

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Педагогикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Педагогическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-2661

№ 2 (2026)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/BGQF2048>

Бас редакторы – главный редактор

Тулекова Г. М.

доктор PhD, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Попандопуло А. С., *доктор PhD, профессор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)

Искакова З. С.

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

***С. Б. Жармуханбетов¹,
Г. К. Орманова², Х. К. Абдрахманова³**

^{1,2,3}Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6141-4050>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4990-7485>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-970X>

*e-mail: Jarmukhanbetov@gmail.com

БОЛАШАҚ ФИЗИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ STEM-ҚҰЗЫРЕТТЕРІН ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ НЕГІЗІНДЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Әр елдің білім беру бағдарламасы өздерінің тарихи қалыптасқан білім беру жүйесімен, салт-дәстүрімен, ұлттық құндылықтарымен біте қайнасқан өзіндік ерекше болмысқа ие болады. Дегенмен, инновациялық даму көшінен қалып кетпеу үшін әр елдің білім жүйелері үнемі білім беру бағдарламасына сырттан келген озық жүйені енгізіп отыруға мәжбүр болады. Бұл жағдайды біздің ел де бастан кешіріп, батыстың STEM атты жаратылыстану бағытындағы пәндердің кіріктірілген жүйесін оқытуды енгіздік. Жаңа интегративті білім беру тәсіліне қатысты білім саласындағы қызметкерлер арасында көптеген сұрақтар өзінің нақты жауабын әлі таппағанына қарамастан кейбір оқу орны, кейбір мектептер осы пәнді оқытуды бастан кетті. STEM тәсілі бойынша сабақ жүргізудің нақты оқу бағдарламасы бар ма? Бұл тәсіл бойынша сабақ кімдер оқыта алады? Бұл тәсілді меңгерген мұғалім қандай біліммен қаруланып, қандай дағдылар мен құзыреттерді меңгерген болу керек? - деген сұрақтардың нақты жауабы жоқ. Еліміздегі мектептер STEM тәсілі бойынша сабақ оқытуға кірісіп кетті. Тіпті жаңа ашылып жатқан жеке меншік мектептер «STEM сабағын тереңдетіп оқытамыз» деген сөзді жарнама ретінде қолданып, STEM кабинеттерін ашты. Бұл STEM кабинетіне қойылатын бірыңғай талап-ережелер әлде де толық емес. Міне, осы айтылған мәселелерді шешіп, бір жүйеге салу мақсатында, университет қабырғасында болашақ

STEM тәсілі бойынша сабақ жүргізетін мұғалім даярлайтын курстың бағдарламасы жасалды. Жаратылыстану-педагогикалық бағытытта оқитын студенттерді осы бағдарлама бойынша оқытудамыз. Бағдарлама сапасын, оның қаншалықты тиімді болғанына педагогикалық зерттеулер жүргізіліп, оның нәтижесін осы мақалада ұсынып отырмыз.

Кілтті сөздер: STEM, құзырет, оқу бағдарламасы, жобалық оқыту, болашақ STEM мұғалімі, кәсіби дағды.

Кіріспе

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің 2023-2027 жылдарға арналған даму жоспарында еңбек нарығының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін сапалы техникалық және кәсіптік білімнің қолжетімділігін қамтамасыз ету (2.1-мақсат) үшін Физика, химия, биология, робототехника, STEM пәндік кабинеттерімен қамтамасыз етілген негізгі және орта мектептердің үлесін арттыру қарастырылған [1]. Сондай-ақ Қазақстан Республикасының білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында еліміздегі халықтың сауаттылық және құзыреттілік деңгейінің әлемнің көптеген елдерінен біршама артта қалғаны атап өтілген. Егер білім және ғылым жүйесіндегі бұл жағдай өзгеріссіз қалса, жақын болашақта ұлттық адами капиталдың сапасы төмендеп, кәсіби кадрлардың тапшылығы мен елдің экономикалық әлеуетінің төмендеуі орын алатыны жайлы айтылған [2].

Оқушылардың ойлау дағдыларын қарапайым деңгейден (білу, түсіну, қолдану) жоғары деңгейге дейін (талдау, синтездеу, бағалау) қалыптастыру, пәнаралық байланыстарды барынша тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік беретін «кіріктірілген тақырыптардың» болуы маңызды болады. Осы мәселелерді іске асыру мақсатында мектептер физика, химия, биология пәндері кабинеттерімен, STEM-кабинеттерімен жарақтандырылады [1].

STEM-әлемдегі озық елдердің білім саласында заманауи еңбек нарығында іскер азаматты қалыптастыру үшін қажетті деп саналған жаңа интегративті білім беру тәсілі. Сонымен қатар, зерттеулер STEM дағдылары мен білімі ең жылдам дамып жатқан кәсіптердің 75% үшін қажет екенін көрсетеді [3], ал STEM-мен байланысты кәсіптердегі жұмыс басқаларға қарағанда екі есе жылдам өседі [4]. Жұмыс берушілер STEM дағдылары бар үміткерлерді іздейді, бұл STEM студенттерін еңбек нарығында бәсекеге қабілетті етеді [5]. STEM білім беру ұлттық экономикалық өсуге де ықпал етеді. Осыны ескере отырып, көптеген елдер интеграцияланған STEM білім беруді кеңінен енгізуге кірісті [6].

Бірақ STEM білім беру бойынша оқытатын нақты белгіленген бағдарлама жоқтың қасы. Дәстүрлі білім беру төрт пәнді бөлек құрамдас бөліктер ретінде қарастырады. STEM білім беру, керісінше, жиырма бірінші ғасыр қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін екі немесе одан да көп STEM интегративті білім беру тәсілін оқу мен оқытуды біріктіреді [7]. Осылайша, STEM арнайы оқу жоспарының үлгісін көрсетпейді және іс жүзінде жоқ. Екінші жағынан, мұғалімдер, нұсқаушылар және оқу бағдарламаларын әзірлеушілер оқытуды өздері ғана тереңірек түсінетіндей етіп жетілдіріп, осылайша «сараптамалық соқыр нүктені» сезінуі мүмкін [8].

Қазіргі әлемде адами капиталдың маңыздылығы артып, білім мен тәжірибені ұштастыра алатын, академиялық білімді өмірде тиімді қолдана білетін, креативті ойлайтын азаматтарға сұраныс өсуде. Осы қажеттілік мектептерде STEM (ғылым, технология, инженерия, математика) пәндерін оқытуға басымдық беруге себеп болды.

Материалдар мен әдістері

STEM интегративті білім беру тәсілін қандай мұғалім, қай пәннің оқытушысы оқытады деген мәселе туындап отыр. STEM - білім беру технологиясын толық меңгерген және соның негізінде сабақ жүргізе алатын мұғалімдерді дайындау қазіргі кезде өзекті мәселе болып отыр [9]. Қазіргі білім беруде STEM қысқартылған атауын алған жаңа тәсілді қолдану тәжірибесі көбірек қолданылуда. Осылайша мұғалім білім беру ортасындағы оқушылардың өзара әрекеттесуін жалпы әлемдік білім берудің пәнаралық көзқарасында интеграцияланған оқушылардың өнімді ғылыми-зерттеу және жобалық іс-әрекетіне қажетті жағдайларды қамтамасыз ететіндей етіп ұйымдастырады.

Қазақстанның жалпы білім беретін мектептеріндегі мұғалімдердің көпшілігі STEM әдісінің мағынасын терең түсіне білмейді [10].

STEM тәсілі бойынша сабақ жүргізетін мұғалімнің қандай академиялық білімі және қандай дағдылары болуы керек, ол қандай құзыреттерді меңгерген болуы керек? Қазіргі таңда осы сұрақ еліміздің барлық мектептері мен мұғалім даярлайтын университеттер үшін маңызды болып тұр. Кейбір Еуропа елдерінде SCIENCE мұғалімі математика, биология, химия, физика пәндері өте сәтті байланыстырып STEM сабағын жүргізуде. Біздің елде барлық пәндер 5 сыныптан соң бөлініп өтетіндіктен оқушылар үшін бір пәннен алған білімін екінші пән ғылымы саласында қолдану қиындық тудыруда. Сонымен қатар мектептерде жұмыс жасап жатқан мұғалімдердің барлығы тек бір пәннің академиялық білімімен ғана шектелген. Сол себепті еліміздің мектептерінде STEM интегративті білім беру тәсілі бойынша сабақты қай пәннің мұғалімі оқытады, қандай бағдарламамен оқытады деген маңызды сұрақ туындады. Осы мәселені шешу үшін Ө.Жәнібеков атындағы

педагогикалық университет оқытушылары мемлекеттік грант негізінде жасалып жатқан проект аясында 3-4 курс студенттеріне арналған болашақ STEM тәсілі бойынша сабақ жүргізетін мұғалім даярлайтын «Жаратылыстану бағытындағы болашақ мұғалімдердің STEM құзыреттіліктерін арттыру» оқу курсының бағдарламасын әзірледі. Соның негізінде физика, информатика, химия, биология мұғалімдерін даярлау білім беру бағдарламасы бойынша оқитын 3-4 курс студенттерінен құралған топта 1-семестр бойында 75 сағат арнайы жобалық оқыту негізінде Майнер бағдарламасы оқытылды. Өз пәнін терең меңгерумен қатар қосымша үш пәннен де жеткілікті дәрежеде білім алып, креативті ойлана алатын, оқушыларды шығармашылыққа, инновацияға жетелей алатын мұғалім даярлауды мақсат еткен бұл бағдарлама мынадай негізгі бөлімдерден тұрды:

- Креативті, шығармашыл ойлау тәсілдері «generating creative STEAM ideas»;

- Жоба негізінде оқытудың негізгі алгоритмдері;

- 3D басып шығару, фрезерлік станок сияқты заманауи модельдеу құралдарымен жұмыс істеу дағдылары;

Робототехника және Arduino;

PYTHON-да бағдарламалау және кейбір 3D модельдеу бағдарламалары.

Нәтижелер және талқылау

Ұзақ жылдар бойы салт-дәстүрді сақтап бізге жеткізген мектеп мұғалімінің болашақ тұлғаның жаңашыл ой-өрісін қалыптастыруды қажет ететін кеңістікке айналады. Бұл күрделі де өткір мәселені шешу қазіргі заманғы мектепте кадрлар даярлаудың жаңа әдістемесін талап етеді [11]. Заманауи мектеп – негізгі білім беру жүйесін меңгеруге және оны өмірдің нақты әлеуметтік және уақыт ағымына қарай серпінді түрде өзгеретін білім беру жағдайында пайдалануға дайын ұрпақ дайындауға бағытталған білім беру орталығы ретінде қарастырылады [12]. Болашақ зерттеулер жобалық оқыту негізінде (PBL) ұзақ мерзімді әсерін, оның цифрлық және гибридіті оқу орталырына бейімделуін және әртүрлі STEM пәндеріндегі тиімділігін зерттеуі керек. Осы қиындықтарды шешу және іске асыру стратегияларын нақтылау арқылы жобаға негізделген оқыту қазіргі білім беру әлемінде оқу сапасын жақсарту үшін тиімді оқыту үлгісі болып саналады [13].

Бұл жобада кәсіби 2 физик, 1 физик докторант, 1 информатик, 1 биолог, 1 химик және 1 инженер жұмыс жасады. Алдымен 75 сағатқа лайықтап бағдарлама жасап бекітіп, кезең-кезеңімен оқыту басталды. Деректер биология және физика мұғалімдерін оқыту бағдарламалары STEM білім беруді енгізуде озық, ал басқа пәндер бойынша артта қалғанын көрсетеді. Бұл STEM білім берудің жан-жақты дайындығын қамтамасыз ету үшін

мұғалімдерді оқыту бағдарламалары бойынша STEM мазмұнын одан әрі дамыту және біріктіру қажеттілігін көрсетеді [14].

Алғашқы жылы бұл жоба бойынша физика пәні мұғалімі мамандығында 4-курста оқитын 20 студент бірінші жарты жылдықта 75 академиялық сағат оқып, STEM мұғаліміне қажетті негізгі білімдері мен дағдыларын дамытты. Зерттеуімізде болашақ физика пәні мұғалімдерінің таңдалу себебі мектепте жасалынатын STEM проектінің негізгі бөлігі көбіне физика заңдылығына бағынады және физика пәні мұғалімі өзге де информатика, математика, химия және биология пәндерімен оңай әрі сәтті интеграция жасай алатыны арнайы тест алу арқылы және сұқбаттасу арқылы анықталды.

Осы курсты оқыту барысында жоба орындаушылары - физика, биология және химия кафедраларының оқытушыларының жетекшілігімен студенттер заманауи әдістер мен технологияларды қолдана отырып STEM-құзыреттерін қалыптастыруға бағытталған, жаратылыстану пәндеріне байланысты шығармашылық жобалар дайындады. Жобалық оқытуды тиімді енгізу үшін мұғалімдер фасилитатор ретінде жұмыс істеуді және студенттермен бірге зерттеуді үйренуі керек.[15] Студенттердің қажеттілігіне қарай әр мұғалім жобалық зерттеу барысында кәсіби көмегін беріп, оларды ілгері жылжытып отырды. Бұл жобалардың әрқайсысы білім алушылардың инженерлік дағдыларын, зерттеушілік қабілеттерін және инновациялық ойлауын дамытуға бағытталған. Сондай-ақ, әр жоба нақты проблемаларды шешуге немесе жаңа идеяларды жүзеге асыруға бағытталды:

– Интеллектуалды сенсорлар арқылы басқарылатын қоқыс жәшігін жасау және оңтайландыру жобасы экологиялық мәселелерді шешуге үлес қосуды мақсат етті.

– STEM технология негізінде әскери салада қолданылатын дрон дайындау жобасы қауіпсіздік және қорғаныс саласындағы инновацияларды зерттеуді көздеді.

– Ақылды жылыжай және Ақылды киіз үй жобалары ауыл шаруашылығы мен ұлттық дәстүрлерді заманауи технологиялармен үйлестіру жолдарын ұсынды.

Грейг қызғалдағы мен Шпинат өсімдігін 3D гербарий түрінде жасақтау жобалары биологиялық және ботаникалық зерттеулерге негізделген.

ББК (БАД) жергілікті өсімдіктерден жасау жобасы адам ағзасына пайдалы тағам өнеркәсібіне жергілікті ресурстарды тиімді пайдалануды қарастырды.

Шымкент қаласындағы тұрмыстық судың сапасын анықтау жобасы экологиялық және химиялық талдау әдістерін зерттеді.

– Бейорганикалық химия пәнінен желілік контент өзірлеу жобасы білім беру контентін цифрландыруға бағытталған.

Жергілікті жерде өсетін өсімдіктен табиғи экологиялық таза сабын жасау жобасы биологиялық, экономикалық, химиялық және экологиялық зерттеулермен ұштасуды туындаған дүние болды.

Студенттер бойында STEM-құзыреттерін қалыптастыруда жобалық оқытуды тандауымыздың негізгі бірнеше себебі бар еді. Жобалық оқыту – бұл білім алушылардың оқу процесінде күрделі оқу тапсырмасын (мақсаттарды анықтау, жоспарлау, жобаларды жүзеге асыру, тестілеу, түзету, үдеріс пен өнімділікті бағалау) орындау үшін теория мен тәжірибені біріктіретін, нәтижесінде есеп беретін және ұсынылатын нәтижелер беретін оқу процесінде жоғары сенімділік танытатын оқытуды ұйымдастыру түрі. Бұл тәсіл келесі сипаттамаларға ие: практикалық бағыттылық, әлеуметтік практикалық маңыздылық, қызығушылыққа бағытталған оқыту, топтық жұмыс, өнімге бағдарлану, күшті интеграциялық қабілеттілік және әртүрлі оқыту әрекеттерімен салыстырмалы оқу ортасын құру қабілеті. Процесс әдетте төрт кезеңнен тұрады: проблеманы және жобаның мақсатын анықтау; іске асырудың кешенді жоспарын жасау; жобаны жоспарлы түрде жүзеге асыру; өнім туралы хабарландыру; және жобаны бағалау[16].

Бұл жұмыстар студенттердің тек теориялық білімін емес, практикалық дағдыларын да нығайтып, олардың болашақ кәсіби қызметінде маңызды рөл атқаратын STEM-құзыреттерін дамытты. Жоба нәтижелері жоғары деңгейде бағаланып, қатысушылардың алдағы уақытта да осындай инновациялық бастамалармен айналысуға ынтасын арттырды.

Бұл жобаларды біздің бағдарламызды аяқтаған 4 курс студенттері педагогикалық практика кезінде өз сабақтарында қолданып, тәжірибеден өткізді, нәтижелерін алып соның негізінде дипломдық жұмыстарын, жобаларын дайындап қорғауға дайын.

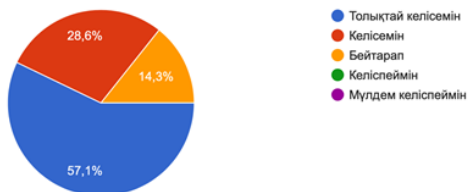
Енді бұл бағдарламаны меңгерген STEM тәсілі бойынша сабақ жүргізетін мұғалім еліміздің еңбек нарығында қаншалықты сұранысқа ие екендігін білу мақсатында кездейсоқ алынған қалалық 7, ауылдық 5 мектеп әкімшілігінен сұхбат алдық. Сұхбат ашық әрі анонимді түрде жүргізілді. Нәтижесінде мектептерде STEM кабинеттері ашылған, бірақ ол кабинетті жүргізетін маман тапшы екендігіне көз жеткіздік. «Егер сізде таңдау болса, физика пәні мұғалімін таңдайсыз ба әлде STEM сабағын жүргізе алатын дағдысы бар физика пәні мұғалімін жұмысқа аласыз ба?» деген сұраққа 92 % жұмыс беруші STEM сабағын жүргізе алатын, STEM құзыреттері қалыптасқан физика пәні мұғалімін жұмысқа аламын деп жауап берді.

STEM интегративті білім беру тәсілі бойынша оқыған «Физика мұғалімдерін даярлау» мамандығының 3 және 4 курс студенттерін STEM интегративті білім беру тәсілі бойынша оқымаған студенттермен салыстырып

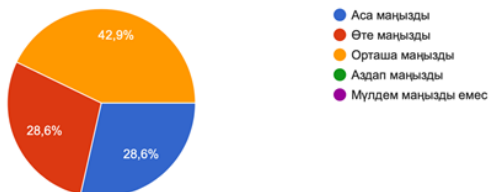
сапалық және сандық анализдер жүргізілді. Сауалнамаға жаратылыстану-педагогикалық бағытта оқитын 3 және 4 кустың 324 студенті қатысты. Сауалнама сұрақтары мен нәтижелерін 1, 2, 3, 4-диаграммаларда берілген.



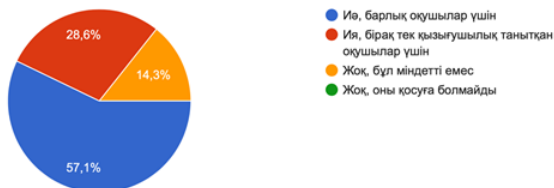
STEM пәндерін интеграциялау студенттердің жалпы оқу тәжірибесі үшін пайдалы деп ойлайсыз ба?



Мұғалімдер үшін (болашақта сізге) STEM пәндері бойынша пәнаралық білімнің болуы қаншалықты маңызды ?



Сіздің ойыңызша, STEM білім беру мектеп бағдарламасының міндетті бөлігі болуы керек пе ?



Бағдарламаны аяқтағаннан кейін STEM пәндерін оқытуға дайын екеніңізді сезінесіз бе? [Стем курсына қатысқандар үшін]

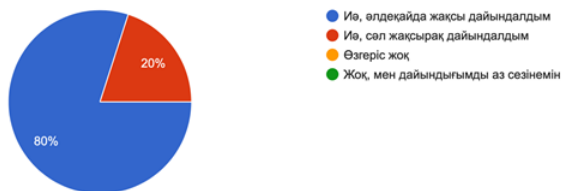


Диаграмма 1,2, 3, 4, 5 – Сауалнама нәтижелері.

Сондай-ақ студенттердің ойларын толығырақ білу үшін ашық сұрақтар қойылып, мынадай сапалы жауаптар алынды:

– Егер сіз STEM жобаларына тиянақты толық қатысқан студент болсаңыз, мінез-құлқыңызда немесе дағдыларыңызда қандай өзгерістер байқадыңыз?

– Көп бағдарламаларды үйрендім, STEM жобаларына қатысу менде шығармашылық пен сыни ойлауды, командалық жұмыс пен зерттеу дағдыларын дамытуға көмектесті, сонымен қатар, уақытты басқару мен өзіне деген сенімділік артты, керемет.

– STEM интегративті білім беру тәсілін оқытуда қандай қиындықтарға тап болдыңыз? (Егер сізге қатысы болмаса өтіп кетініз)

– Айтарлықтай қиындықтар болмады. Ешқандай

– STEM тренинг бағдарламасының қандай аспектілері сізге ең тиімді болды? (STEM курсына қатысқандар үшін).

Тинкеркад бағдарламалармен жұмыс, STEM тренинг бағдарламасында маған ең тиімді болған аспектілер – жобалық оқыту әдістемелері, практикалық тапсырмаларды қолдану, STEM бірнеше пәнді интеграциялау, және цифрлық құралдармен жұмыс істеу дағдылары. Сонымен қатар, студенттердің шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған тәсілдер пайдалы болды. Барлығы тиімді болды.

STEM интегративті білім беру тәсілін оқыту үшін қандай қосымша тренинг /семинар/ конференция тиімді деп санайсыз?

– Технологиялар жәрменкесі, STEM интегративті білім беру тәсілін оқыту үшін Project-Based Learning (PBL), STEM-дегі инновациялық әдістемелер және цифрлық құралдарды қолдану бойынша тренингтер мен семинарлар тиімді. Сонымен қатар, қазіргі заманғы STEM білім беру трендтері бойынша халықаралық конференциялар мен форумдарға қатысу пайдалы. Оффлайн сабақтар мен семинарлар.

Бағдарлама аясында 75 академиялық сағат оқыған студенттер сұхбат барысында сабақтың өте интенсивті және қызықты өткенін баяндады. Бұл сабақтар барысында олар болашақ мансабында, яғни мектепте жұмыс жасау барысында өте қажет болатын дағдылар мен құзыреттерді игергендіктерін өз жобаларын қорғау барысында дәлелдеді. Жобалар жаңашыл идея мен тапқырлығы жағынан жоғары бағаланды. Және бұл студенттер проблемалық мәселелерді шешуде бұл бағдарламамен оқымаған студенттерге қарағанда ұтқыр ойланып, іскерлік дағдыларының артық екендігін ситуациялық сұрақтарға жауап беруде көрсетті. Бұл бағдарлама бойынша оқымаған болашақ физика пәні мұғалімі 4-курс студенттері проблемаға тек өз пәні тұрғысынан карап шешуге тырысты. Ал біздің STEM бағдарламасын

жобалық оқыту бойынша игерген студенттердің ең басты артықшылықтары мәселеге тек өз пәні тұрғысынан қарамастан, оған тұтас кешенді түрде қарап, пәнаралық интеграция жасау арқылы проблеманы шешуі ұтымды болды. Өзінің жобасын негізге ала отырып, кездескен мәселелерге тек физика пәні тұрғысынан қарамастан кешенді түрде анализ жасап, ұтымды қадамдар жасай білді. Себебі осы бағдарлама бойынша оқу барысында студенттер қажеттілігі бойынша химия, биология, бағдарламалау бойынша кәсіби мұғалімдерден сабақтан тыс кезінде де кешенді түрде кеңестер алып отырды. Қажет болған кезде мектеп оқулықтарын қайталап ғылыми тұрғыда дамып отырды. Жобаның келесі кезеңдерінң бұл бағдарлама бойынша химия, биология, информатика, математика мамандықтары бойынша 4-курс студенттерін оқыту жоспарда бар.

Төмендегі 1,2,3 және 4 суреттерде STEM оқу бағдарламасы негізінде өтілген сабақтардан көріністер келтірілген.



Сурет 1,2,3,4 – STEM оқу бағдарламасы негізінде өтілген сабақтардан көріністер.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және Жоғары Білім Министрлігінің Ғылым Комитеті тарапынан қаржыландырылды (грант AP19677375, 2023–2025).

Қорытынды

STEM оқу бағдарламасын жобалық оқыту бойынша меңгерген студенттердің ғылыми зерттеушілік шығармашылықта, ғылыми жобалар жасауда, ғылыми жұмыстарда пәнаралық интеграцияны анағұрлым тиімді жүргізетіндігі анықталды. Олар болашақта мектептерде жұмыс жасау барысында тәжірибе арқылы өздерін одан әрі жетілдіріп, оқушыларды ғылыми жобамен, зерттеумен, шығармашылықпен айналысуында жол көрсетіп, теориялық білімдерін практикамен ұштастыруында айтарлықтай көмек көрсететін маман даярланды деп күтілуде. Бағдарлама барысында студенттер бойында жаңа ақпаратты қабылдауға деген ашықтық, кез-келген проблеманы шешуде жан-жақты ғылыми қадамдар, креативті идеяларды шығару, мәселеге тек физика пәні тұрғысынан ғана емес, тұтас ғылыми кешенді түрде, яғни пәнаралық интеграцияны тиімді қолданғанын көрсетті. Олар үнемі бір-бірімен сұқбаттасу арқылы идеяларды толықтырып жетілдіріп, кәсіби тұрғыда дамып отырғаны байқалды. Болашақта жұмыс жасау барысында бұл студенттер өзара кәсіби қауымдастықта жұмыс жүргізсе жетістікке қол жеткізетіндігін байқады. Әрине, бұл студенттер әлі жұмысқа орналасып өздерінің қаншалықты кәсіби маман екендігін сынап көрген жоқ, ол алдағы уақыттың еншісінде. Бұл студенттердің алдағы уақытта жұмыс орнымен байланыс орнатып, олардың даму траекториясын бақылауда ұстау зерттеуіміздің болашақтағы жоспарында тұр. Дегенмен, STEM сабағын жүргізуші мұғалім шығармашылықта, сабақта негізгі мәселелерге өзінің негізгі мамандық алған пән тұрғысынан қарайды, ол заңдылық. Себебі оның басқа пәндер бойынша академиялық білімі терең емес. Бұл кемшілікті жою үшін мектеп мұғалімдерімен тығыз байланыста, кәсіби қауымдастықта еңбек етсе оқушыларды шығармашылыққа, зерттеушілікке, заман талабына сай дағдыларды бойын сіңіртіп шығара алатын ұстаз шығады деп күтіледі.

Пайдаланылған деректер тізімі

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің 2023-2027 жылдарға арналған даму жоспары [Мәтін]. [Электронды ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kdso/documents/details/541884?lang=kk> [Қол жеткізу күні 01.11.2025]

2 Қазақстан Республикасында білім мен ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 27 желтоқсандағы № 988 қаулысы [Мәтін]. [Электронды ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988> [Қол жеткізу күні 01.05.2025]

3 **Becker, K., Park, K.** Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis [Text]. // Journal of STEM Education. – 2011. – №12. – P. 23–37.

4 **Craig, E., Thomas, R., Hou, C., Mathur, S.** No shortage of talent: How the global market is producing the STEM skills needed for growth [Text]. // Accenture Institute for High Performance – 2019. – 2012. – P.1–8.

5 **Aleman, M. P.** Redefining teacher. Educational Leadership, 50(3), 97. Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government? [Text]. // Pittsburgh, PA: RAND. – 1992. – P.15–28.

6 Australian Industry Group. Lifting our science, technology, engineering and maths (STEM) skills. [Text]. // Sydney. – 2013. – P.1–20.

7 **Sanders, M.** STEM, STEM education, STEMmania. [Text]. // The Technology Teacher – 2019. – 2009. – №. 68(4). – P. 20–26.

8 **Nathan, M. J., Petrosino, A. J.** Expert blind spot among preservice teachers. [Text]. // American Educational Research Journal. – 2003. – №. 40(4). – P.905–928.

9 **Орманова, Г. К., Абдрахманова, Х. К., Жармуханбетов, С. Б.** STEM–білім беру арқылы физика пәнін оқытуда оқушылардың негізгі құзыреттіліктерін қалыптастыру [Мәтін]. //Абылай хан атындағы ҚазХКжӘТУ Хабаршысы журналы, Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – №73(2). – 464–482 б. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2024.73.2.028>

10 **Абдрахманова, Х.К., Құдайбергенова, Қ.Б.** Мектеп мұғалімдерінің STEM- білім беру әдісімен жаратылыстану пәндерін оқытуға дайындығы. [Мәтін]. // Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының Хабаршысы. – 2023. – №5(405). – 7–19б.

11 **Абдрахманова, Х. К., Құдайбергенова, Қ. Б., Ямак, Х.** Болашақ физика мұғалімдерінің STEM әдісімен білім беруге дайындығы. [Мәтін]. // Қарағанды университетінің хабаршысы. – 2022. – №. 4 (108). – 138–147б.

12 **Zharmukhanbetov, S., Abdrakhmanova, K., Ormanova, G., Singh, C. P., Kudaibergenova, K.** Deep Analysis of Integrated STEM in Teaching for Future Physics Teachers Using Project-Based Learning. [Text]. // Advances in Information

Communication Technology and Computing. AICTC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, Singapore. – 2024. – vol №1074. – P. 6–10.

13 **Yusri, A., Anuar, Y., Azlin, S.** A systematic literature review of project-based learning: research trends, methods, elements, and frameworks. [Text]. // International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE) – 2024. – vol №13. – P. 3345

14 **Abdrakhmanova, K., Kadirbayeva, R., Kudaibergenova, K., Zharmukhanbetov, S., Nurmukhanbetova, G.** Formation of STEM Competencies of Future Teachers: Kazakhstani Experience. [Text]. // Open Education Studies. – 2025. – vol. 7. – №1. – P.1–127 <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0058>

15 **Thiago, B., Sônia, M., Ana, V.** Problem-Based Learning (PBL) in basic education: A literature review. [Text]. // International Journal of Human Sciences Research. – 2024. – vol. 4. – №36. – P.1–16 <https://10.22533/at.ed.5584362413125>

16 **Duc, N., Thi, N., Hoang, N., Thanh, T., & The, T.** A literature review of the project- based teaching method in the education of Vietnam. [Text]. // International Journal of Educational Methodology. – 2022. – № 8. – P.567–584.

References

1 Qazaqstan Respublikasy Oqu-agartu ministriliginin 2023–2027 zhyldarga arналғандamu zhospary [Development Plan of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan for 2023-2027]. [Text]. [Electronic resource]. — <https://www.gov.kz/memleket/entities/kdso/documents/details/541884?lang=kk> [Access date 01.11.2025] [in Kazakh].

2 Qazaqstan Respublikasynda bilim berudi jane gylymdy damytudyn 2020-2025 jyldarga arналған мемлекеттік бағдарламасы Qazaqstan Respublikasy Ukimetinin 2019 zhylygy 27 zheltoqsanyndagy № 988 kaulysy [State Program for the Development of Education and Science in the Republic of Kazakhstan for 2020-2025: Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 988 dated December 27, 2019]. [Text]. [Electronic resource]. — <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1900000988> [Access date 01.05.2025] [in Kazakh].

3 **Becker, K., Park, K.** Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis [Text] // Journal of STEM Education. – 2011. – № 12. – P. 23–37.

4 **Craig, E., Thomas, R., Hou, C., Mathur, S.** No shortage of talent: How the global market is producing the STEM skills needed for growth [Text] // Accenture Institute for High Performance-2019. – 2012. – P.1–8.

5 **Aleman, M. P.** Redefining teacher. *Educational Leadership*, 50(3), 97. Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government? [Text] // Pittsburgh, PA: RAND. – 1992. – P.15–28.

6 Australian Industry Group. Lifting our science, technology, engineering and maths (STEM) skills. [Text] // Sydney. – 2013. – P. 1–20.

7 **Sanders, M.** STEM, STEM education, STEMmania. [Text] // *The Technology Teacher*-2019. – 2009. – №. 68(4). – P. 20-26.

8 **Nathan, M. J., Petrosino, A. J.** Expert blind spot among preservice teachers. [Text] // *American Educational Research Journal*. – 2003. – №. 40(4). – P.905–928.

9 **Ormanova G. K., Abdrakhmanova H. K., Zharmukhanbetov S.** STEM—bilim беру арқылы физика панін оқытуда оқушылардың негізгі қузіреттіліктерін қалыптастыру [Formation of basic competencies of students when teaching Physics with the help of stem education.] [Text] // *Abylai khan atyndagy QazKhKzhATU Khabarshysy zhurnaly, Pedagogika gylymdary seriyasy* [Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages Bulletin. Series: Pedagogical Sciences]. – 2024. – №73(2). – P.464–482 [in Kazakh]

10 **Abdrakhmanova, H. K., Kudaibergenova, K. B.** Mektep mugalimderinin STEM- bilim беру adisimen zharatylystanu panderin okytuga daiyndygy. [The readiness of school teachers to teach science subjects using the stem-educational method.] [Text] // *Qazaqstan Respublikasy Ulttyq Gylm Akademiyasynyn Khabarshysy*. [Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.] – 2023. – №5(405). – P.7–19. [in Kazakh]

11 **Abdrakhmanova, H. K., Kudaibergenova, K. B., Yamak, H.** Bolashak fizika mugalimderinin STEM adisimen bilim beruge daiyndygy. [The readiness of future physics teachers for STEM education] [Text] // *Qaragandy universitetinin khabarshysy* [Karaganda University Bulletin.] – 2022. – №. 4 (108). – P.138–147. [in Kazakh]

12 **Zharmukhanbetov, S., Abdrakhmanova, K., Ormanova, G., \\\ Singh, C. P., Kudaibergenova, K.** Deep Analysis of Integrated STEM in Teaching for Future Physics Teachers Using Project-Based Learning. [Text]. // *Advances in Information Communication Technology and Computing. AICTC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*. Springer, Singapore. – 2024. – vol №1074. — P.6–10.

13 **Yusri, A., Anuar, Y., Azlin, S.** A systematic literature review of project-based learning: research trends, methods, elements, and frameworks. [Text]. // *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* – 2024. – vol №13. – P. 3345

14 **Abdrakhmanova, K., Kadirbayeva, R., Kudaibergenova, K., Zharmukhanbetov, S., Nurmukhanbetova, G.** Formation of STEM Competencies of Future Teachers: Kazakhstani Experience. [Text]. // Open Education Studies. – 2025. – vol. 7. – №1. – P. 1–12. <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0058>

15 **Thiago, B., Sônia, M., Ana, V.** Problem-Based Learning (PBL) in basic education: A literature review. [Text]. // International Journal of Human Sciences Research. – 2024. – vol. 4. – №36. – P.1–16 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5584362413125>

16 **Duc, N., Thi, N., Hoang, N., Thanh, T., & The, T.** A literature review of the project- based teaching method in the education of Vietnam. [Text]. // International Journal of Educational Methodology. – 2022. – №8. – P.567–584.

22.05.26 ж. баспаға түсті.

03.02.26 ж. түзетулерімен түсті.

15.05.26 ж. басып шығаруға қабылданды.

*С. Б. Жармуханбетов¹, Г. К. Орманова², Х. К. Абдрахманова³

^{1,2,3}Южно-Казахстанский педагогический университет

имени О. Жанибекова, Республика Казахстан, г. Шымкент.

Поступило в редакцию 22.05.26.

Поступило с исправлениями 04.05.26.

Принято в печать 15.05.26.

ФОРМИРОВАНИЕ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Образовательная программа каждой страны обладает своей уникальной идентичностью, тесно переплетённой с исторически сложившейся системой образования, традициями и национальными ценностями. Однако, чтобы не отставать от инновационного развития, образовательные системы каждой страны вынуждены постоянно внедрять в образовательную программу передовые зарубежные системы. Наша страна также столкнулась с этой ситуацией и внедрила интегрированную систему преподавания западных дисциплин в области естественных наук – STEM. Несмотря на то, что многие вопросы работников образования, касающиеся нового метода интегративного обучения, пока не нашли точных ответов, некоторые учебные заведения и школы уже начали

преподавать этот предмет. Существует ли конкретная программа для проведения уроков по методу STEM? Кто может вести уроки по этому методу? Какими знаниями должен обладать учитель, освоивший этот метод, какими навыками и компетенциями он должен обладать? Чётких ответов на эти вопросы нет. В школах нашей страны начали преподавать по методу STEM. Даже недавно открывшиеся частные школы открыли STEM-классы, используя в качестве рекламы фразу «Мы будем углубленно преподавать STEM». Это далеко не все требования к STEM-классу. Для решения этих задач и интеграции их в единую систему разработана программа курса, который будет готовить будущих учителей, преподающих STEM-метод в университете. По этой программе мы обучаем студентов естественнонаучных и педагогических специальностей. Для определения качества программы и её эффективности было проведено педагогическое исследование, результаты которого представлены в данной статье..

Ключевые слова: STEM, функциональная грамотность, креативное мышление, междисциплинарная интеграция, современная школа, будущий STEM-учитель, профессиональные навыки, учебная программа, проектное обучение.

*S. Zharmukhanbetov¹, G. Ormanova², K. Abdrakhmanova³

^{1,2,3}South Kazakhstan Pedagogical University

named after Ozbekali Zhanibekov,
Republic of Kazakhstan, Shymkent.

Received 22.05.26.

Received in revised form 03.02.26.

Accepted for publication 15.05.26.

FORMATION OF STEM-COMPETENCES OF FUTURE PHYSICS TEACHERS BASED ON PROJECT-BASED LEARNING

The educational program of each country has its own unique identity, intertwined with its historically formed educational system, traditions, and national values. However, in order not to lag behind the innovative development, the educational systems of each country are constantly forced to introduce advanced systems from abroad into the educational program. Our country has also experienced this situation and introduced the integrated system of teaching Western disciplines in the field of

natural sciences called STEM. Despite the fact that many questions among education workers regarding the new integrative education method have not yet found their exact answers, some educational institutions and some schools have begun to teach this subject. Is there a specific curriculum for conducting lessons in the STEM method? Who can teach lessons in this method? What knowledge should a teacher who has mastered this method be armed with, and what skills and competencies should he or she have mastered? There are no clear answers to these questions. Schools in our country have begun to teach lessons in the STEM method. Even newly opened private schools have opened STEM classrooms using the phrase «We will teach STEM lessons in depth» as an advertisement. These are not all-inclusive requirements for a STEM classroom. In order to solve these problems and integrate them into a single system, a program has been developed for a course that will prepare future teachers who will teach in the STEM method within the university. We are training students studying in the natural sciences and pedagogical direction according to this program. Pedagogical research has been conducted to determine the quality of the program and its effectiveness, and the results of this research are presented in this article.

Keywords: STEM, functional literacy, creative thinking, interdisciplinary communication, modern school, future STEM teacher, professional skills, curriculum, project based learning.

Теруге 15.05.2026 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2026 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

26,3 Кб RAM

Шартты баспа табағы 50,81

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шокубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4566

Сдано в набор 15.05.2026 г. Подписано в печать 30.06.2026 г.

Электронное издание

26,3 Кб RAM

Усл.п.л. 50,81. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шокубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4566

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz