

МРНТИ: 29.01.45  
УДК 37.1174

<https://doi.org/10.51889/6602.2022.72.66.032>

И.Б. Усембаева<sup>1</sup>, Ш.Ж. Раманкулов<sup>1\*</sup>, Ж.М. Битибаева<sup>2</sup>, М.С. Молдабекова<sup>3</sup>, С. Полатұлы<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-түрік Университеті, Түркістан қ., Қазақстан

<sup>2</sup> Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>3</sup> Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

\*e-mail: sherzod.ramankulov@ayu.edu.kz

## ФИЗИКАНЫ ОҚИТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТЫН ДАМУҒА ҮШІН STEAM ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

*Аңдатпа*

Физиканың күнделікті өмірмен, өнеркәсіп, техника, инженерия саласындағы байланысын ескеріп, оқытудағы дәстүрлі бағыттардың бірі ретінде қолданбалы бағдарлылықтың элементтерін енгізу өзекті мәселе болып табылады.

Зерттеу жұмысының негізгі мақсаты мен идеясы: «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде қолданбалы бағдарлылықты арттыру жағдайында білімгерлерді оқыту – бірқатар теориялық материалдарды меңгеру ғана емес, сонымен қатар алған білімдерін өз бетінше күнделікті өмірде, инженерия, техника салаларында қолдана алу дағдыларын қалыптастыруды қамтамасыз ету. Пән бойынша білімдерді STEAM негізінде саналы түрде меңгеру, оларды алуан түрлі жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында физиканы STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығы саласындағы ғылыми әдебиеттерге шолу жасау нәтижесінде оның анықтамасы ұсынылды. «Электр және магнетизм» пәні мысалында болашақ физика мұғалімдерін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын дамытуды STEAM білім беру арқылы іске асыру әдістемесінің функционалды-құрылымдық моделі жасалды.

**Түйін сөздер:** STEAM білім беру, физиканы оқыту, болашақ физика мұғалімі, қолданбалы бағдарлылық, «Электр және магнетизм» пәні, цифрлық технология.

*Аннотация*

И.Б. Усембаева<sup>1</sup>, Ш.Ж. Раманкулов<sup>1</sup>, Ж.М. Битибаева<sup>2</sup>, М.С. Молдабекова<sup>3</sup>, С. Полатұлы<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясауи, г.Туркестан, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ STEAM ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Актуальной проблемой является внедрение элементов прикладной ориентированности как одного из традиционных направлений в обучении с учетом взаимосвязи физики с повседневной жизнью, в области промышленности, техники, инженерии.

Основная цель и идея исследовательской работы: обучение обучающихся дисциплине «электричество и магнетизм» в условиях повышения прикладной направленности на базе STEAM – не только овладение рядом теоретических материалов, но и обеспечение формирования навыков самостоятельного применения полученных знаний в повседневной жизни, в областях инженерии, техники. Осознанное усвоение знаний по дисциплине на основе STEAM позволяет применять их в самых разных ситуациях. В ходе исследования было предложено его определение в результате обзора научной литературы в области прикладной направленности обучения физике на основе STEAM. Разработана функционально-структурная модель методики реализации развития прикладной направленности обучения будущих учителей физики на примере предмета «электричество и магнетизм».

**Ключевые слова:** STEAM образование, преподавание физики, будущий учитель физики, прикладная направленность, дисциплина «Электричество и магнетизм», цифровые технологии.

Abstract

**THE USE OF STEAM TECHNOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF APPLIED PHYSICS TEACHING**

*Usembayeva I.B.<sup>1</sup>, Ramankulov Sh.Zh.<sup>1</sup>, Bitibaeva J.M.<sup>2</sup>, Moldabekova M.S.<sup>3</sup>, Polatuly S.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Khoja Ahmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

<sup>3</sup>*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

An urgent problem is the introduction of elements of applied orientation as one of the traditional directions in teaching, taking into account the relationship of physics with everyday life, in the field of industry, technology, engineering.

The main purpose and idea of the research work: teaching students the discipline "electricity and magnetism" in the conditions of increasing the applied orientation based on STEAM – not only mastering a number of theoretical materials, but also ensuring the formation of skills for the independent application of the acquired knowledge in everyday life, in the fields of engineering, technology. The conscious assimilation of knowledge on the discipline based on STEAM allows you to apply them in a variety of situations. In the course of the study, its definition was proposed as a result of a review of the scientific literature in the field of applied physics education based on STEAM. A functional and structural model of the methodology for implementing the development of the applied orientation of teaching future physics teachers on the example of the subject "electricity and magnetism" has been developed.

**Keywords:** STEAM education, teaching physics, future physics teacher, applied orientation, discipline "Electricity and Magnetism", digital technology.

**Кіріспе**

Қазіргі таңда Индустрия 4.0 жағдайында цифрлық құралдардың көптеп пайда болуына байланысты заманауи жаратылыстану ғылымдарының әр түрлі салаларындағы физиканың қолданбалылығы қарқынды түрде арта бастады [1]. XX-ғасырдың соңында өнеркәсіп орындарындағы техникалық құралдардың автоматтандырылуы және жұмыс орындарының азаюына байланысты адам өзінің қызмет саласын өзгертуге мәжбүр болды. Сондықтан, политехникалық оқыту идеясы қолға алына бастады. Бұл ұғым қазіргі орта және жоғары оқу орындарында бейіндік оқыту ұғымымен кең таралды.

Физиканың қолданбалы ғылым екендігін ескерсек, оның пәні, мақсаты мен міндеттері тәжірибе арқылы тағайындалатынына көз жеткіземіз. Физикалық білім қазіргі таңда шексіз салада қолданылады: ғылым мен техникада, инженерия мен өндірісте және т.б. салаларда. Физика оқыту үдерісінде STEAM тәсілі білім алушылардың белсендірек болуы және ғылым мен технологияны қолдануға негізделген идеяны іске асыру құралы ретінде қызмет етеді. Физиканы STEAM негізіндегі оқытуды іске асырудың бірнеше артықшылықтар бар: ақпараттық даму қоғамына дайын тұратын ұлттың болашағын дайындау мүмкіндігі, қолданыстағы жаңа инновацияларды дамытуға үлес қосу, білімгерлердің STEAM мамандығына деген қызығушылығын ояту, білімді күнделікті өмірмен байланыстыру, өзін-өзі бағалаудың тиімділігін арттыру, білімгерлердің STEAM сауаттылығын дамыту және т.б [2-3]. Осы артықшылықтарды және физиканың ғылым саласы ретінде кеңінен қолданылатындығын ескеріп, жоғары оқу орнында физиканың қолданбалы аспектілерін меңгерудің маңызды екендігін түсінеміз.

STEAM озық технологиялардың бірі ретінде, білімгерлерден мәселені талдауды және мәселені шешу үшін өзіндік әрекет жасауды, топ арасында бірлесіп жұмыс істеуді және бір-бірінің идеяларымен тиімді қарым-қатынас жасауды талап етеді. STEAM өнімдерінде тек когнитивті аспектілер ғана емес, сонымен қатар бірнеше басқа аспектілер болады, мысалы, аффективті және психомоторлы аспектілер. Бұл аспектілерді білімгерлер өнеркәсіптік революция 4.0 дәуірінде дамыта алады [4]. Демек, танымдық қабілеттер мен шығармашылықты дамыту мақсатында ғылым, техника, инженерия және математика пәндеріндегі дизайнды, креативтілік пен инновацияны біріктіретін STEAM негізіндегі оқыту маңызды орын алады.

Осы мақсаттар біздің еліміздің жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларында «құзыреттіліктер» арқылы келтірілген және олар оқытылатын пәндердің қолданбалы практикалық бағдарлығын күшейтуді міндеттейді. Оның ішінде жаратылыстану бағытында оқытылатын физика пәндері де қарастырылады.

Математикалық және жаратылыс-ғылыми білім сапасы мәселесі бойынша халықаралық зерттеулер жүргізу практикасында пәндердің қолданбалы құраушысына үлкен мән беріледі (TIMSS, PISA). PISA халықаралық зерттеулерінің мақсаты білімгерлердің алған білімдері мен икемділіктері қоғамда толыққанды жұмыс істеуге мүмкіндік бере алатындығын бағалау болып табылады. Соңғы жылдары біздің еліміздің білім беру саласында білім мазмұнын жаңартуға бағытталған көптеген жұмыстар Индустрия 4.0 талаптарына сәйкес атқарылды. Атап айтсақ, білім беру мазмұны жаңартылды,

оқулықтар мен оқу-әдістемелік кешендер жасалды, жалпылай алғанда оқытудың деңгейі артты. Дегенмен, соңғы жиырма жылдың көлемінде мектепте жаратылыс-ғылыми білім беру сапасының, біздің елімізде ғана емес, жаппай төмендегені байқалады. Нәтижесінде политехникалық және бейіндік оқыту идеясын жаңа деңгейге көтеру мақсатында физиканы оқытудың қолданбалы бағдарлылығын жүзеге асырумен байланысты үдеріс айқындалды. Осы негізде физиканы оқыту саласында тек өнеркәсіп немесе ауыл шаруашылық мәселелері ғана емес, сонымен қатар экономика, экология, медицина, тарих т.б. мәселелері қарастырыла бастады. Ендеше, политехнизм және бейіндік оқыту ұстанымы «физиканы оқытудың қолданбалы бағдарлылығының» құрамдас бөлігіне айналды. «Электр және магнетизм» пәні «Физика» мамандықтарында оқитын студенттер үшін базалық пәндер қатарына жататындығы белгілі. Осы пән білімгерлерді даярлауда жетекші орындардың бірінде тұрады және онсыз мамандарды дайындау мүмкін болмайтындай маңызды да іргелі міндеттерді анықтайды.

Бұндай мәселелердің шешімі ретінде STEAM тәсілін қолдана отырып физиканы оқыту белсенді, креативті және инновациялық білім беру жүйесін құрудағы негізгі шешімдердің бірі болып табылады. Зерттеушілердің еңбектерін талдай келе, STEAM жағдайында студенттер өз идеяларын соңғы технологияға айналдыратындығын, Art on the STEAM тәсілі физика бойынша оқу құралын жасау кезінде білімгерлердің шығармашылығын арттыратындығын дәлелдеуге болады [5].

Зерттеулер әлемдік көшбасшы елдердің 2000 жылдардың басында дамудың жаңа бағыты ретінде - инновациялық экономика мен білім экономикасының жаңа көздерін енгізе бастағандығын, соның нәтижесінде цифрлық технологиялар дәуірінде аса қажет болған инженерия, техника саласында мамандардың тапшылығын азайтқандығын көрсетеді. Бізде еліміздің бәсекелестікке қабілеттілікті дамытудың факторларын іздей отырып, жоғары оқу орындары мен жұмыс берушілер техника-инженерлік білімді барынша арттыруға және түлектердің технологиялық дайындығын күшейтуге ұмтылуымыз қажет.

Жоғарыда аталған қажеттіліктерді орындау мақсатында біз STEAM негізінде физиканы қолданбалы бағытта оқытудың ерекшеліктерін айқындадық.

Физиканы қолданбалы бағытта оқыту тәжірибесі маңыздылығын ескеріп, физиканың интеграцияланған ғылым идеясымен, технологиямен, инженерия және математикамен (STEAM) тығыз байланысы бар екенін көрсетеді. Физиканы қолданбалы бағытта оқытуды түсіну көптеген интеграцияланған STEAM оқытудың ерекшеліктерін көрсетуі мүмкін. Алайда, бұл болжам зерттеуді қажет етеді. Осылайша, бұл зерттеу физика пәнін қолданбалы бағытта оқытудың қазіргі тәжірибесін сипаттауға бағытталып, болашақта STEAM интеграцияланған оқытуды енгізу тәжірибесін қарастырады.

Демек, осы қажеттіліктерден бұл зерттеудің мақсаты келіп шығары: физиканы және оның жеке пәндерін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын STEAM арқылы дамыту әдістемесінің функционалды-құрылымдық моделін құру, жеке пәндерді оқытуда модельді қолданудың тұжырымдамаларын, ұсыныстарын әзірлеу.

Зерттеу барысында төмендегі ғылыми болжамдар тексерілді: егер, жоғары рейтингті журналдарда жарық көрген тақырыпқа сай мақалаларға әдеби шолу жасалынса, жоғары оқу орындарының физика саласындағы білім беру бағдарламалары талданса, онда физиканы оқытудағы STEAM білім берудің қажеттілігі айқындалады. Сонымен қатар, STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын дамыту әдістемесінің моделін жасау, жоғары оқу орындарында физика саласындағы жеке пәндер бойынша STEAM-нің тиімділігін айқындауға мүмкіндік береді.

### **Зерттеу әдіснамасы**

Зерттеудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес зерттеу барысында мына әдістер қолданды: Scopus, Web of science деректер базасындағы жоғары рейтингті ғылыми журналдарда жарияланған мақалаларға талдау жасалынды. Талдау «STEAM», «Физика», «Қолданбалы бағдарлылық», «Электр және магнетизм», «Цифрлық технологиялар» және т.б. кілт сөздер негізінде жүзеге асты. Сонымен қатар, зерттеу барысында модельдеу әдісі қолданылды. Жоғары оқу орнында білімгерлерді даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын тиімді іске асырудың моделін жасау үшін, бірнеше бағдарламалар мен стандарттарға талдау жүргізілді.

Зерттеу 2 – кезеңде ұйымдастырылды.

1-кезеңде жалпы әдебиттерге шолу жасалынды. Олардың ішінде біздің зерттеуге негіз болған жұмыстар сарапталды. Зерттеу барысы оқыту барысында цифрлық технологияларды қолдану арқылы

оқушылар мен студенттердің физикалық білім алуға ынтасын арттыратыны және оның қолданбалы бағдарлығына әсер етуі бойынша мәселелерді ортаға шығарды. Техника саласына қызығатын білімгерлер саны күннен күнге азаюда, сондықтан әсіресе техника саласында олардың ынтасын арттыру маңызды қажеттілік. Көбіне қызығушылықтың жоқтығы табиғат құбылыстарын дұрыс түсінбеушіліктен туындауы мүмкін. Сонымен қатар, білім алушылардың білім деңгейі мен математикалық аппаратты толыққанды игермегендігі де мәселені түсінуге кедергі болатындығы айқындалды [6-7].

Зерттеу тақырыбына негіз болған еңбектердің бірі ретінде - жаратылыстану саласының пәндерін оқытудың қолданбалы бағдарлылығы мәселесімен В.В. Фирсов [8], Р.А.Садвакасова [9] сияқты ғалым-әдіскерлердің еңбектері болды. Бірақ, бұл ғалымдардың зерттеулерінде тек математиканы оқытудың қолданбалы бағдарлылығына көп көңіл бөлінген. Сонымен қатар, пәнді оқытуда цифрлық технологияларды қолданудың тәсілдері айқын және жан-жақты талданбаған. Білімгерлерді даярлауда пәнді оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттыру мәселелері ғылыми зерттеулерден тыс қалған.

Сонымен қатар, біздің зерттеу жұмысымыздың теориялық-әдістемелік құндылығы ретінде В.П. Беспальконың ғылыми еңбектеріндегі әдістемелік жүйелердің мәні мен олардың құрылымы басшылыққа алынды. В.П. Беспальконың тұжырымдамасы бойынша, педагогикадағы жүйенің құрылымында қандай да бір ғылыми теорияның екі алғышарты қарастырылады. Оларға: теорияның шешетін мәселесі мен оны шешу технологиясы жатады (Беспалько, 1995) [10].

Зерттеудің 2-кезеңінде - физиканы оқыту барысында компьютерлік динамикалық модельдеу арқылы бірқатар педагогикалық, дидактикалық және технологиялық мәселелерді шешудің мүмкіндіктерін анықтау мақсатында жоғары оқу орындарының білім беру бағдарламаларына талдау жасалынды. Күнделікті өмірде орын алатын жағдайларды заманауи технологиялар және қосымша визуализация құралдары көмегімен білім алушылардың физика пәніне деген қызығушылығын арттыруға тырысамыз. Алайда, студенттердің қызығушылығын ояту қиынға соғатын тақырыптар бар. Мысалы, білім алушылардың көбінің графиктер құру дағдысы қалыптаспаған. Сондықтан, графиктермен жұмыс істеу дағдыларын меңгеруге үлкен мән беріп, тиянақты жаттықтыру керек [11].

Қоғамды цифрландыру – бұл ғылыми-техникалық прогресс жетістіктерін күнделікті тұрмысқа ауқымды енуінің нәтижесі, яғни адам өміріне іс-әрекеттің интеллектуалды түрлерінің жан-жақты әсер етуі мен рөлінің жоғарылауына байланысты объективті үдеріс [12]. Оқыту барысында оқытушының цифрлық технологияларды қолдануының екі негізгі санаты бар: басқару үрдісінде және сыныпта пайдалану. Бірінші санат, басқаруда цифрлық технологияларды пайдалану, цифрлық технологияларды проактивті және белсенділік үшін пайдалануды білдіреді. Әкімшілік оқыту тапсырмалары, мысалы, білім алушыларды басқару, жұмыс парақтарын дайындау, бағалау тапсырмаларын әзірлеу, білім алушылардың оқу үлгерімін қадағалау және т.б. Екіншісі, сыныпта цифрлық технологияларды пайдалану, STEAM негізінде оқытуды жеңілдетуге және жақсартуға бағытталған. Нақты оқыту үдерісінде, мысалы, демонстрациялық мақсатта компьютерлерді пайдалану, жаттығулар мен тәжірибелер жасауда, модельдеуде, күрделі білім элементтерін көрсету, пікірталас, ынтымақтастық, жобалық жұмыс және т.б.

«STEAM» сөзінде көптеген перспективалар бар. Байби (2013) өз зерттеулерінде STEM-дің бірнеше перспективасын сипаттаған. Олар: - STEAM сөзі ғылым мағынасында технологияны, инженерияны немесе математиканы, өнерді қамтиды; - STEAM ғылымды да, математиканы да білдіреді; - STEAM ғылымды (немесе математиканы) білдіреді; - STEAM жеке пәндер кварталетін сипаттайды; - STEAM-жаңа пән (пәнаралық) болып табылады.

STEAM көзқарастарының әрқайсысы бір немесе бірнеше пәндерге негізделген саланы көрсетеді. Мысалы, STEAM перспективасы жеке пәндер кварталетіне тең көзқарас екенін білдіреді, сол мезетте STEAM ғылымға да, математикаға да негізделген бірнеше бағытта екенін сипаттайды. Соңғы зерттеулер көрсеткендей, мұғалімдер қазір интеграцияланған STEAM білімін интеграцияның әртүрлі деңгейлерінде ғана қолдануға бейім. Ал бұл жағдай өз кезегінде кәсіби білім беру тұжырымдамасын бойына сіңірген, кәсіптік күзінеттілікке ие, шындыққа шығармашылықпен қарайтын мұғалімді даярлайтын жаңа әдісті талап етеді. Әлеуметтік-экономикалық дағдарыс пен жұмыс күші нарығының күрт төмендеуі де нарықтық экономика мен қоғам өмірінің цифрландырылуы жағдайында болашақ мұғалімдердің кәсіби бейімдеуін қарастырады.

### Зерттеудің нәтижелері

Зерттеу нәтижелері негізінен логикалық-математикалық модельдеуді қолданудың маңызын айқындауға мүмкіндік берді. Мұндай логикалық-математикалық модельдеу есептеу техникасы, математика, логикалық аппарат объектілерін меңгеру және құруда қолданылады. Теориялық зерттеулерде олар құбылыстардың мәнін, оны бағалау және байланыстарын көрсету құралы ретінде қолданылады.

Логикалық-математикалық аппараттың мұндағы рөлі – бұл аппарат қойылған есепті шешудің дәлелдеуші құралы, зерттеу мазмұнына абстрактылы сипаттама береді. Сапалық және сандық көрсеткіштердің бірігуі негізінде модельдің қарапайымдылығын, оның құру мен байланысының нақтылығын қамтамасыз етеді. Математикалық модельдер функционалдық, құрылымдық және ақпараттық болып бөлінеді. Функционалдық модельдер эксперимент жолымен табылатын, зерттелетін объектінің көрсеткіштерін біріктіретін функционалдық тәуелділіктің байланыстарын сипаттайды. Мұндай модельдер аргумент мәні бойынша функцияларды салуда қолданылады.

Құрылымдық модельдер байқалатын фактілерде зерттелетін объектінің байланысы мен ішкі құрылымы жайлы мағлұмат береді. Бұл модельде байқалынатын және өлшенетін айнымалылар арнайы байқалынбайтын және өлшенбейтін объектінің сипаттамасымен байланысты болады.

Ендеше, жоғары оқу орнының теория мен практиканы оқытуда модельдеу әдістері оқу процесінің әдістемелік жүйесін тиімді құруда, оның құрылымымен функционалдық байланыстарын объективті бағалауда, оқыту процесінің критерийлік көрсеткіштерін және нәтижелілігін анықтауда, оқыту теориясының эмпирикалық мазмұнын дәлелдеу әдістері мен құралдарын айқындауда, қазіргі ғылыми теорияларға сәйкес оқыту теориясының тілін қалыптастыруда негізгі фактор ретінде қолданылып келеді. Зерттеуіміздегі әдістемелік жүйені көрнекі етіп көрсету мақсатында және маңызды байланыстарды анықтау үшін функционалды-құрылымдық модельді пайдаландық.

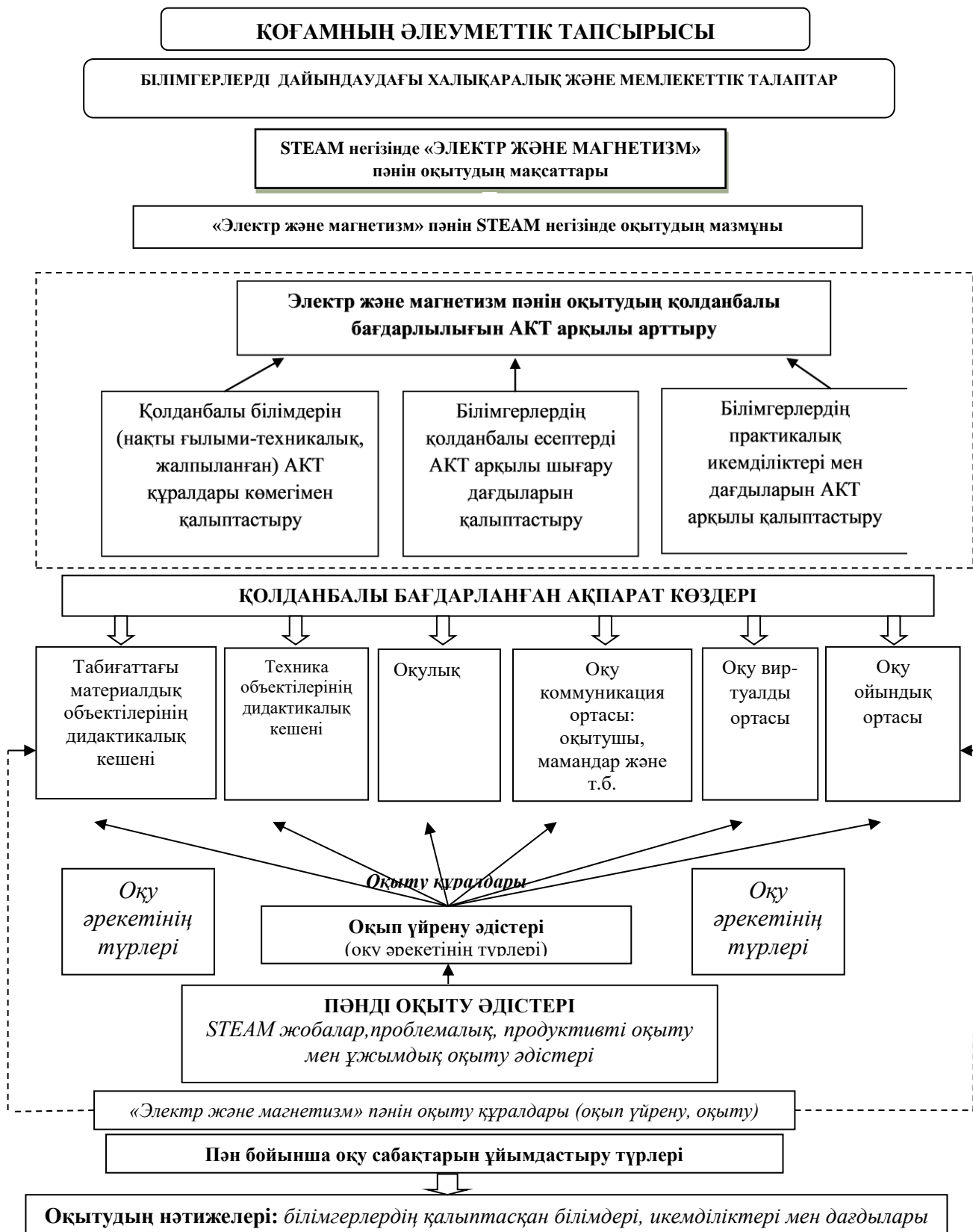
Біздің зерттеу жұмысымыз бойынша жоғары оқу орнында білімгерлерді даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесінің функционалды-құрылымдық моделі жасалды (1-сурет).

Білімгерлерді STEAM негізінде даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесінің мәні оқу процесінің мақсаттарын тұжырымдауда, мазмұнын іріктеуде, оқытудың әдістері, құралдары мен ұйымдастыру формаларында айқындалады.

Әдістемелік жүйенің құрылымын, оның элементтері арасындағы байланысты (мысалы, мақсаты мен мазмұны, мазмұны мен әдістері, оқыту формалары мен құралдары және т.с.с. арасында) жасалынған модельде көрсеттік. Бұл байланыстар әдістемелік жүйенің құрамына енеді.

Білімгерлерді даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесіне өзара байланысқан бірқатар элементтер енеді. Олардың ең бастысы оқытудың *мақсаты* болып табылады. Оқыту мақсаты оқыту мазмұнын ашады және әдістемелік жүйенің жеке элементтеріне (әдістеріне, құралдарына және оқытуды ұйымдастыру формаларына) ықпал етеді. Зерттеуіміздегі әдістемелік жүйенің негізгі *мақсаты* – «Электр және магнетизм» пәнінен білім сапасының тереңдеуіне, кеңеюі мен артуына септігін тигізіп, оның көмегімен оқу мотивінің жоғары нәтижесіне қол жеткізу. Физиканы оқытудың жалпы мақсатымен қатар, біз «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық ресурстар арқылы арттыруға тән мақсаттарды бөліп қарастырамыз:

- білімгерлердің дүниетанымын, заманауи қоғамдағы физиканың рөлі туралы түсініктерін қалыптастыру;
- студенттердің «электр және магнетизм» пәніне және оның әдістерінің басқа ғылым салаларында, практикалық әрекетінде қолданатын әдістеріне деген қызығушылығын арттыру;
- пәндік білімдерді жетілдіру (тереңдету, кеңейту), STEAM негізінде қолданбалы білімдер жүйесін, STEAM негізінде техникалық іс-әрекетті орындау икемділіктері мен дағдыларын дамыту;
- пән бойынша, STEAM негізінде күнделікті өміріне байланысты білімнің қолданбалы сипатты мәселелерін шешуге деген дайындығын дамыту;



Сурет 1. Жоғары оқу орнында болашақ физика мұғалімдерін даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесінің функционалды-құрылымдық моделі

«Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттыру жағдайында білімгерлерді оқытудың мақсаты – бірқатар теориялық материалдарды меңгеру ғана емес, сонымен қатар алған білімдерін өз бетінше күнделікті өмірде қолдана алу дағдыларын қалыптастыруды қамтамасыз ету. Пән бойынша білімдерді саналы түрде меңгеру оларды алуан түрлі жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді. Ол үшін білімгерлердің танымдық әрекетін жандандыру және олардың түйсінуі мен ойлау қабілетін дамытуға бағытталған әдістерді пайдалану қажет. Атап айтқанда: *жобалар әдісін, проблемалық әдістерді, продуктивті оқыту әдісі мен ұжымдық оқыту әдістерін деп таптық.*

Біздің әдістемелік жүйемізде «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқыту мазмұнының өзгеруі цифрлық технология түрлерін қолдануды қажет етеді.

Пән материалының жаңа мазмұны практикалық жұмыстардың (есептеу, өлшеу, графикалық) рөлін арттырады. Тұжырымдалған мақсаттарға байланысты білімгерлердің өзіндік жұмысы (топтық және жеке) болатын әдістерді қолданудың орны ерекше. Білімгерлердің орындайтын өзіндік шығармашылық жұмыстарын ұйымдастырудың алуан түрлі формаларына: нақты техникалық нысандар бойынша теориялық және практикалық шығармашылық жұмыстарды орындау; қолданбалы есептерді шығару және т.б., қатар қолданбалы бағдарлылықтың артуына мүмкіндік беретін оқыту формаларына: экскурсиялар, элективті курстар, педагогикалық және өндірістік практикалар; есептеуге, өлшеуге, графикалық есептерді орындауға бағытталған практикалық сабақтар; виртуалды зертханалық жұмыстарды жатқызудың болады. Оқу әрекетін ұйымдастырудың әр түрлі формалары білімгерлердің танымдық қабілетін дамытуға бағытталған оқыту әдістерін пайдалануға жағдай жасайды.

Осылай әдістемелік жүйенің барлық элементтері (мақсаты, мазмұны, әдістері, құралдары, ұйымдастыру формалары) оқу үдерісін ұйымдастыруда бір-бірімен тығыз байланыста болады.

Сонымен, оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесін жасауда оқыту әдістерінің келесі кешені қолданылды: проблемалық, жобалық және продуктивті, сонымен қатар оқытудың ұжымдық және қашықтан оқыту әдістері. Осы әдістердің әрқайсысы «Электр және магнетизм» пәнін оқытудың қолданбалы бағдарлылығын арттыруға өз үлесін қосады. Осы технологияларды кешенді қолдану болашақ мамандардың алуан түрлі кәсіби мәселелерді шешуде (соның ішінде ұжымдық әрекет жағдайында) дербестігінің, сонымен қатар білім беру қызметінің жоғары деңгейде атқарылуын қамтамасыз етеді.

Білім берудегі әрбір дидактикалық мәселе оқыту технологиясы бойынша шешіледі. Ал, оқыту технологиясы өз кезегінде үш құраушының бірлігі арқылы көрінеді: ұйымдастыру түрлері, дидактикалық үдерістер және оқытушының біліктілігі.

Осыдан келе, біздің зерттеуімізде оқытудың әдістемесіндегі мақсат, мазмұн, әдістер, оқыту түрлері мен құралдары пәнге байланысты қайта қаралып, сәйкестендірілді.

### **Қорытынды**

Жоғары оқу орнындағы болашақ физика мұғалімдерін даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы аттыру, бакалаврлардың қолданбалы білімдері, практикалық икемділіктері мен дағдыларын қалыптастырып, кәсіби іс-әрекетке даярлық деңгейін көтереді.

Осыған байланысты зерттеу нәтижесінде болашақ физика мұғалімдерін даярлауда физика курсының оқытудың қолданбалы бағдарлылығы жайлы ғылыми зерттеулерге шолу жасалынып, зерттеу тақырыбына байланысты ғылыми еңбектер сараланды. Мұндай талдаулар нәтижесінде зерттелініп отырған мәселені шешудің теориялық және әдістемесін жасаудың қазіргі күйі көрсетілді. «Оқытудың қолданбалы бағдарлылығы» ұғымының анықтамасы берілді.

«Электр және магнетизм» пәнінің қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттыра оқытудың мазмұны ұсынылды. Жоғары оқу орынында білімгерлерді даярлауда «Электр және магнетизм» пәнін STEAM негізінде оқытудың (оқыту мақсаты, оқыту мазмұны, әдістері, оқыту үдерісін ұйымдастыру формалары) қолданбалы бағдарлылығын цифрлық технологиялар арқылы арттырудың әдістемесі жасалды.

### **Алғыс**

*Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (ЖТН «AP14870844»).*

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Purwaningsih, E., Nurhadi, D., & Masjkur, K. (2019). TPACK development of prospective physics teachers to ease the achievement of learning objectives: A case study at the State University of Malang, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1185). Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012042>
- 2 Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. (2020). How creativity in STEAM modules intervenes with self-efficacy and motivation. *Education Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/educsci10030070>
- 3 Dúo-Terrón, P., Hinojo-Lucena, F. J., Moreno-Guerrero, A. J., & López-Belmonte, J. (2022). Impact of the Pandemic on STEAM Disciplines in the Sixth Grade of Primary Education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(8), 989–1005. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12080071>
- 4 Setiyawin, R. R., & Sulistyaningrum, H. (2021). Implementation of STEAM-PjBL to Increase Learning Outcomes of Grade VI Elementary School Students. *1st International Conference In Education, Science And Technology*, (Rizqoh 2019), 361–368. Retrieved from <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/iconest/article/view/1146/652>
- 5 Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). Stem vs. Steam education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- 6 Dziob, D., Górska, U., Kołodziej, T., & Čepič, M. (2022). Physics competition to inspire learning and improve soft skills: a case of the Chain Experiment. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(1), 413–446. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09620-y>
- 7 Korsun, I. (2019). The forming of learners' interest towards science using inventive tasks in physics teaching. *Physics Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aaff91>
- 8 Фирсов В.В. О прикладной ориентации курса математики // *Математика в школе*. М., 2006. № 7. С. 2-13.
- 9 Садвакасова Р.А. Теоретико-методологические основы прикладной направленности обучения математике в средней школе: компетентностный подход: дис. ... док. пед. наук: 13.00.02 Астана, 2005. – 305 с.
- 10 Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М., 1995. – 336с.
- 11 Renata Bednarová et al. (2012) Graphs and Dynamic Modeling as a Motivating Tool in Teaching Physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 69, 1827 – 1835
- 12 Мұратбекова А.М., Симбаева С. Ақпараттық қоғамның негізгі талабы – ақпараттық біліктілікті қалыптастыру // *Вестник ВКГТУ*. - 2010. №4 – Б. 147-152.

References:

- 1 Purwaningsih, E., Nurhadi, D., & Masjkur, K. (2019). TPACK development of prospective physics teachers to ease the achievement of learning objectives: A case study at the State University of Malang, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1185). Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012042>
- 2 Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. (2020). How creativity in STEAM modules intervenes with self-efficacy and motivation. *Education Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/educsci10030070>
- 3 Dúo-Terrón, P., Hinojo-Lucena, F. J., Moreno-Guerrero, A. J., & López-Belmonte, J. (2022). Impact of the Pandemic on STEAM Disciplines in the Sixth Grade of Primary Education. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(8), 989–1005. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12080071>
- 4 Setiyawin, R. R., & Sulistyaningrum, H. (2021). Implementation of STEAM-PjBL to Increase Learning Outcomes of Grade VI Elementary School Students. *1st International Conference In Education, Science And Technology*, (Rizqoh 2019), 361–368. Retrieved from <http://prosiding.unirow.ac.id/index.php/iconest/article/view/1146/652>
- 5 Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). Stem vs. Steam education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- 6 Dziob, D., Górska, U., Kołodziej, T., & Čepič, M. (2022). Physics competition to inspire learning and improve soft skills: a case of the Chain Experiment. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(1), 413–446. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09620-y>
- 7 Korsun, I. (2019). The forming of learners' interest towards science using inventive tasks in physics teaching. *Physics Education*, 54(2). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aaff91>
- 8 Firsov V.V. O prikladnoj orientacii kursa matematiki // *Matematika v shkole*. – М., 2006. – № 7. – С. 2-13.
- 9 Sadvakasova R.A. Teoretiko-metodologicheskie osnovy prikladnoj napravlenosti obucheniya matematike v srednej shkole: kompetentnostnyj podhod: dis. ... dok. ped. nauk: 13.00.02 Astana, 2005. -305.
- 10 Беспалько В.П. Pedagogy and progressive learning technologies. – М., 1995. – 336.
- 11 Renata Bednarová et al. (2012) Graphs and Dynamic Modeling as a Motivating Tool in Teaching Physics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 69, 1827 – 1835
- 12 Muratbekova A.M., Simbaeva S. Aqparattyq qog'amnyn negizgi talaby – aqparattyq biliktilikti qalyptastyru // *Vestnik VKGTU*. - 2010. №4 – Б. 147-152.