

ӘОЖ 377.031

ҒТАМР 14.35.01

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2026.81.2.015>

БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

*Алина А.Б.¹, Сейтханова А.К.², Шимко Е.А.³

^{1,2}Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар Педагогикалық университеті,
Павлодар, Қазақстан

³Алтай мемлекеттік университеті, Барнаул, Ресей

Аңдатпа. Бұл мақалада болашақ физика мұғалімдерін даярлауда инновациялық тәсілдерді қолдану арқылы эксперименттік құзыреттілікті дамыту мәселелері қарастырылады. Зерттеу болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін дамытатын инновациялық тәсілдерді анықтау және эмпирикалық зерттеу барысында олардың тиімділігін растау мақсатында жүргізілді. Ғылыми зерттеудің негізгі бағыттары: болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігіне қатысты мәселелерді теориялық және әдістемелік негіздеу; студенттердің бастапқы дайындық деңгейін диагностикалау; университет білім беру үдерісін жобалау; оқытуды ұйымдастыру және ұсынылған үлгінің тиімділігін тексеру болып табылады. Біздің зерттеуіміздің әдіснамалық негізі зерттеушілердің теориялық ұстанымдары мен физика мұғалімдерінің практикалық қызметі арасындағы тығыз өзара әрекеттестікке негізделген. Теориялық және эмпирикалық зерттеу әдістерінің кешені қолданылды. Ғылыми әдебиеттерді, нормативтік-құқықтық және отандық пен халықаралық мақалалар базалары мұқият зерделеу жүргізілді, сауалнамалар мен тестілеуді қамтитын сауалнама рәсімдеріне негізделген педагогикалық эксперимент өткізілді. Инновациялық тәсілдерге негізделген болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін дамыту жүйесін әзірлеу үшін жобалық тәсіл қолданылды. Оның қажеттілігі сарапшылармен расталды. Студенттерді диагностикалау нәтижелері эксперименттік топтағы болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыруға инновациялық тәсілдердің жоғары тиімділігін көрсетті. Корреляциялық талдау эксперименттік құзыреттілік пен өзін-өзі ұйымдастыру арасындағы күшті байланысты және топтық жұмыспен орташа байланысты растады. Инновациялық тәсілдерге негізделген эксперименттік құзыреттілікті дамытудың әзірленген жүйесі педагогикалық ғылым үшін теориялық тұрғыдан маңызды. Оны білім беру үдерісінде енгізу мектептерде эксперименттер жүргізу саласында білікті кадрларды даярлаудың практикалық тұрғыдан негізделген және жоғары тиімді тәсілі болып табылады.

Тірек сөздер: студенттер, физика, болашақ физика мұғалімдері, эксперимент, эксперименттік құзыреттілік, инновациялық тәсілдер, қалыптастыру, модель

Кіріспе

Қазақстан Республикасындағы қазіргі заманғы жоғары кәсіби білім беру жүйесіне педагогикалық еңбек нарығы тарапынан жоғары талаптар қойылуда. Болашақ физика мұғалімдерін даярлау тұрғысынан алғанда, мұндай талаптардың бірі - олардың эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыру болып табылады. Эксперименттік құзыреттілік ұғымы тек болашақ педагогтардың оқу бағдарламасы аясында физикалық тәжірибелерді сауатты қоя білу дағдыларын ғана емес, сонымен қатар алынған нәтижелерді дұрыс талдау білу қабілетін де қамтиды. Білім беру ортасын цифрландыру жағдайында болашақ физика мұғалімінің эксперименттік құзыреттілігі ерекше маңызға ие болуда. Себебі эксперименттік құзыреттілік оқу-тәрбие процесіне инновациялық технологияларды белсенді енгізуді талап етеді. Осы орайда физика пәні бойынша эксперименттік құзыреттілік дәстүрлі және заманауи зертханалық жұмыстарды орындау тәсілдері мен құралдарын біріктіре отырып, оларды оқу бағдарламасына тиімді енгізу қабілеттерін қамтиды.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі бірнеше факторлармен негізделеді. Біріншіден, инновациялық технологиялардың қарқынды дамуы физика мұғалімдерінен практикалық және зертханалық жұмыстарды жүргізу барысында жаңа құралдар мен әдістерді меңгеруді талап етеді. Екіншіден, педагогтың кәсіби стандарты, соның ішінде физика пәні мұғаліміне арналған стандарт [1] және Қазақстан Республикасының мемлекеттік білім беру стандарттары [2] болашақ мұғалімдердің эксперименттік құзыреттілігін инновациялық тәсілдер негізінде қалыптастыруға баса назар аудару қажеттігін көрсетеді. Ал педагогикалық тәжірибе дәстүрлі физиканы оқыту тәсілдерінің заманауи білім беру ортасының серпінді дамуы жағдайында жеткілікті тиімді еместігін дәлелдейді. Мұның бәрі болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыруда инновациялық шешімдерді іздеу және енгізу қажеттігін көрсетеді.

Зерттеліп отырған мәселенің ғылыми өңделу деңгейі орташа деңгейде деп сипатталады, себебі болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыру мәселесінің жекелеген аспектілері қазақстандық және шетелдік зерттеушілердің еңбектерінде қарастырылған. Кейбір зерттеушілер физиканы оқыту барысында мазмұн мен әдістерді жаңарту қажеттігін көрсетеді. Басқалары белсенді және интерактивті оқыту формаларын енгізудің маңыздылығын атап өтіп, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды құралдық құзыреттіліктің маңызды элементі ретінде пайдаланудың тиімділігін дәлелдейді. Алайда бар ғылыми білімге қарамастан, зертханалық жұмыстарды орындау кезінде дәстүрлі және инновациялық құралдық құзыреттіліктің оңтайлы арақатынасы мәселесі шешілмей отыр. Сондай-ақ физика мұғалімдерін даярлаудың қолданыстағы жүйесінде инновациялық тәсілдер жеткілікті деңгейде әзірленбеген.

Зерттеу гипотезасы - инновациялық тәсілдерді болашақ физика мұғалімдерін оқыту процесінде енгізу олардың эксперименттік құзыреттілік деңгейін едәуір арттырады деген болжамға негізделеді.

Зерттеудің мақсаты - болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыратын инновациялық тәсілдерді анықтау және олардың тиімділігін дәлелдеу. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: физика мұғалімдерін даярлау жүйесінде эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыру мәселесінің қазіргі жағдайын талдау; физиканы практикалық тұрғыда оқыту процесінде қолдануға болатын инновациялық тәсілдер мен технологияларды анықтау және жіктеу; болашақ физика мұғалімдерінде эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыру қажеттілігін анықтау; инновациялық тәсілдерге негізделген болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастырудың педагогикалық жүйесін әзірлеу және іске асыру; «Физика» білім беру бағдарламасы студенттерінің эксперименттік құзыреттілігінің қалыптасу нәтижелері бойынша әзірленген инновациялық тәсілдердің тиімділігін тексеру.

Зерттеу нысаны - болашақ физика мұғалімдері кәсіби даярлау процесі

Зерттеу пәні - жоғары білім беру жағдайында эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыруға бағытталған инновациялық тәсілдер.

Зерттеу әдіснамасы жүйелілік және іс-әрекеттік тәсілдердің қағидаттарына негізделген, олар теория мен тәжірибенің интеграциясын, классикалық және инновациялық оқыту әдістерінің үйлесімін көздейді. Зерттеу әдістері: ғылыми және басқа әдебиеттерді талдау, педагогикалық эксперимент, сауалнама (анкета және тестілеу), алынған деректерді өңдеу үшін статистикалық талдау және қорытынды жасау үшін аналитикалық талдау.

Бұл зерттеудің практикалық және ғылыми маңыздылығы жоғары, өйткені ол мектеп білімі үшін жоғары білікті, қажетті эксперименттік дағдыларға ие физика мұғалімдерін даярлау теориясы мен практикасына нақты үлес қосады. Инновациялық тәсілдер болашақ мұғалімдерге қазіргі заманғы цифрлық білім беру ортасы жағдайында оқушыларды физика пәні бойынша оқыту міндеттерін тиімді шешуге мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу әдіснамасы кешенді әдістердің үйлесіміне және кең көлемді материалдарға негізделген. Бірінші кезеңде әдеби талдау жүргізілді. Талдау барысында негізгі материалдар ретінде келесілер пайдаланылды: жоғары оқу орындары педагогикасы, кәсіби оқыту психологиясы, жаратылыстану пәндерін оқытудың әдіснамалық негіздері және физиканы оқытудағы эксперименттік іс-әрекеттің ерекшеліктері бойынша ғылыми жарияланымдар, іргелі еңбектер мен оқу құралдары. Қосымша материалдар ретінде Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы, жоғары және орта білім берудің мемлекеттік стандарттары, сондай-ақ «Білім беру ұйымдарының педагогы» кәсіби стандарты сияқты нормативтік-құқықтық актілер пайдаланылды. Университетте қолданылатын «Физика» мамандығы бойынша қолданыстағы оқу бағдарламалары мен жұмыс жоспарлары қарастырылды. Бұдан басқа, зерттеу барысында орта білім

беру мекемелеріндегі физика пәні мұғалімдері әзірлеген және бекітілген оқу жоспарларына сәйкес типтік қызметтік регламенттер, практикалық және зертханалық жұмыстарды жүргізу курстарының тақырыптық әзірлемелері мен әдістемелік құжаттар пайдаланылды.

Екінші кезеңде эмпирикалық зерттеулер жүргізілді. Бұл зерттеулердің материалдары ретінде қолданылған әдістерді іске асыру барысында алынған анкеталық деректер хаттамалары мен тестілеу нәтижелері алынды.

Сараптамалық сауалнама студенттер мен физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыруға арналған инновациялық әдістерді енгізу мүмкіндіктері мен мәселелерін анықтау мақсатында ұйымдастырылды. Сауалнамаға 42 адам қатысты: жоғары оқу орындарының физика пәні оқытушылары - 20 адам; физика мұғалімдері - 12 адам; қалалық білім беру бөлімінің әдіскерлері - 10 адам. Зерттеу арнайы әзірленген сауалнама негізінде жүргізілді.

Педагогикалық зерттеу эксперимент түрінде Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің базасында өткізілді. Таңдамаға 48 студент қатысты: 6В01522 «Физика-Математика» мамандығының студенттері - эксперименттік топ (24 студент); 6В01511 «Математика-Физика» мамандығының студенттері - бақылау тобы (24 студент). Эксперимент келесі шарттарда ұйымдастырылды:

- эксперименттік топта болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыру бойынша инновациялық тәсілдерді пайдалана отырып оқыту жүргізілді;

- Бақылау тобында болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыру дәстүрлі әдістер арқылы жүзеге асырылды.

Студенттердің бастапқы және қорытынды эксперименттік құзыреттілік деңгейін анықтау үшін М.С. Павлованың «Болашақ физика мұғалімінің эксперименттік құзыреттілігі» атты еңбегінде [3] ұсынылған әдістеме қолданылды.

Бағалау үшін жалпы эксперименттік құзыреттіліктің үш негізгі элементі пайдаланылды:

- эвристикалық элемент - студенттердің өз бетімен тәжірибелерді жоспарлау, өткізу және талдау қабілетін, бастамашылық пен шығармашылық тұрғыдан зерттеу жүргізу дағдыларын бағалайды. Бұл техникалық дағды ретінде ғана емес, эксперименттің маңызын түсіну, теорияны тәжірибемен байланыстыру және негізделген қорытынды жасау қабілеті ретінде де қарастырылады;

- практикалық элемент - аудитория алдында эксперимент көрсету, оның мәнін түсіндіру, тыңдаушылардың назарын аудару және қызықтыру дағдыларын бағалайды. Бұл жерде техникалық әдістермен қатар материалды түсінікті және тартымды түрде жеткізу, аудиториямен өзара әрекеттесуді ұйымдастыру және қабылдауға қолайлы жағдай жасау сияқты педагогикалық шеберлік те ескеріледі;

- ұйымдастырушылық элемент - қауіпсіздік нормалары мен ережелерін білу, ықтимал қауіптерді алдын ала болжау, жұмыс кеңістігін

дұрыс ұйымдастыру және физикалық эксперименттер жүргізу барысында сақтық шараларын орындау қабілеттерін бағалайды.

Сонымен қатар болашақ физика мұғалімдерінің өзге де құзыреттерін (өзін-өзі ұйымдастыру, коммуникация, топта жұмыс істеу дағдылары және т.б.) даму деңгейін бағалау мақсатында диагностикалық әдістер қолданылды [4]. Олар М.С. Павлова әдістемесі бойынша алынған нәтижелерді толықтыруға бағытталған:

1. «Өзін-өзі ұйымдастыру ерекшеліктерін диагностикалау» сауалнамасы (авторы А.Д. Ишков). бұл әдіс студенттердің өз қызметін ұйымдастыра алу қабілетін бағалауға мүмкіндік береді, бұл тікелей тәжірибелерді жоспарлау және орындаумен байланысты. Ол жеке тәртіп, мақсат қою және өзін-өзі бақылау деңгейін анықтауға көмектеседі, бұл эксперименттік жұмысты табысты орындау үшін маңызды. Бұл құрал әмбебап болып саналады, өйткені ол басқа зерттеу нәтижелерімен оңай үйлеседі.

2. «Сіз командада жұмыс істей аласыз ба?» сауалнамасы (авторы М.Ю. Губиев) бірлескен жұмыс, коммуникация және ынтымақтастық дағдыларын анықтауға бағытталған. Бұл топтық эксперименттік жобаларды орындауда маңызды болып табылады және болашақ педагогикалық қызмет үшін қажет әлеуметтік құзыреттіліктің деңгейін көрсетеді. Мұндай көрсеткіштерді басқа әдістемелер нәтижелерімен қатар бағалауға болады.

Статистикалық талдау Google Sheets бағдарламасында Пирсон корреляция коэффициентін пайдалану арқылы жүргізілді.

Нәтижелер және талқылау

Әдеби талдау нәтижелері. Қазақстандық авторлардың материалдары негізінде физика мұғалімдерін даярлау жүйесінде эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыру мәселесінің қазіргі жағдайын талдау негізгі және ең маңызды бағыттарды көрсетті. Б. Оразовтың пікірінше, жоғары оқу орындарында физиканы оқыту кезінде студенттердің эксперименттік дағдыларын дамыту маңызды болып табылады. Оларды зертханалық сабақтарда практикалық тәжірибелер жүргізу барысында жүзеге асыру қажет, бұл неғұрлым тұрақты эксперименттік дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бар мәселелерді шешу үшін оқу процесінің тиімділігін арттыру мақсатында нақты және виртуалды зертханаларды біріктіру ұсынылады [5]. А.А. Касымованың пікірінше, зерттеушілік құзыреттіліктерді қалыптастыруға ғылыми принцип маңызды рөл атқарады, ол болашақ мұғалімдердің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыруға жағдай жасайды. Ғалым сондай-ақ студенттердің өздік зерттеу жұмыстарымен толықтырылуы қажет екенін, ал қазіргі уақытта олардың жеткілікті деңгейде дамымағанын атап өтеді [6]. Н.Ж. Жанатбекованың зерттеуінде оқушылардың зерттеушілік іс-әрекетін ұйымдастыру олардың уәждемесіне және танымдық белсенділігіне өз әсерін тигізетіні көрсетілген [6]. Г.К. Жүсіпқалиева физика мұғалімдерін даярлау үшін тиімді стратегияларды енгізудің маңызды екенін атап өтеді, мысалы STEM-технологиялары

[8]. Сондай-ақ физиканы оқытуда пәнаралық тәсілдің артықшылықтары негізделеді.

Шетелдік зерттеушілер М. Moriera [9], Р. Molina-Moreno [10], М. Al-Salamat [11] эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыруға кешенді тәсілді бөліп көрсетеді, ол классикалық дидактикалық қағидаларды заманауи технологиялар мен әдістемелермен ұштастырады. Басқа зерттеушілер Е. Surahman [12], Н. Ahmed [13], S. Sims [14] педагогтардың үздіксіз кәсіби дамуына, белсенді оқыту әдістерін енгізуге және күрделі физикалық ұғымдарды қабылдауды жақсарту үшін цифрлық ресурстарды қолдануға ерекше назар аударады.

Әдеби шолу барысында біз эксперименттік құзыреттілікті қалыптастыру кезінде қолдануға болатын инновациялық тәсілдер мен технологиялардың классификациясын жасадық (1-суретті қараңыз).



Сурет 1 - Болашақ физика пәні мұғалімінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыратын инновациялық тәсілдер мен технологиялардың жіктелуі

Осы жүйеде көзделген және модельге енгізілген негізгі инновациялық тәсілдер: цифрландыру мектепте физика пәні бойынша эксперименттер жүргізу кезінде пайдаланылатын арнайы платформалар мен мобильді қосымшаларды қолдануға негізделген цифрлық технологияларды оқыту және нақты эксперименттерді көрсететін виртуалды зертханаларды

құру; жобалық оқыту, оның аясында студенттер жеке және топтық эксперименттік жобаларды әзірлеп, оларды мектептегі тәжірибеден өту барысында жүзеге асырады; зерттеу тәсілі, гипотезаларды қою және оларды физикалық эксперименттер сериясы арқылы растау дағдыларын жетілдіруге негізделген; геймификация, оның аясында эксперименттер жүргізу дағдыларын қалыптастыру бойынша практикалық сабақтарға ойын механикасы мен жарыстар енгізіледі, бұл студенттердің мотивациясын арттыруға ықпал етеді; пәнаралық тәсіл, оның шеңберінде физиканың басқа ғылым салаларымен байланысы орнатылады; қашықтықтан оқыту, технологияларын дамыту - оқытуды, эксперименттік дағдыларды өзіндік дамыту мен жетілдіруді жеңілдету үшін. Ол педагогикалық эксперимент барысында сынақтан өткізілді.

Студенттердің бастапқы және соңғы эксперименттік құзыреттілік деңгейін анықтауға арналған тестілеу нәтижелері «Болашақ физика пәні мұғалімінің эксперименттік құзыреттілік» әдістемесі (авторы М.С. Павлова) бойынша 2 кестеде көрсетілген.

Эксперименттік құзыреттіліктің элементтері	Эксперименталды топ						Бақылау тобы					
	Жоғары		Орташа		Төмен		Жоғары		Орташа		Төмен	
	басы	соңы	басы	соңы	басы	соңы	басы	соңы	басы	соңы	басы	соңы
Эвристикалық	14	30	42	48	44	22	15	16	40	40	45	44
Практикалық	16	33	41	46	43	21	15	17	40	38	45	42
Ұйымдастырушылық	17	36	43	44	40	20	17	20	42	42	40	38

Алынған деректер эксперименттік топтағы барлық эксперименттік құзыреттілік элементтерінің бақылау тобымен салыстырғанда айтарлықтай артқанын көрсетеді. Эвристикалық құзыреттілігі жоғары студенттердің үлесі де 14%-дан 30%-ға дейін өсті. Сонымен қатар, төмен деңгейдегі студенттердің үлесі де 44%-дан 22%-ға дейін азайды. Бұл осы саладағы эксперименттерді өз бетінше жоспарлау, жүргізу және талдау дағдыларының едәуір дамығанын көрсетеді. Практикалық компонент бойынша да жоғары деңгейлі студенттердің үлесі айтарлықтай артқан, бұл физикалық құбылыстарды аудиторияға таныстыру және түсіндіру дағдыларының дамығанын растайды. Төмен деңгейлі студенттердің үлесі дан ға дейін азайған, бұл осы бағытта қиындық көретін студенттердің санының азайғанын көрсетеді. Эксперименттердегі қауіпсіздік техникасын сақтау бойынша (ұйымдастырушылық компонент) жоғары деңгейлі студенттердің үлесі дан ға дейін айтарлықтай артқан, ал төмен деңгейлі студенттердің үлесі азайған, бұл инновациялық тәсілдердің қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға жоғары тиімділігін дәлелдейді. Бақылау тобында барлық бағыттар бойынша айтарлықтай өзгерістер байқалмады, бұл инновациялық тәсілдермен салыстырғанда олардың тиімділігінің төмендігін көрсетеді.

Болашақ физика пәні мұғалімдерінің «Өзін-өзі ұйымдастыру ерекшеліктерін диагностикалау» нәтижелері (А.Д. Ишков әдістемесі бойынша)

Кесте 3. Болашақ физика пәні мұғалімдерінің өзін-өзі ұйымдастыру ерекшеліктерінің нәтижелері

<i>Құзыреттер</i>	<i>Эксперименталды топ</i>		<i>Бақылау тобы</i>	
	<i>Басы</i>	<i>Соңы</i>	<i>Басы</i>	<i>Соңы</i>
Мақсат қою	4.2 ± 0.8	7.5 ± 0.6	4.2 ± 0.8	5.1 ± 0.7
Жағдайды талдау	3.9 ± 0.6	7.1 ± 0.5	3.9 ± 0.6	4.4 ± 0.7
Жоспарлау	4.1 ± 0.7	7.3 ± 0.6	4.1 ± 0.7	4.8 ± 0.7
Өзін-өзі бақылау	4.0 ± 0.6	7.2 ± 0.5	4.0 ± 0.6	4.7 ± 0.7
Түзету	3.8 ± 0.5	7.0 ± 0.6	3.8 ± 0.5	4.4 ± 0.6
Ерік-жігер күші	4.3 ± 0.7	7.4 ± 0.6	4.3 ± 0.7	5.3 ± 0.7
Өзін-өзі ұйымдастыру деңгейінің жалпы өзіндік бағасы	4.0 ± 0.6	7.3 ± 0.5	4.0 ± 0.6	5.0 ± 0.7

Алынған деректер бақылау тобымен салыстырғанда эксперименттік топтағы өзін-өзі ұйымдастырудың барлық көрсеткіштерінің айтарлықтай өскенін көрсетеді: барлық компоненттер орта есеппен 3.0-3.5 баллға дейін едәуір артқан. Бақылау тобында (БТ) динамика минималды болып шықты - көрсеткіштердің өсуі 1.0 балдан аз. Ең үлкен айырмашылық «мақсаттылық» және «жоспарлау» көрсеткіштерінде байқалады, оларды эксперименттік құзыреттілікпен салыстырғанда маңызды деп тануға болады. «Мақсат қою» көрсеткіші мақсаттарды анықтау және оларды сақтау дағдыларының қалыптасуындағы елеулі ілгерілеуді көрсетеді. «Жоспарлау» көрсеткіші қызметті жоспарлау дағдыларын жетілдірудің айқын үрдісін көрсетеді, бұл зертханалық жұмыстар кезінде эксперименттер жүргізуде маңызды болып табылады. ЭТ-тағы өзін-өзі ұйымдастыруды жалпы деңгейі де 3.3 баллға айтарлықтай өскен, бұл инновациялық тәсілдердің осы топтағы студенттердің эксперименттік құзыреттілікті дамытуға жалпы оң әсерін көрсетеді. Ал БТ-да өсім шамалы - 1 балл, бұл болашақ физика мұғалімдерінің өзін-өзі ұйымдастыру деңгейін арттыру тұрғысынан дәстүрлі әдістердің шектеулі мүмкіндіктерін көрсетеді.

Деректердің статистикалық өңдеуі эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері арасында айтарлықтай айырмашылық бар екенін растады ($p < 0.05$), бұл эксперименттік топта қолданылған оқытудың инновациялық тәсілдерінің жоғары тиімділігін дәлелдейді.

М.Ю. Губиев әдістемесі бойынша жүргізілген «Сіз командада жұмыс істей аласыз ба?» сауалнаманың нәтижелері 4 кестеде көрсетілген.

Кесте 4. Бірлесіп жұмыс істеу, коммуникация және ынтымақтастық дағдыларының дамуының нәтижелері (%-бен және баллмен)

<i>Коммуникация және командалық жұмыстың көрсеткіштер сипаттамасы</i>	<i>Эксперименталды топ</i>		<i>Бақылау тобы</i>	
	<i>Басы</i>	<i>Соңы</i>	<i>Басы</i>	<i>Соңы</i>
Жақсы командалық ойыншы	25	58	20	25
Көшбасшылық қасиеттері бар жақсы команда мүшесі	58	38	67	67
Көбіне жеке жұмыс істеуді қалайды	17	4	13	8
Топ бойынша орташа балл	38 ± 4	56 ± 3	37 ± 5	39 ± 4

Студенттерге жүргізілген сауалнама нәтижелері эксперимент соңында эксперименттік және бақылау топтарында алынған көрсеткіштердің арасында айтарлықтай айырмашылықтардың бар екенін көрсетті. Эксперименттік топта «жақсы командалық ойыншы» категориясына жататын студенттердің санының айтарлықтай өскені (25-тен 58-ге дейін) және жеке жұмыс істеуге бейім студенттердің үлесінің 13-ке төмендегені байқалды. Сонымен қатар, ЭТ бойынша орташа баға 38-ден 56 балға дейін өсті, бұл олардың ынтымақтастық және өзара әрекеттесу дағдыларын меңгеруде жоғары әлгерілеу бар екенін дәлелдейді.

Бақылау тобында шамалы өзгерістер байқалды: «жақсы командалық ойыншылардың» үлесі 5-ке артты, ал жеке жұмыс істейтіндердің үлесі 5-ке азайды. Орташа балл небәрі 2 пункте (37-ден 39-ға дейін) өсті.

Осылайша, алынған нәтижелер эксперименттік топта қолданылған инновациялық тәсілдердің коммуникация мен командалық жұмысқа байланысты құзыреттерге елеулі оң әсер еткенін, бұл өз кезегінде студенттердің эксперименттік құзыреттілігіне де оң ықпал ететінін көрсетеді.

Пирсон корреляция коэффициенттерін есептеу нәтижелері эксперименттік топтағы болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін бағалау нәтижелері мен студенттердің өзін-өзі ұйымдастыру, коммуникация және командалық жұмысты бағалау нәтижелері арасындағы байланыстар 5 кестеде көрсетілген.

Кесте 5. Корреляциялық талдау нәтижелері

<i>Белгі жұбы</i>	<i>Корреляция коэффициенті (ρ)</i>	<i>Интерпретация</i>
Эксперименттік құзыреттілік және өзін-өзі ұйымдастыру	0.75	Күшті тура байланыс
Эксперименттік құзыреттілік және коммуникация	0.55	Орташа тура байланыс

Эксперименттік құзыреттілік пен өзін-өзі ұйымдастыру арасында күшті оң байланыс анықталды. Командалық жұмыспен байланыс орташа деңгейде. Мұндай байланыстар мұғалімінің өзін-өзі ұйымдастыру дағдыларының эксперименттік дағдыларды дамытудағы маңыздылығын және болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік іс-әрекеттерінің табыстылығындағы әлеуметтік дағдылардың рөлін айқындайды.

М.С. Павлова (2010) және Б. Оразова (2025) еңбектерінде алынған нәтижелермен салыстырғанда, бұл зерттеу ғылыми білімді кеңейтіп, педагогикалық тәжірибені толықтыра түседі. Сонымен қатар, бұл зерттеу тар бағытталған сипатқа ие бола отырып, кешенді тәсілге негізделген, бұл қойылған барлық міндеттерді шешуге және ұсынылған гипотезаны растауға мүмкіндік берді.

Қорытынды

Талдау барысында негізгі мәселелер ретінде мыналар анықталды: жоғары оқу орындарының заманауи жабдықтарымен және бағдарламалық қамтамасыз етумен жеткіліксіз қамтылуы; дәстүрлі әдістемелерді жаңа технологияларға бейімдеудегі қиындықтар; эксперименттік құзыреттіліктің қалыптасу деңгейін бағалаудың бірыңғай стандартталған жүйесінің болмауы. Бұл мәселелер сараптамалық сауалнама нәтижелерімен расталды. Диагностика нәтижелері болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін қалыптастыруда инновациялық тәсілдердің жоғары тиімділігін айқын көрсетті. Себебі эксперименттік құзыреттіліктің барлық элементтерінде (эвристикалық, практикалық және ұйымдастырушылық) эксперименттік топта бақылау тобына қарағанда едәуір жақсару байқалды. Ұқсас нәтижелер эксперименттік құзыреттілікті дамытуға ықпал ететін екі құзырет тобы бойынша да анықталды. Корреляциялық талдау эксперименттік құзыреттілік пен өзін-өзі ұйымдастыру арасында күшті, ал коммуникациямен орташа байланыс бар екенін растады. Осылайша, инновациялық тәсілдерге негізделген болашақ физика мұғалімдерінің эксперименттік құзыреттілігін дамыту жүйесін әзірлеу және оны оқу процесіне енгізу мектептегі физикалық эксперименттерлі жүргізу саласында білікті әрі сұранысқа ие мамандарды даярлаудың тиімді және орынды жолы болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Білім беру ұйымдарының педагогтеріне арналған Кәсіби стандарты. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2025 жылғы 24 ақпандағы №31 бұйрығы. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25HP000031> [қаралу күні 24.10.2025]
- [2] Мектепке дейінгі тәрбиелеу мен оқытудың бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031> [қаралу күні 24.10.2025]
- [3] Abdulayeva, A., Zhanatbekova, N., Andasbayev, Y., & Boribekova, F. Fostering AI literacy in pre-service physics teachers: inputs from training and co-variables // *Frontiers in Education*. – 2025. – №10. – P. 1-13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1505420>
- [4] Tautenbayeva, A., Abykanova, B., Zhanat, K., Sirgebayeva, S., Guldana, B., & Gulnar, M. Design of Self-Educational Activity of the Future Teacher as Leading Factor in the Formation its Innovative Competence (Methodological Aspects) // *Evolutionary studies in imaginative culture*. – 2024. – №8(1). – P. 930-943. <https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.927>
- [5] Orazov, B., Isaeva, G., Slamzhanova, S. Formation of students' experimental skills in teaching physics in higher educational institutions // *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. - 2025. – №2. – P. 240-253.

[6] Kasymova, A.A., Kafizova, G.M., Kozhabayeva, Zh.E. Formation of scientific and research competence of future physics teachers using case technology // *Bulletin of Ablai Khan KazUIRandWL Series Pedagogical Sciences*. – 2022. – №3(66). – P. 107-118. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2022.66.3.009>

[7] Zhanatbekova, N.J., Abdulayeva, A.B., Esengabylov, I.J. Research activities of students in physics lessons // *Bulletin of KazNPU named after Abai. Series: Pedagogical Sciences*. – 2021. – № 4(72). – P. 222-233.

[8] Zhusupkalieva, G.K., Kuanbayeva, B.U., Rakhmetov, M.E. Problems of studying the training of physics teachers for the introduction and development of STEM technologies // *Bulletin of Atyrau University named after H. Dosmukhamedov*. – 2024. – № 3(74). – P. 170-178.

[9] Moriera, M., Arcas, B., Sánchez, T., García, R., Melero, M., Cunha, N., Viana, M., Almeida, M. Teachers' pedagogical competences in higher education: A systematic literature review // *Journal of University Teaching and Learning Practice*. – 2022. <https://doi.org/10.53761/1.20.01.07>

[10] Molina-Moreno, P., Molero-Jurado, M., Pérez-Fuentes, M. del C., Gázquez-Linares, J. Analysis of personal competences in teachers: a systematic review // *Frontiers in Education*. – 2024. – № 9. – P. 1-11.

[11] Al-Salamat, M. Scientific and engineering practices aligned with the NGSS in the performance of secondary stage physics teachers // *PLoS ONE*. – 2022. – № 17. – P. 1-18.

[12] Surahman, E., Wang T. In-service STEM teachers professional development programmes: A systematic literature review 2018-2022 // *Teaching and Teacher Education*. – 2023. – № 135. – P. 104326.

[13] Ahmed, H., Aşiksoy, G. The Effects of Gamified Flipped Learning Method on Student's Innovation Skills, Self-Efficacy towards Virtual Physics Lab Course and Perceptions // *Sustainability*. – 2021. – №13. – P. 10163. <https://doi.org/10.3390/su131810163>

[14] Papaioannou, A., Milosis, D., Gotzaridis, C. Interdisciplinary Teaching of Physics in Physical Education: Effects on Students' Autonomous Motivation and Satisfaction // *Journal of Teaching in Physical Education*. – 2020. – № 39. – P. 156-164.

REFERENCES

[1] Білім беру үйымдарының педагогтеріне арналған Кәсіби стандарты [Professional standard for teachers of educational organizations]. Qazaqstan Respublikasy Oqu-aǵartu ministriniń 2025 jylǵy 24 aqpandaǵy №31 búiryǵy. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25HP000031> [Qaralǵan kúni 24.10.2025] [in Kaz]

[2] Mektepke deingı tärbielü men oqytudyń bastauyş, negızgı orta jáne jalpy orta bilimnen keingı bilim berudiń memlekettik jalpyǵa mıńdettı standarty [State Universal Standard of preschool education and training for primary, basic secondary and general post-secondary education]. Qazaqstan Respublikasy Oqu-aǵartu ministriniń 2022 jylǵy 3 tamyzdaǵy №348. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031> [Qaralǵan kúni 24.10.2025] [in Kaz]

[3] Abdulayeva, A., Zhanatbekova, N., Andasbayev, Y., & Boribekova, F. Fostering AI literacy in pre-service physics teachers: inputs from training and co-variables // *Frontiers in Education*. – 2025. – №10. – P. 1-13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1505420>

[4] Tautenbayeva, A., Abykanova, B., Zhanat, K., Sirgebayeva, S., Guldana, B., & Gulnar, M. (2024). Design of Self-Educational Activity of the Future Teacher as Leading Factor in the Formation its Innovative Competence (Methodological Aspects) // *Evolutionary studies in imaginative culture*. – 2024. – №8(1). – P. 930-943. <https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.927>

[5] Orazov, B., Isaeva, G., Slamzhanova, S. Formation of students' experimental skills in teaching physics in higher educational institutions // *Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. – 2025. – №2. – P. 240-253.

[6] Kasymova, A.A., Kafizova, G.M., Kozhabayeva, Zh.E. Formation of scientific and research competence of future physics teachers using case technology // *Bulletin of Ablai Khan KazUIR and WL Series Pedagogical Sciences*. – 2022. – №3(66). – P. 107-118. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2022.66.3.009>

[7] Zhanatbekova, N.J., Abdulayeva, A.B., Esengabylov, I.J. Research activities of students in physics lessons // *Bulletin of KazNPU named after Abai. Series: Pedagogical Sciences*. – 2021. – № 4(72). – P. 222-233

[8] Zhusupkalieva, G.K., Kuanbayeva, B.U., Rakhmetov, M.E. Problems of studying the training of physics teachers for the introduction and development of STEM technologies // *Bulletin of Atyrau University named after H. Dosmukhamedov*. – 2024. – № 3(74). – P. 170-178.

[9] Moriera, M., Arcas, B., Sánchez, T., García, R., Melero, M., Cunha, N., Viana, M., Almeida, M. Teachers' pedagogical competences in higher education: A systematic literature review // *Journal of University Teaching and Learning Practice*. – 2022. <https://doi.org/10.53761/1.20.01.07>

[10] Molina-Moreno, P., Molero-Jurado, M., Pérez-Fuentes, M. del C., Gázquez-Linares, J. Analysis of personal competences in teachers: a systematic review // *Frontiers in Education*. – 2024. – № 9. – P. 1-11.

[11] Al-Salamat, M. Scientific and engineering practices aligned with the NGSS in the performance of secondary stage physics teachers // *PLoS ONE*. – 2022. – № 17. – P. 1-18.

[12] Surahman, E., Wang T. In-service STEM teachers professional development programmes: A systematic literature review 2018-2022 // *Teaching and Teacher Education*. – 2023. – № 135. – P. 104326.

[13] Ahmed, H., Aşiksoy, G. The Effects of Gamified Flipped Learning Method on Student's Innovation Skills, Self-Efficacy towards Virtual Physics Lab Course and Perceptions // *Sustainability*. – 2021. – №13. – P. 10163. <https://doi.org/10.3390/su131810163>

[14] Papaioannou, A., Milosis, D., Gotzaridis, C. Interdisciplinary Teaching of Physics in Physical Education: Effects on Students' Autonomous Motivation and Satisfaction // *Journal of Teaching in Physical Education*. – 2020. – № 39. – P. 156-164.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

*Алина А.Б.¹, Сейтханова А.К.², Шимко Е.А.³

^{1,2}Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан,
Павлодар, Казахстан

³Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

Аннотация В настоящей статье рассматривается проблемы формирования экспериментальной компетентности через использования инновационных подходов при подготовке будущих учителей физики. Исследование проведено с целью определения инновационных подходов, которые формируют экспериментальную компетентность будущих учителей физики и подтверждения их эффективности в ходе эмпирического исследования. Основные направления научного исследования: теоретико-методологическое обоснование проблем относительно экспериментальной компетентности будущих учителей физики; диагностика исходного уровня подготовленности студентов; проектирование учебного процесса вуза; организация обучения и проверка эффективности предложенной модели. Методологическая база нашего исследования основана на тесное взаимодействие теоретических положений исследователей и практической деятельности учителей физики. Применен комплекс теоретических и эмпирических методов исследования. Проведено тщательное изучение научной литературы, а также и нормативно-правовой базы, проведен педагогический эксперимент, основанный на опросных процедурах, включая анкетирование и тестирование. Использован проектный подход, в рамках которого разработана система развития экспериментальной компетентности будущих учителей физиков, основанной на инновационных подходах. Ее потребность подтверждена экспертами. Результаты диагностики студентов показали высокую эффективность инновационных подходов относительно формирования экспериментальной компетентности будущих учителей физики в экспериментальной группе. Корреляционный анализ подтвердил сильную связь между экспериментальной компетенцией и самоорганизацией и умеренную с командной работой. Разработанная система развития экспериментальной компетентности, основанная на инновационных подходах, является теоретически значимой, для педагогической науки. А ее внедрение в образовательный процесс является практически оправданным и высокоэффективным способом подготовки квалифицированных в области проведения в школе экспериментов.

Ключевые слова: студенты, физика, будущие учителя физики, эксперимент, экспериментальная компетенция, инновационные подходы, формирование, модель

INNOVATIVE APPROACHES TO DEVELOPING THE EXPERIMENTAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHERS

*Alina A.B.¹, Seitkhanova A.K.², Shimko E.A.³

^{*1,2}Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan,
Pavlodar, Kazakhstan

³Altai State University, Barnaul, Russian

Abstract This article discusses the problems of developing experimental competence through the use of innovative approaches in the training of future physics teachers. The study was conducted with the aim of identifying innovative approaches that develop the experimental competence of future physics teachers and confirming their effectiveness in the course of empirical research. The main areas of scientific research are: theoretical and methodological justification of problems related to the experimental competence of future physics teachers; diagnosis of the initial level of student preparedness; design of the university educational process; organization of training and verification of the effectiveness of the proposed model. The methodological basis of our research is based on close interaction between the theoretical positions of researchers and the practical activities of physics teachers. A complex of theoretical and empirical research methods was applied. A thorough study of scientific literature and the regulatory and legal framework was conducted, and a pedagogical experiment based on survey procedures, including questionnaires and testing, was carried out. A project-based approach was used to develop a system for developing the experimental competence of future physics teachers based on innovative approaches. Its necessity has been confirmed by experts. The results of student diagnostics showed the high effectiveness of innovative approaches to the formation of experimental competence of future physics teachers in the experimental group. Correlation analysis confirmed a strong connection between experimental competence and self-organization and a moderate connection with teamwork. The developed system for developing experimental competence, based on innovative approaches, is theoretically significant for pedagogical science. Its implementation in the educational process is a practically justified and highly effective way of training qualified personnel in the field of conducting experiments in schools.

Keywords: students, physics, future physics teachers, experiment, experimental competence, innovative approaches, formation, model

Мақала түсті / Статья поступила / Received: 04.11.2025.

Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 26.06.2026.

Авторлар туралы мәлімет:

Алина Айнура Бариевна – докторант, Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, 140008, Павлодар, Қазақстан. e-mail: ainur.alina@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0025-2466>

Сейтханова Айнур Кусбековна – PhD, қауымд. профессор, Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, 140008, Павлодар, Қазақстан. e-mail: ainur1179@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-5492>

Шимко Елена Анатольевна – педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Алтай мемлекеттік университеті, 656000, Барнаул, Ресей. e-mail: eashimko65@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2756-7974>

Информация об авторах:

Алина Айнур Бариевна – докторант, Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан, Павлодар, 140008, Қазақстан. e-mail: ainur.alina@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0025-2466>

Сейтханова Айнур Кусбековна – PhD, ассоциированный профессор, Павлодарский педагогический университет имени Ә. Марғұлан, 140008, Павлодар, Қазақстан. e-mail: ainur1179@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-5492>

Шимко Елена Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент, Алтайский государственный университет, 656000, Барнаул, Россия. e-mail: eashimko65@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2756-7974>

Information about the authors:

Alina Ainur – doctoral student, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, 140008, Pavlodar, Kazakhstan. e-mail: ainur.alina@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0025-2466>

Seitkhanova Ainur – PhD, Associate Professor, Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan, 140008, Pavlodar, Kazakhstan. e-mail: ainur1179@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-5492>

Shimko Elena – candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Altai State University, 656000, Barnaul, Russian. e-mail: eashimko65@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2756-7974>