
 F) *Әдіс, нәтиже*  
 G) Білім, тәрбие, даму

## ҚОСЫМША П

### Жоғары оқу орнында оқытудың мотивациясын зерттеу әдістемесі (психологиялық)

1. Сабақ барысындағы қолайлы атмосфера – өз ойларын еркін жеткізу атмосферасы
2. Мен өзімнің ойымша менің болашақ мамандығыма қажетті пәндерді өз бетіммен меңгеремін
3. Мен өмірді таңдаған мамандығыңа арнау керек-деп ойлаймын
4. Мен сабақ кезінде қиын мәселелерді қараудың рахат аламын
5. Мен таныстарыма болашақ мамандығым туралы зор қуанышпен айтамын
6. Мен мамандығымның дұрыс таңдалғандығына нық сенімдімін
7. Менің ойымша мамандықты толық меңгеру үшін барлық оқу пәндерін бірдей дәрежеде терең меңгеру қажет
8. Мен үшін жоғарғы білім дипломының болуы өте маңызды
9. Мен ақпаратты емтихан үшін емес, өз мамандығымның иесі болу үшін меңгеремін
10. Жұмыста алға жылжуым үшін мен жоғары білімді болуым керек
11. Мен үшін менің болашақ мамандығыма тікелей қатысы жоқ пәнді меңгеру өте қиын
12. Мені болашақ мамандығымның ыңғайлылығы, тазалығы, оңайлығы қызықтырады
13. Жоғарғы оқу орнына түскенге дейін бұл мамандыққа қызығушылық танытып, ол туралы көп оқығанмын
14. Мен меңгеріп жатқан мамандық болашағы мол және ең маңызды
15. Мамандықты таңдау керек: а) өзіңнің мүмкіндіктеріңізге қарап және болашағына байланысты; б) тұрақтылығына, маңыздылығына, мамандықтың қажеттігі мен оған деген сұранысқа қарай; в) мамандық қамтамасыз ететін абырой мен артықшылыққа байланысты.
16. Менің ойымша, біздің уақытымызда жоғарғы білім алу міндетті емес
17. Мен өзімінің мамандығымның өмірде моральды қанағаттану мен материалды ауқаттылық беретініне нық сенімдімін
18. Уақытында орындалмаған жұмыс немесе емтихан туралы мазалаулар маған жиі тыныш ұйқтауға кедергі келтіреді
19. Жоғарғы оқу орнын бітіргеннен кейінгі жоғары жалақы мен үшін маңызды емес
20. Бұл мамандық туралы менің білімім сенімді таңдау жасауға жеткілікті

## ҚОСЫМША Р

### Пәндік құзыреттілік құраушылары (Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша практикалық іскерліктер)

Құраушылары	жоғары	орта	төмен
<i>Зертханалық-практикалық жұмыстарды орындаудағы іскерліктер</i>			
- зертханалық жұмыстарды өткізуге даярлығы;			
- зертханалық жұмыстар бойынша құрал-жабдықтармен жұмыс істей алуы;			
- тәжірибе жасау арқылы құбылыстар мен процестердің мәнін ашып көрсетуі;			
- тәжірибенің мазмұны бойынша негізгі мақсатына жетіп сұрақтарға жауап табуы;			
- жұмыстың сапасын тексеруге мүмкіндік беретін бақылау сұрақтарына толық жауап табуы;			
- құбылыстар, процестер, заңдылықтар, түсініктер туралы толық мәнді білімін көрсетуі;			
- тәжірибені (экспериментті) жасауы (әдістемесі), техникалық жолмен өңделген нәтижесіне және толықтыруға берілген сұрақтарға жауап беруі;			
- тәжірибеде бақыланып отырған көріністің, құбылыстың теориямен сәйкес келуін, тәжірибенің бір мәнді анық, нақты болуын анықтауы;			
- тәжірибенің негізгі мазмұнын қарапайым әдіс-тәсілдермен түсіндіре алуы;			
- тәжірибенің нәтижесіне күмән болмайтындай дұрыс орындауы;			
- құрылғымен дұрыс жұмыс жасай алуы және тәжірибені орындауда арнайы қабілетін көрсетуі;			
- тәжірибені орындауда құрылғылардың бөлшектеріне немесе процестерге жеткілікті түрде назар аударуы;			
- көрсетілген тәжірибенің алдағы уақытта оқушылардың мінез-құлқына әсерін көрсету мақсатында олардың қызығушылықтарын арттыруға бағыттай алуы;			
- кез келген зертханалық жұмыстарды орындағанын көрсеткен кезде міндетті түрде техника қауіпсіздігін (әсіресе адам өміріне, дене мүшелеріне зақым келтіретін электрлі құрылғылармен, жылу көздері және сәулелену, реактивтермен жұмыс жасағанда) мұқияттылықпен сақтауы;			
- жаңа құрал-жабдықтардың жұмыс істеу принципін түсінуі, үйренуі және жұмыс істей алуы (өз бетінше не болмаса оқытушының көмегімен)			
<b>Қосындысы</b>			

#### **Нәтижелерді өңдеу:**

Орта ұпай жинақталған ұпайдың жалпы санының критерийлер қатынасымен анықталады.

#### **Рангілеу шамалары:**

Жоғары деңгей: 2,7-3,0 ұпай;

Орта деңгей: 1,9-2,6 ұпай;

Төмен деңгей: 0,1-1,8 ұпай

## ҚОСЫМША С

### Пәндік құзыреттілік құраушылары (Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша педагогикалық іскерліктер)

Құраушылары	Жоғары	орта	төмен
<i>Оқу жұмыстарын орындаудағы педагогикалық іскерліктер</i>			
- мектеп физика курсындағы «Атом ядросы» тақырыбы бойынша сабақтар жүйесін анықтауы (бағдарлама, оқулық негізінде);			
- оқу материалындағы жаңа терминдерді бөліп көрсетуі және олардан тірек сигналдар (схемалар) құрастыруы;			
- кез келген берілген сабақта қалыптастырылатын ұғымдарды, білім мен іскерліктерді көрсетіп беруі;			
- сабақтың тәрбиелеу, дидактикалық және дамыту мақсаттарын анықтауы және жазып көрсетуі;			
- атом ядросына байланысты мектепте зертханалық, практикалық жұмыстарды орындау үшін қажетті приборладыр белгілеуі, жұмыс және бакылау-өлшеу құралдарын іріктеуі;			
- тақырыпқа байланысты көрнекі құралдарды, техника-технологиялық құжаттарды таңдауы;			
- сабақ құрылымының жаңа форматта (критериалды бағалауға сәйкес) болуын анықтауы;			
- оқу жұмыстарының ұйымдастыру формаларын оқу материалы мен оқушылардың таным деңгейіне сәйкес жүзеге асыруы;			
- сабақ құрылымына сәйкес тәрбиелік міндеттерді шешуді ойластыруы және жүзеге асыруы;			
- оқу материалдарын баяндаудың тәсілдерін жобалауы және жүзеге асыруы;			
- атом ядросы физика курсы бойынша оқушылардың білімін тексеруді жоспарлауы және ұйымдастыруы;			
- оқыту нәтижелерін бағалау құралдары мен тәсілдерін мақсатты түрде пайдалануы;			
- оқушылардың шығармашылық іс-әрекетін талап ететіндей білім мен іскерлігін тексеру үшін педагогикалық тапсырмалар (сұрақтар, жаттығулар, есептер, т.б.) әзірлеуі;			
- атом ядросы оқу материалдарын оқуға оқушылардың қызығушылығын тудыратындай және ықпал ететіндей тәсілдерді әзірлеуі;			
- оқушыларды атом ядросы бойынша оқу материалдарын теориялық игерудің жаңа тәсілдерін (дидактикалық құралдарды пайдалану әдістемесін ойластыруы) жүзеге асыруы;			
- атом ядросы курсы бойынша қондырғыларды, приборларды, құрал-саймандарды зертханалық-практикалық жұмыстарды өткізуді дұрыс жоспарлауы;			
- сабақты өткізу әдістемесін ойластыруы және жүзеге асыруы;			
- оқушылардың іскерліктерін қалыптастыру үшін экрандық құралдарды пайдалану әдістемесін жоспарлауы және жүзеге асыруы;			
- нұсқау (кіріспе, ағымдық және қорытынды нұсқау) берудің формасы мен мазмұнын әзірлеуі және оңтайлы жүзеге асыруы;			
- атом ядросы курсы бойынша оқушылардың практикалық және өзіндік жұмысын ұйымдастыруы;			
- бағалау критерийлерін белгілеуі және дайындауы, оларды бағалауда қолдануы;			
- ұйымдастырған оқу жұмыстары бойынша өзінді талдау жасауы.			
<b>Қосынды</b>			

**Нәтижелерді өңдеу:**

Орта ұпай жинақталған ұпайдың жалпы санының критерийлер қатынасымен анықталады.

**Рангілеу шамалары:**

Жоғары деңгей: 2,2-3 ұпай;  
Орта деңгей: 1,6-2,1 ұпай;  
Төмен деңгей: 0,1-1,5 ұпай

## ҚОСЫМША Т

### Пәндік құзыреттілік құраушылары (Ядро және элементар бөлшектер физикасы курсы бойынша аффективтік (эмоционалды-құндылықтық) сала көрсеткіштері)

Білім алушының әрекеттері	жоғары	орта	төмен
1) - оқудың қажеттілігін түйсінуі;	3	2	1
- оқу тобында өзін қоршағандардың пікірлерін мұқият тыңдайды, негізгі факторлардың маңыздылығын түсінетіндігін көрсетеді;	3	2	1
- оқытудағы туындаған проблемаларға өзінің икемділігін көрсетеді.	3	2	1
2) - оқытушының берген үй тапсырмасын орындауы;	6	4	2
- оқу орнындағы қабылданған ережелер мен нұсқаулықтарға бағынуы;	6	4	2
- оқу тобы ішінде туындаған мәселелерді талқылауға қатысады;	6	4	2
- баспа бетінде жарық физика ғылымындағы проблемалар мен жаңалықтар өзіндік тұрғыдан танысуы;	6	4	2
- педагогикалық тапсырмаларды орындауды өз еркімен жүзеге асыруы;	6	4	2
- оқу пәніне қызығушылық танытуы.	6	4	2
3) - алдына мақсат қояуы, бір жетістікке жетуді қалауы;	9	6	3
- өзіндік тұжырым қалыптастыру үшін әртүрлі көзқарастарды мақсатты түрде зерттеуі;	9	6	3
- өз көзқарасы мен идеалдарын жақтауда жоғарғы сенім көрсетуі.	9	6	3
4) - өзінің әрекеттеріне деген жауапкершілігі;	12	8	4
- өзінің мүмкіншіліктері мен шектеулерін түсінуі;	12	8	4
- өзінің қабілеттері, мүдделері мен нанымдарына сәйкес жоспар құруы;	12	8	4
- өзінің сүйікті мамандығының ерекшеліктерін айқындауға тырысуы.	12	8	4
5) - ядро және элементар бөлшектер физика курсына оқуда өзіндік әрекетін және дербестік танытуы;	15	10	5
- бірлесе жұмыс жасауға ынта танытады;	15	10	5
- дәлелді айғақтар келтірілгенде өзінің көзқарастарын қайта қарастыруы, әрекеттерін өзгертуге дайын екендігін көрсетуі;	15	10	5
- оқу дағдыларын тұрақты түрде көрсетуі;	15	10	5
- өзінің нақтыланған әрі бірізді педагогикалық ұстанымдарын қалыптастыруы.	15	10	5
	195/21=	130	65
	9,3	6,2	3,1

#### Нәтижелерді өңдеу:

Орта ұпай жинақталған ұпайдың жалпы санының критерийлер қатынасымен анықталады.

#### Рангілеу шамалары:

Жоғары деңгей: - 176-195 ұпай;

Орта деңгей: - 118-175 ұпай;

Төмен деңгей: - 65-117 ұпай.

## ҚОСЫМША У

### Білім алушылардың өзін жетілдіру, өзіндік білім алу қабілетін бағалау

(В.И.Андреевтің әдістемесі)

1. Сізді достарыңыз не үшін бағалайды?  
А) адал достық Б) күшті және қиын уақытта көмекке дайын В) сауатты, қызықты әңгімелесуші
2. Салыстырмалы өзін бағалау негізінде өзіңізге анағұрлым жарасымды сипаттаманы таңдаңыз:  
А) мақсатқа бағыттылық Б) еңбекқор В) ықыласты
3. Жеке күнделікті жүргізуге, күн, апта, ай мен жылды жоспарлауға қалай қарайсыз?  
А) уақытты босқа кетірушілік Б) жасап көрдім, бірақ жиі емес В) дұрыс, себебі, солай жасаймын
4. Сізге кәсіби жетілуге, жақсырақ оқуға не кедергі келтіреді?  
А) уақыт жеткіліксіз Б) сәйкес әдебиеттер жоқ В) өзімді мәжбүрлеуге ерік-жігер мен өжеттілік жетпейді
5. Сіздің қателіктеріңіздің себептері қандай?  
А) ұқыпсыздық Б) қабілеттерімді асыра бағалаймын В) нақты білмеймін
6. Салыстырмалы өзін бағалау негізінде өзіңізге анағұрлым сәйкес сипаттаманы таңдаңыз:  
А) өжет Б) орнықты В) мейірімді
7. Салыстырмалы өзін бағалау негізінде қай сипаттаманың сізге сәйкестігін таңдаңыз:  
А) шешім қабылдау батылдығы Б) ықыласты В) әділ
8. Салыстырмалы өзін бағалау негізінде қай сипаттаманың сізге сәйкестігін таңдаңыз:  
А) бастамашыл Б) сыншы В) ұйымдастырушы
9. Салыстырмалы өзін бағалау негізінде қай сипаттаманың сізге сәйкестігін таңдаңыз:  
А) ерік-жігер Б) есте сақтау В) міндеттілік
10. Бос уақытта көбінесе не істейсіз?  
А) сүйікті іспен айналысамын Б) көркем әдебиет оқимын В) достармен кездесемін
11. Төмендегі салалардың қайсысы танымдық қызығушылығыңызды туындатады?  
А) әдістемелік Б) теориялық В) психология
12. Өз орныңызды тапқанда кім болар едіңіз?  
А) спортшы Б) жаттықтырушы В) мұғалім
13. Сізді көп жағдайда мұғалім қалай бағалайды?  
А) еңбекқор Б) тапқыр В) тәртіпті
14. Қай қағиданы ұстанасыз?

А) өмірдің рахатын көр Б) көптеу білу мен үйрену үшін өмір сүру В) өмір сүру оңай емес.

15. Сіздің идеалыңызға кім жақындау?

А) дені сау, рухы күшті адам; Б) көп білетін және қабілетті адам

В) тәуелсіз және өзіне сенімді

16. Кәсіби және жеке жоспарда армандағандарыңызды іске асыра аласыз ба?

А) ия, деп ойлаймын Б) ия, ықтимал В) сәті келсе

17. Қандай фильмдер Сізге ұнайды?

А) романтикалық-бастан кешушілік Б) комедиялық-көңілді В) философиялық

18. Миллион теңге таптым деп елестетіңіз. Ақшаны қалай жұмсар едіңіз?

А) саяхатқа Б) шетелде оқып немесе ұнамды іске салар едім В) хауызы бар зәулім үй, көлік пен жиһаз сатып алып, шалқып өмір сүрер еді.

Жауаптар былайша бағаланады:

Сұрақ	Жауапты бағалау ұпайы	Сұрақ	Жауапты бағалау ұпайы
1	А)2 б)1 в)3	10	А)2 б)3 в)1
2	А)3 б)2 в)1	11	а)1 б)2 в)3
3	А)1 б)2 в)3	12	А)1 б)3 в)2
4	А)3 б)2 в)1	13	А)3 б)2 в)1
5	А)2 б)3 в)1	14	А) 1 б)3 в)2
6	А)3 б)2 в)1	15	А) 1 б)2 в)2
7	А) 2 б)3 в)1	16	А)3 б)2 в)1
8	А)3 б)2 в)1	17	А)2 б)1 в)3
9	А)2 б)3 в)1	18	А)2 б)3 в)1

Тестілеу нәтижелері бойынша өзін дамыту мен өзін жетілдіру деңгейін анықтауға болады.

Ұпайлардың жалпы саны   Өзін дамыту мен өзін жетілдіру деңгейі

18-25	1- өте төменгі деңгей
26-28	2-төмен
29-31	3-орташадан төмен
32-34	4-орташан сәл төмен
35-37	5-орташа деңгей
38-40	6-орташадан сәл жоғары
41-43	7-орташадан жоғары
44-46	8-жоғарғы деңгей
47-50	9-өте жоғарғы деңгей
51-54	10-аса жоғарғы деңгей



## ҚОСЫМША Ұ

«Физикалық құбылыстар» атты электрондық оқу құралының сыртқы көрінісі



## ҚОСЫМША Ү

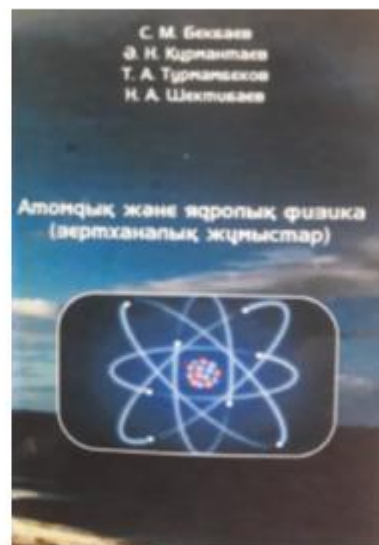
«Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралының сыртқы көрінісі



# ҚОСЫМША Ф

## Зертханалық жинақ

«Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» электрондық оқулығы ҚР Әділет министрлігі авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы куәлік №2334 09 қараша 2016 ж. Электрондық оқулықта теориялық, анимациялық бөлімдерден және «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» пәні бойынша қосымша мәліметтерден тұрады. Анимациялық бөлімде пәнде оқытылатын тақырыптар бойынша студенттердің меңгеруі қиын болған құбылыстар мен заңдылықтар бойынша анимациялар келтірілген. Теориялық бөлімде атом ядросы бөлімінен құбылыстар мен заңдылықтар бойынша мәліметтер келтірілген. Қосымша мәліметтер бөлімінде студенттердің білімдерін тексеруге арналған тест тапсырмалары орналасқан.



# ҚОСЫМША Х

Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы

## КУӘЛІК

№ 648 15 сәуір 2015 ж.

Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде авторлардың өтініші бойынша авторлары Шерзод Жумадуллаевич Раманкулов, Камалбек Мейрбекович Беркимбаев, Әлия Хожанқызы Сарыбаева, Нурдаулет Атенович Шектибаев болып табылатын авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар «Физикалық құбылыстар» (электрондық оқулық) атауымен тіркелгені куәландырылады.

Авторлардың өтініші бойынша авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар және 2015 жылғы 5 қаңтар – 2015 жылғы 30 қаңтар аралығында жасалған объекті Ш.Ж. Раманкулова, К.М. Беркимбаева, Ә.Х. Сарыбаева, Н.А. Шектибаева тәсілі және авторлар жоғарыда көрсетілген объектіні жасаған кезде басқа адамдардың зияткерлік меншік құқығы бұзылмағандығына кепілдік береді.

Тізілімде 2015 жылғы 15 сәуірде жасалған № 648 жазба бар.

Министрдің орынбасары  Э. Әзімова



КУӘЛІК

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации прав на объект авторского права

№ 648 15 апреля 2015 г.

Настоящим удостоверяется, что в Министерстве юстиции Республики Казахстан зарегистрированы исключительные имущественные права на объект авторского права под названием «Физикалық құбылыстар» (электронный учебник), авторами которого по заявлению авторов являются Раманкулов Шерзод Жумадуллаевич, Беркимбаев Камалбек Мейрбекович, Сарыбаева Әлия Хожанқызы, Шектибаев Нурдаулет Атенович.

По заявлению авторов исключительные имущественные права на объект авторского права, созданный в период с 5 по 30 января 2015 года, принадлежат Раманкулову Ш.Ж., Беркимбаеву К.М., Сарыбаевой Ә.Х., Шектибаеву Н.А. и авторы гарантируют, что при создании вышеуказанного объекта не были нарушены права интеллектуальной собственности других лиц.

Запись в реестре за № 648 от 15 апреля 2015 года имеется.

Заместитель министра  Э. Азимова



СВИДЕТЕЛЬСТВО

ИС 001333

Авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы

## КУӘЛІК

№ 8337 9 қараша 2016 ж.

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде авторлардың өтініші бойынша авторлары Әлия Хожанқызы Сарыбаева, Нурдаулет Атенович Шектибаев, Индира Бахытовна Усембаева, Шерзод Жумадуллаевич Раманкулов болып табылатын авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар «Атом ядросының физикасы» (электрондық оқулық) атауымен тіркелгені куәландырылады.

Авторлардың өтініші бойынша авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар және 2016 жылғы 10 маусым - 15 қыркүйек аралығында жасалған объекті Ә.Х. Сарыбаеваға, Н.А. Шектибаеваға, И.Б. Усембаеваға, Ш.Ж. Раманкуловқа тәсілі және авторлар жоғарыда көрсетілген объектіні жасаған кезде басқа адамдардың зияткерлік меншік құқығы бұзылмағандығына кепілдік береді.

Тізілімде 2016 жылғы 9 қарашада жасалған № 8337 жазба бар.

Министрдің орынбасары  Э. Әзімова



КУӘЛІК

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации прав на объект авторского права

№ 8337 9 ноября 2016 г.

Настоящим удостоверяется, что в Министерстве юстиции Республики Казахстан зарегистрированы исключительные имущественные права на объект авторского права под названием «Атом ядросының физикасы» (электронный учебник), авторами которого по заявлению авторов являются Сарыбаева Әлия Хожанқызы, Шектибаев Нурдаулет Атенович, Усембаева Индира Бахытовна, Раманкулов Шерзод Жумадуллаевич.

По заявлению авторов исключительные имущественные права на объект авторского права, созданный в период с 10 июня по 15 сентября 2016 года, принадлежат Сарыбаевой Ә.Х., Шектибаеву Н.А., Усембаевой И.Б., Раманкулову Ш.Ж. и авторы гарантируют, что при создании вышеуказанного объекта не были нарушены права интеллектуальной собственности других лиц.

Запись в реестре за № 8337 от 9 ноября 2016 года имеется.

Заместитель министра  Э. Азимова



СВИДЕТЕЛЬСТВО

ИС 006463

Авторлық құқық объектісіне құқықтарды  
мемлекеттік тіркеу туралы

## КУӘЛІК

№ 2334 \_\_\_\_\_ 9 қараша 2016 ж.

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінде авторлардың өтініші бойынша авторлары **Нурдаулет Атенович Шектибаев, Торбай Абдурахманович Турмамбеков, Саттарбек Махатович Бекбаев, Шерзод Жумадуллаевич Раманкулов, Рахымжан Турибекович Абдраимов** болып табылатын авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» (электрондық оқулық) атауымен тіркелгені куәландырылады.

Авторлардың өтініші бойынша авторлық құқықпен қорғалатын объектіге айрықша мүліктік құқықтар және 2016 жылғы 14 наурыз - 4 қазан аралығында жасалған объекті **Н.А. Шектибаевқа, Т.А. Турмамбековқа, С.М. Бекбаевқа, Ш.Ж. Раманкуловқа, Р.Т. Абдраимовқа** тиесілі және авторлар жоғарыда көрсетілген объектіні жасаған кезде басқа адамдардың зияткерлік меншік құқығы бұзылмағандығына кепілдік береді.

Тізілімде 2016 жылғы 9 қарашада жасалған № 2334 жазба бар.

Министрдің орынбасары  Э. Әзімова

**КУӘЛІК**

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации прав  
на объект авторского права

№ 2334 \_\_\_\_\_ 9 ноября 2016 г.

Настоящим удостоверяется, что в Министерстве юстиции Республики Казахстан зарегистрированы исключительные имущественные права на объект авторского права под названием «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» (электронный учебник), авторами которого по заявлению авторов являются **Шектибаев Нурдаулет Атенович, Турмамбеков Торбай Абдурахманович, Бекбаев Саттарбек Махатович, Раманкулов Шерзод Жумадуллаевич, Абдраимов Рахымжан Турибекович.**

По заявлению авторов исключительные имущественные права на объект авторского права, созданный в период с 14 марта по 4 октября 2016 года, принадлежат **Шектибаеву Н.А., Турмамбекову Т.А., Бекбаеву С.М., Раманкулову Ш.Ж., Абдраимову Р.Т.** и авторы гарантируют, что при создании вышеуказанного объекта не были нарушены права интеллектуальной собственности других лиц.

Запись в реестре за № 2334 от 9 ноября 2016 года имеется.

Заместитель министра  Э. Азімова

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
ис 006470

## ҚОСЫМША Ч

«Бекітемін»

М.О. Әуезов атындағы ОҚМУ  
Жаратылыстану – педагогикалық  
факультетінің деканы,

п.ғ.к., доцент Мадияров Н.К.



2017ж.

Оқу – әдістемелік кешендерді және бағдарламалық құралдарды

### ЕНДІРУ АКТІСІ

Біз, PhD - докторант Н.А. Шектибаевтың студенттерге арналып жасалған оқу – әдістемелік және бағдарламалық құралдарының М.О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, «Жаратылыстану-педагогикалық» факультеті, «Физиканы оқытудың әдістемесі мен теориясы» кафедрасында оқу үдерісіне ендірілгенін растаймыз.

Оқу – әдістемелік және бағдарламалық құралдарының тізімі төмендегідей:

1. «Физикалық құбылыстар» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Авторлық куәлік Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2015 15 сәуір, № 678
2. «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2334
3. «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2337
4. «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша лабораториялық жұмыстар жинағы Түркістан 2017

Бұл оқу – әдістемелік құралдарды және бағдарламаларды оқу үдерісіне ендіру болашақ мамандардың кәсіби білімдері мен іскерліктерінің артуын ықпал жасады. Студенттердің өзіндік жұмыстарының сапасы мен өз мамандығына деген қызығушылығының арта түсуіне тигізетін пайдасы жоғары деп есептейміз.

«Физиканы оқытудың әдістемесі  
мен теориясы» кафедрасының  
меңгерушісі

*Саидахметов*

ф.-м.ғ.к. Саидахметов П.А.

«Бекітемін»

Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ  
Жаратылыстану факультетінің  
деканы, техн.ғ.к., профессор  
Ажиханов Н.Т.  
28 04 2017ж.



Оқу – әдістемелік кешендерді және бағдарламалық құралдарды

ЕНДІРУ АКТІСІ

Біз, PhD - докторант Н.А. Шектибаевтың студенттерге арналып жасалған оқу – әдістемелік және бағдарламалық құралдарының Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ - түрік университеті, «Жаратылыстану» факультеті, «Физика» кафедрасында оқу үдерісіне ендірілгенін растаймыз.

Оқу – әдістемелік және бағдарламалық құралдарының тізімі төмендегідей:

1. «Физикалық құбылыстар» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Авторлық куәлік Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2015 15 сәуір, № 678
2. «Атомдық ядро және элементар бөлшектер физикасы» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2334
3. «Атом ядросының физикасы» атты электрондық оқу құралы. Түркістан. Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі 2016 09 қараша, № 2337
4. «Атомдық және ядролық физика» курсы бойынша лабораториялық жұмыстар жинағы Түркістан 2017

Бұл оқу – әдістемелік құралдарды және бағдарламаларды оқу үдерісіне ендіру болашақ мамандардың кәсіби білімдері мен іскерліктерінің артуын ықпал жасады. Студенттердің өзіндік жұмыстарының сапасы мен өз мамандығына деген қызығушылығының арта түсуіне тигізетін пайдасы жоғары деп есептейміз.

«Физика» кафедрасының  
менгерушісі

ф.-м.ғ.д., профессор Тұрмамбеков Т.А.