

Б.Г. Бостанов<sup>1</sup> , Е.З. Уксикбаев<sup>2\*</sup> , К. Беркімбаев<sup>2</sup> ,  
Н.Ә. Шектібаев<sup>2</sup> , А.Қ. Түрекұлова<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,

Түркістан қ., Қазақстан

\*e-mail: erkebulan.uxikbayev@ayu.edu.kz

## БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ STEM БОЙЫНША DAҒДЫЛАРЫН ДАМУДА ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫҢ ЫҚПАЛЫ

### *Аңдатпа*

Бұл зерттеуде болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуда пәнаралық байланыстың ықпалы қарастырылған. Зерттеу барысында пәнаралық байланыстардың болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін арттырудағы тиімділігі талданады және пәндерді интеграциялау арқылы оқытудың шығармашылық, инновациялық тәсілдері анықталады. Сонымен қатар, пәнаралық оқытудың мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін жетілдіруге әсері, оқушылармен жұмыс жасау әдістерін жақсарту жолдары мен теория мен практиканы ұштастыра отырып интеграциялық тәсілдерді қолдану мүмкіндіктері көрсетілген. Болашақ мұғалімдер STEM технологияларын қолдану арқылы пәнаралық байланысты меңгеріп, пәндерді интеграциялау тәжірибесін жетілдіреді. Бұл олардың әдістемелік құзыреттіліктерін күшейтіп, заманауи технологиялар мен инновациялық тәсілдерді қолдануға мүмкіндік береді. Зерттеу 3-4 курс физика және информатика мұғалімдері арасында жүргізіліп, сауалнама мен сұхбат нәтижелері талданған. Нәтижесінде болашақ мұғалімдердің STEM-нің маңыздылығын түсіну деңгейі әртүрлі екені анықталды.

**Түйін сөздер:** STEM технологиясы, білім беру, пәнаралық байланыс, оқыту әдістемесі, оқу-әдістемелік дағды.

Б.Г. Бостанов<sup>1</sup>, Е.З. Уксикбаев<sup>2</sup>, К. Беркімбаев<sup>2</sup>, Н.А. Шектибаев<sup>2</sup>, А.Қ. Түрекұлова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный женский педагогический университет, г.Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави,

г.Туркестан, Казахстан

## ВЛИЯНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТИ НА РАЗВИТИЕ STEM-НАВЫКОВ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

### *Аннотация*

В данном исследовании рассматривается влияние межпредметных связей на развитие учебно-методических навыков будущих учителей. В ходе исследования проанализирована эффективность межпредметных связей в повышении методической компетентности будущих педагогов, а также определены творческие и инновационные подходы к обучению через интеграцию предметов. Кроме того, показано, как межпредметное обучение способствует совершенствованию предметной компетентности учителей, улучшению методов работы с учащимися и возможности организации учебного процесса с применением интеграционных подходов, объединяющих теорию и практику. Будущие учителя осваивают применение межпредметных связей через использование STEM-технологий, развивают опыт интеграции различных дисциплин. Это усиливает их методическую компетентность и позволяет использовать современные технологии и инновационные методы в организации занятий. Исследование проводилось среди студентов 3–4 курсов образовательных программ по физике и информатике, результаты анкетирования и интервью были проанализированы. В итоге выявлено, что уровень понимания будущими учителями значимости STEM различается.

**Ключевые слова:** STEM-технология, образование, межпредметные связи, методика преподавания, учебно-методические навыки.

B.G. Bostanov<sup>1</sup>, E.Z. Uxikbaev<sup>2</sup>, K. Berkimbaev<sup>2</sup>, N.A. Shektibaev<sup>2</sup>, A.K. Turekulova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan, Kazakhstan

## THE IMPACT OF INTERDISCIPLINARITY ON THE DEVELOPMENT OF STEM SKILLS AMONG FUTURE TEACHERS

### *Abstract*

This study examines the impact of interdisciplinary connections on the development of future teachers' educational and methodological skills. The research analyzes the effectiveness of interdisciplinary links in enhancing methodological competence and identifies creative and innovative teaching approaches through subject integration. In addition, it demonstrates how interdisciplinary teaching contributes to improving subject competence, enhancing methods of working with students, and enabling the effective organization of the learning process by combining theory and practice through integrative approaches. Future teachers acquire skills in applying interdisciplinary connections through the use of STEM technologies and develop experience in integrating various disciplines. This strengthens their methodological competence and provides opportunities to implement modern technologies and innovative methods in teaching. The study was conducted among 3rd- and 4th-year students of physics and informatics education programs, with the results of surveys and interviews analyzed. The findings revealed that the level of understanding of the significance of STEM among future teachers varies.

**Keywords:** STEM technology, education, interdisciplinary communication, teaching methods, teaching and methodological skills.

### **Кіріспе**

Қазіргі заманда білім беру жүйесі жылдам өзгерістер мен жаңашылдықтарға толы. Осыған байланысты болашақ мұғалімдерге қойылатын талаптар да жоғарылай түсуде. Білім беру үдерісінің негізгі мақсаты – жан - жақты, құзыретті, шығармашылық қабілеті дамыған және инновациялық әдіс-тәсілдерді қолдана алатын мұғалімдерді даярлау. Бұл мақсатқа жетуде пәнаралық байланыстың маңызы зор, себебі ол оқыту процесін тек бір пәнмен шектемей, жан-жақты интеграцияланған білімді қалыптастырады.

Пәнаралық байланыс болашақ мұғалімдерге пәндерді өзара байланыстыра отырып, кең ойлау қабілетін, оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Бұл тәсіл тек қана теориялық білімді емес, оны тәжірибеде қолдану дағдыларын меңгеруге мүмкіндік береді. Оқу-әдістемелік дағдыларды тиімді дамыту – білім беру процесінің негізін құрайтын маңызды факторлардың бірі. Мұғалімнің әртүрлі пәндерді интеграциялау арқылы оқыту тәсілдерін білуі, заманауи білім беру стандарттарына сәйкес әдістемелерді қолдана алуы оқушының жан-жақты дамуына ықпал етеді. Осы зерттеудің өзектілігі болашақ мұғалімдерді даярлауда пәнаралық байланысты қолдану арқылы олардың оқу-әдістемелік дағдыларын жетілдірудің тиімді жолдарын анықтауға негізделеді. Пәнаралық байланыс, яғни әртүрлі пәндер арасында өзара байланысты орнату, STEM - нің негізгі әдіснамалық қағидаларына сәйкес келеді, себебі STEM оқыту көптеген пәндерді бір арнаға тоғыстырып, олардың бірлескен шешімдерін табуды көздейді [1]. Яғни олардың екеуі де білім беру саласында интеграцияланған оқытуды дамытуға бағытталған. Пәнаралық байланыс STEM бағдарламаларында негізгі рөл атқарады, себебі STEM әртүрлі пәндерді (ғылым, технология, инженерия және математика) бір сабақта немесе жоба аясында интеграциялау арқылы оқытуға бағытталған. Мысалы, оқушылар физика мен информатика негіздеріне сүйеніп, технологиялық жобаларды жүзеге асырады немесе ғылыми әдістерді қолдана отырып инженерлік мәселелерді шешеді. Бұл оқыту процесін кешенді және жүйелі етеді. STEM білім беру пәнаралық байланысты қолдана отырып, теориялық білімді практикалық мәселелерді шешуде қолдануды насихаттайды. Оқушылар ғылыми заңдылықтарды және математикалық есептерді практикада қалай қолдануға болатынын үйренеді. Мұндай пәнаралық тәсілдер олардың ойлау қабілетін, креативтілігін және шешім қабылдау дағдыларын дамытады.

Пәнаралық байланыс STEM білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады, өйткені ол әртүрлі пәндерді интеграциялау арқылы білім алушыларға кешенді және практикалық дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. STEM-нің пәнаралық оқыту әдістерімен үйлесуі болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін дамытуға, оқыту сапасын арттыруға және білім беру процесін жаңғыртуға үлкен ықпал жасайды.

Информатика мен физиканы оқытуды зерттеу өте маңызды, себебі интеграцияланған ғылым, технология, инженерия мен математика (STEM) ғылымдарымен тығыз байланыста екенін көрсетеді. Физиканы және информатиканы оқыту барысында интеграцияланған STEM-ді оқыту маңыздылыққа ие, өзіндік ерекшеліктер көрсетуі мүмкін. Дегенмен де бұл болжамды толыққанды зерттеу қажет. Толық зерттеу мен зерделеу барысында ғана STEM-нің білім беру саласында ғана емес, барлық салада да маңызы мен ерекшеліктерін анықтай аламыз. Осылайша, бұл зерттеу STEM оқытуды енгізу арқылы информатикаға, физикаға деген қызығушылыққа, соның негізінде пәндік құзыреттілік дамытуды сипаттауға бағытталған [2]. Сондай-ақ STEM көбіне халықаралық зерттеулерде (TIMSS, PISA) көрсеткіштері бойынша төмен бал жинау мен ғылым мен техникаға байланысты салаларда жұмысқа орналасатын болашақ мұғалімдер санының азаю мәселелерін шешеді деп күтілуде.

Президентіміз Қ.К. Тоқаевтың 2020 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауында дамыған ел болу, сондай-ақ инженерлік оқытудаға көңіл бөлу керектігі айтылған [3]. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасында сапалы білім беру мен білім алушылардың цифрлық сауаттылығын дамыту мәселесі атап өтілген [4]. Бүгінгі күні болашақ мұғалімдер техникалық мамандықтарға, айталық, робототехника, программалау, 3D модельдеу сияқты мамандықтарға ерекше қызығушылық таныта бастауда. Қызығушылық тек педагогикалық бағытта ғана емес техникалық бағытта да қарқын алуда. Соның салдарынан жаңа техникалық мамандықтар өмірге келіп, STEM білім беруге деген сұраныс артуда.

Бұл терминді алғаш рет американдық ғалым Р.Колвелл 1990 жылдары ұсынды, соның негізінде 2000 жылдардан кейін ғана STEM кең қолданысқа ие бола бастады. АҚШ, Канада, Финляндия және Қытай сияқты алпауыт елдерде STEM бағыты – білім саласының маңызды бағыттарының бірі болды. STEM білім беру бүгінгі күнде кеңінен талқыланып, қолдау тауып, қолданысқа етене енуде. Бұл тақырып төңірегінде еліміз бен шетелдің ғалымдары қызығушылық танытып, ғылыми зерттеулер жүргізуде. Айталық елімізде Алдажарова С.Н., Исаева Г.Б. [5], Бекбауова А.У., Түребаева К.Ж. [6], сондай-ақ шетелдік Martins I., Baptista, M. [7], Roehrig G. H., Dare E. A., Wieselmann J. R. [8], Bunyamin M.A. H., Talib C. A., Ahmad N. J., Ibrahim N. H., Surif, J. [9], Guan N. H., Bunyamin M. A. H., Khamis N. [10], Sulaiman F., Rosales J.J., Kyung L.J. [11], Naryadi R., Pujiastuti H. [12], Nurramadhani A. [13], және т.б өз зерттеулерін жүргізген. Бүгінгі таңда STEM білім беру жылдан жылға дамып, ғылыми тұрғыдан зерттеліп, қанатын кеңге жаюда. STEM – ғылым (S), технология (T), инженерия (E) мен математика (M) интеграциясының аббревиатурасы. STEM көптеген елдерде STEM-ді түсіну мен қазіргі өмірде қолдануға арқылы көптеген мүмкіндіктерге ие болу мақсатында насихатталуда. Бұл дегеніміз ғылым мен математика, технология және инженерия сияқты салаларды біріктіріп, бір мезгілде оқыту және оны практика жүзінде көрсету дегенге саяды. Соңғы уақытта STEM білім беру алыс-жақын шетелде ғана емес, елімізде де жоғары деңгейде даму үстінде. Оны 2016-2019 жылдарға арналған Білім мен ғылымды дамытудың мемлекеттік бағдарламасы аясында білім беру мазмұнын STEM контекстіне өту мысал бола алады. Білім берудің жаңа саясатын іс-жүзінде орындау мақсатында оқу бағдарламасы мен жоспарына математикалық модельдеуді, жаңашыл инновациялық технологияларды, ғылыми инновацияларды дамытуда STEM элементтері енгізіле бастады. Осы бағытты жандандыра түсі мақсатында 2015-2016 жылдан басталған бірінші сынып оқушыларына «Жаратылыстану» пәнін оқыту, жоғарғы сыныптардың жаратылыстану ғылымдарын (информатика, физика, химия, биология мен география) оқып, оны терең меңгеру мен түсінуге негіз болары сөзсіз. Сонымен бірге 2016-2017 оқу жылынан барлық білім беру ошақтары қолжетімді АКТ,

Интернеттің қолжетімділігімен, білім берудің сандық ресурстарымен жабдықталынды. Сонымен қатар 2019 оқу жылынан бастап жоғары сыныптарда оқытылатын жаратылыстану-математикалық пәндердің барлығы ағылшын тілінде оқытылып бастады. Пәнді ағылшын тілінде оқу дегеніміз негізгі мәліметті алғашқы дереккөзден алу алу мен әлемдік білім кеңістігіне етене жақындауға мүмкіндік береді. Білім мен ғылым саласында жасалынып атқан бұл іс-әрекеттер мен енгізіліп жатқан бұл өзгерістердің барлығы да жаһандық білім кеңістігіне емін-еркін түсуге бағытталады.

### **Зерттеу әдіснамасы**

Болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуда пәнаралық байланыстың ықпалын зерттеу – педагогикалық дайындық процесін жетілдіруде маңызды қадамдардың бірі.

Пәнаралық оқыту мен STEM технологиялары бойынша әдебиеттер мен зерттеулерді талдау нәтижесінде педагогикалық тәжірибеге қатысты заманауи әдістемелер таңдалды.

Әдістемелік талдау бұл процесте қолданылатын тәсілдер мен әдістерді нақтылауға, олардың тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеудегі бірнеше әдістемелік тәсілдер:

*Теориялық талдау әдісі.* Пәнаралық байланыс пен STEM технологиялары арасындағы байланысты анықтау үшін ғылыми әдебиеттерге, оқулықтарға және зерттеулерге теориялық талдау жүргізілді. Бұл әдіс зерттеудің негізгі ұғымдарын анықтап, олардың бір-бірімен байланысын көрсетуге мүмкіндік берді.

*Салыстырмалы талдау әдісі.* Әр түрлі оқу бағдарламалары мен әдістемелік құралдарды салыстыру арқылы STEM технологияларын қолдану кезінде пәнаралық байланыстың қаншалықты маңызды рөл атқаратыны анықталады. Бұл әдіс пәнаралық байланысты қолдану арқылы дәстүрлі әдістермен салыстырғанда оқытудың тиімділігін анықтауға көмектеседі.

*Эмпирикалық зерттеу әдісі.* Болашақ мұғалімдер мен білім беру мекемелерінде STEM және пәнаралық байланысты қолдану бойынша зертханалық жұмыстар мен жобалық тапсырмалар арқылы оқыту нәтижелеріне бақылау жүргізіледі. Бұл зерттеу барысында мұғалімдердің дағдылары мен пәндік құзыреттіліктерінің қалай дамығаны зерттелді.

*Эксперименттік зерттеу әдісі.* Пәнаралық байланыстың болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларына ықпалын зерттеу мақсатында оқу процесінде тәжірибелік эксперименттер жүргізу. Эксперимент нәтижелері пәнаралық интеграцияның оқу үдерісіне тигізетін нақты әсерін анықтауға көмектеседі.

*Сауалнама және интервью әдісі.* Болашақ мұғалімдер мен оқытушыларға сауалнама жүргізіліп, олардың пәнаралық байланыс пен STEM оқыту әдістеріне қатысты көзқарастары мен тәжірибелері жиналады. Интервьюлер арқылы пән мұғалімдерінің тәжірибелері мен осы әдістемелердің болашақ мұғалімдердің білім сапасына әсері туралы мәліметтер алынады.

Зерттеу барысында пәнаралық байланыстың болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуға тікелей ықпалы байқалады. Мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуда пәнаралық байланыстың ықпалы оқу үдерісінде маңызды рөл атқарады:

*Пәндерді біріктіру.* Әртүрлі пәндерді оқытуда өзара байланыс құру болашақ мұғалімдерге әртүрлі білім салаларын біртұтас жүйе ретінде түсінуге мүмкіндік береді. Бұл олардың оқу үдерісіндегі жан-жақтылығын және әдістемелік дағдыларын тереңдетеді.

*Шығармашылық тапсырмалар.* Пәнаралық байланыстарды қолдану барысында шығармашылық тапсырмалар арқылы мұғалімдер өз пәндерін жаңа әдістермен түсіндіруге үйренеді, бұл оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқарады.

*Теория мен практиканы біріктіру.* Пәнаралық байланыс арқылы болашақ мұғалімдер теориялық білімдерін тәжірибемен үйлестіріп, оқу-әдістемелік дағдыларын жетілдіреді. Теория мен практиканы байланыстыру олардың кәсіби құзыреттіліктерін арттырады.

Әдістемелік талдау нәтижесінде пәнаралық байланыс болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын тиімді дамытуға ықпал ететін маңызды әдістемелік құрал екендігіне көз жеткіземіз.

STEM интеграцияланған оқыту болғандықтан да, бірнеше пәндердің тұжырымдамасын біріктіре алады. Соның негізінде информатика, физика мен математика, инженерия мен технологияны меңгеру қиынға соқпайды. Осы арқылы болашақ мұғалімдердің пәндік құзыреттіліктерін қалыптастырып, пәнге деген, техникалық мамандыққа деген қызығушылығын қалыптастыра аламыз.

### Зерттеу нәтижелер

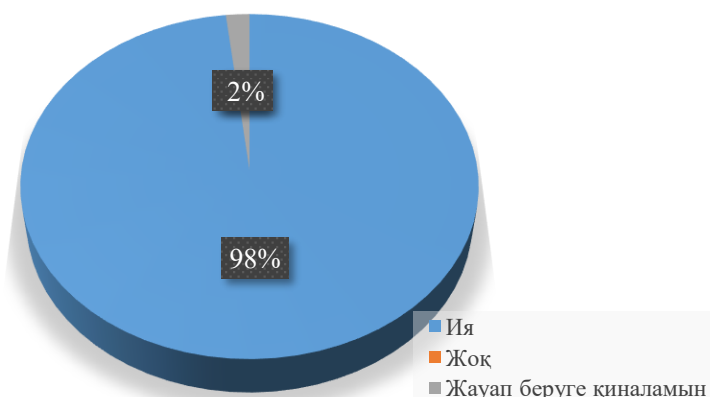
Болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамыту үшін пәнаралық байланыстың маңызды рөл атқаратындығына шолу жасау, талдау жасау бұл зерттеуімізде негізгі басымдықты алды. Болашақ мұғалімдер алған білімін практикамен байланыстырып, алған білімін жеңіл түрде қорытып, қолдана алуға негізделген STEM білім беруді қаншалықты білетіні білу мақсатында алдымен болашақ мұғалімдерден сауалнама алынды. Сауалнамада жалпы саны 10 сұрақ STEM бойынша берілді. Іріктелінген болашақ мұғалімдерден келесі кезеңде арнайы сұхбат жүргізілді. Сұхбаттасу барысында болашақ мұғалімдер топтастырылып өткізілді, жалпы саны 3 сұрақ талқылауға берілді.

Онлайн және офлайн жүргізілген сауалнамаға 2024 жылдың қыркүйек айында информатика, физика білім беру бағдарламасының 3 және 4 курс болашақ мұғалімдеріне жүргізілді. Сауалнамаға қатысқан болашақ мұғалімдердің жалпы саны 55 болды. Болашақ мұғалімдердің 65 %-ы сұрақтарға өз еріктерімен жауап берді. Бұл дегеніміз жалпы 36 білім алушы деген сөз. Сауалнама қатысушыларға жеңіл әрі оңай, ыңғайлы түрде жүргізілді. Келесі кезең зерттеуді нақтылау мақсатында таңдалып іріктелген қатысушылармен сұхбаттасу арқылы пысықталды. Сұхбаттасуға жалпы саны 20 болашақ мұғалімдер қатысты. Жиырма болашақ мұғалімдер төртке бөлініп, әрбір бес қатысушымен сұхбат шамамен 10-15 минутқа созылды. Онлайн қатысушылар үшін желілік қосымша көмегімен бейне қоңырау арқылы да қосылушылар болды.

Қатысушылардың жауаптары өзара бір-бірімен салыстырылып, ұқсастықтары мен қайталанулары ескерілді. Осы сауалнаманың нәтижесінде болашақ мұғалімдердің көпшілігі STEM туралы білетінін STEM нені білдіретінін көрсетті.

Енді осы 10 сұрақтан құралған сауалнама бойынша талдау жүргізейік. Жүргізілген сауалнаманың алғашқы сұрағы бойынша болашақ мұғалімдердің жауабы 1-суретте көрсетілген. Алынған диаграмма бойынша болашақ мұғалімдердің барлығы STEM-нен хабары бары белгілі болды. Болашақ мұғалімдердің 98%-ы хабарының бар екенін көрсетсе, 2%-ы ғана жауап беруге қиналды.

*STEM білім беру бойынша хабарыңыз бар ма?*



*Сурет 1. STEM білім беру бойынша сауалнама көрсеткіші*

Сауалнамаға барлығы 54 болашақ мұғалім қатысты, Қорытындысында 98% студент STEM білім беруге оң көзқарас білдірді, 0% студент «Жоқ» деп жауап берді, 2% студент жауап беруге қиналған. Бұл нәтижелер болашақ мұғалімдердің басым бөлігі STEM білім беруге дайын екендігі 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. STEM білім беру бойынша сауалнама нәтижесі

Жауап	Ия	Жоқ	Жауап беруге қиналамын
Болашақ мұғалімдер саны	54	0	1
%	98	0	2

Алынған сауалнаманың екінші сұрағы бойынша болашақ мұғалімдердің жауабы 2-суретте көрсетілген. Алынған диаграмма бойынша болашақ мұғалімдердің 95%-ы STEM-нің аббревиатурасын білетінін көруге болады. Ал 3%-ы ғана жауап беруге қиналды.

STEM-нің аббревиатурасын білесіз бе?



Сурет 2. STEM аббревиатурасы бойынша сауалнама көрсеткіші

Сауалнама нәтижесінде 95% студент STEM аббревиатурасын біледі, 2% студент білмейді, 3% студент жауап беруге қиналған. Бұл нәтиже болашақ мұғалімдердің көпшілігі STEM ұғымынан хабардар екендігі 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Сауалнамадағы STEM аббревиатурасын білу нәтижесі

Жауап	Ия	Жоқ	Жауап беруге қиналамын
Болашақ мұғалімдер саны	52	1	2
%	95	2	3

Сауалнаманың үшінші сұрағы бойынша болашақ мұғалімдердің жауабы 3-суретте көрсетілген. Алынған диаграмма бойынша болашақ мұғалімдердің 31%-ы STEM білім беруді элеуметтік желілер мен интернет арқылы білетінін көруге болады. Ал 65%-ы ата-ана, оқытушы мен достар арқылы білгенін, тек 4%-ы журналдар мен кітаптар арқылы білетінін көрсетті. Алынған нәтиже болашақ мұғалімдердің қажетті мәліметтерді бірінші орында газет, журналдардан емес, интернет желісінен алатынын көруге болады.

STEM білім беру бойынша қайдан естідіңіз?



Сурет 3. STEM білім берудің насихатталуы бойынша сауалнама көрсеткіші

STEM туралы ақпаратты 65% студент ата-анасы, оқытушысы немесе достары арқылы алған, 31% студент ақпаратты әлеуметтік желілер мен интернеттен білген, Тек 4% студент STEM туралы мәліметті журналдар мен кітаптардан алған, Бұл нәтиже ақпараттың негізгі көзі - жақын орта мен мұғалімдер екенін көрсетеді, ал интернеттің де рөлі айтарлықтай екендігі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте3. STEM білім берудің насихатталуы туралы ақпарат көрсеткіш нәтижесі

Жауап	Әлеуметтік желілер мен интернет	Ата-ана, оқытушы мен достар	Журналдар мен кітаптар
Болашақ мұғалімдер саны	17	36	2
%	31	65	4

Төртінші сұрақ бойынша болашақ мұғалімдер STEM білім беруді жан-жақты ашуға тырысты. STEM – ді аталған төрт пәннің өзара тығыз байланысы ретінде түсіндірді. Ал осы пәндерді толық меңгеріп, тиімді қолдана алса жаңа дүние жасау мүмкіндігінің де жоғары екенін алдыға тартты. Бұл дегеніміз цифрлық технология мен цифрландыру қарқынды дамыған өзгермелі әлемде бәсекеге қабілетті болу мүмкіндігі. Сондай-ақ болашақ мұғалімдер өз салалары бойынша мысал келтіруге тырысты. Айталық, физиканың механика, электромагнетизм бөлімдерінде қолдан жасаған техникаларын алдыға тартты. Ол зымыран, коидоскоп, гидравликалық кран, Герон фантаны және т.б. Ғылыми жобаларына негіз болған тақырыптары мен олардың инфрамайка мен физикадағы қолданысын, STEM – мен байланысын айтып өтті.

Бесінші сұрақ бойынша STEM – нің мақсаты күнделікті өмірде қолдана білу деп жауап бергенмен, олардың STEM туралы түсініктері түсініксіз болды. STEM атауымен 1990 жылдан кейін ғана қолданыла бергенменде, аталған түсінік пәнаралық байланыс ретінде әлдеқашан қолданыста болған. Негізгі мақсатыда білім көкжиегін кеңейту мен теориядан практикаға өту деп қарастырылады.

Алтыншы сұрақ бойынша қатысушылардың STEM маңыздылығы туралы ойлары зерттеу салаларына байланысты әр түрлі болды. STEM атауы төрт қана ғылымды біріктіргенменде, кез келген жаңа дүниенің астарында қаншама саланың өз алдына еңбегі жатыр. Жаңа техника болсын, технология болсын онда тек инженерлердің ғана еңбегі бар деп айту ақылға сиымсыз. Оның артында инженердің де, математиктің де, әрбір жаратылыстану ғылымдарының да, IT

саласы мамандарының, техник пен дизайнерлер тұр. Кез келген жаңалық бір ғана ғылымның емес, барлық саланың жеңісі мен жемісі.

Жетінші сұрақ бойынша STEM – нің өз мамандықтарына байланысын болашақ мұғалімдердің көпшілігі жалпылама түрде түсіндірді. Физика – ол ғылым, ал ғылым STEM – нің бір бөлігі деп қарастырды. Ал болашақ мұғалімдердің өте аз бөлігі ғана өз мамандықтарымен тығыз байланыстар іздеп, оған толыққанды түсіндіруге тырысты.

Сегізінші сұрақ бойынша интеграция туралы айтқанмен, оның сипатын егжей-тегжейлі түсіндіріп бере алмады. Интеграция – субъектілерді біріктіру, олардың арасындағы байланысты дамыту, соның негізінде ынтымақтастық іс-әрекеттерді тереңдету. Ал STEM – гі интеграция оқу пәндерінің өзара байланыс негізінде, олардың бірігуін, шоғырлануын, ынтымақтасуын саналы түрде ұғыну.

Тоғызыншы сұрақ бойынша бұл пәннің қалай біріктірілгенін түсіндірудің орнына, әр пәннің маңыздылығын атап өткен. STEM технологиясы техника мен өнердің өзара қосылуы, бірігу, синтезі негізінде пайда болған. Бұл нақты ғылымдардың, олар жаратылыстану ғылымдары, математика, инженерия, технологияның негізгі принциптерін бір мезгілде зерттеуге негізделген жан-жақты оқыту түрі болып табылады.

Оныншы сұрақ бойынша болашақ мұғалімдердің ойы әр түрлі болды. Жартысына жуығы оны мектеп қабырғасынан бастау керек екендігін қолдады. Сондай-ақ өте аз бөлігі оны балабақшадан бастап қолданудың артықтығы болмайтынын алдыға тартты. Болашақ мұғалімдердің қалған бөлігі ғана оны университет қабырғасында өткізілуін қолдайтынын білдірді.

Келесі кезеңде зерттеуді нақтылау мақсатында таңдалып қатысушылармен сұхбаттасу жүргізілді. Әрбір бес қатысушымен сұхбат шамамен 10-15 минутқа созылды және сұхбат барысында қарастырылған тақырыптар бойынша болашақ мұғалімдер ой бөлісті. Қарастырылған тақырыптар:

Тақырыбы: STEM арасындағы күрделі байланыс

Ғылым, технология, инженерия мен математика арасында күрделі байланыс бар және ол байланыс техникаға келіп тіреледі. Аталған ғылымдар туралы білімдер тұтас быр жаңа техниканың жасалуына негіз болады. Аталған ғылымдар туралы алған білімдер тек теориялық тұрғыда қалмай, практикада жүзеге асатын болады. Соның негізінде білім мен ғылым өзінің айнымас бірлігін, тұтастығын көрсетеді.

Тақырыбы: S-T-E-M бөлек - бөлек ғылым ретінде

Әрбір ғылым өзінше бір жеке әлем. Бірін-бірімен салыстыру мен алмастыруға келмейтін. Аталған ғылым салалары бірікпесе де, өз саласында қарқынды даму мен түбегейлі өзгерістер жасай алады.

Ғылым – уақыт пен кеңістікте зерттей алатын нәрселердің заңы мен қағидасын, құрылым мен тәртібін түсіндіріп, бақылау мен эксперимент арқылы жүргізіліп, математиканы қолданып нақты әрі жүйелі түсінік қалыптастыратын сала.

Технология – Белгілі бір нәрсені өңдеу мақсатында жүзеге асатын іс-әрекеттердің тізбесі. Өндіру мен сақтау, бақылау мен тасымалдау турасындағы өндірістік үдерістің бір бөлігі.

Инженерия – туындаған мәселені шешу үшін ғылым мен математиканы қолдану. Инженерлер заттардың қалай жұмыс жасайтынын анықтайды және ғылыми жаңалықтардың тәжірибеде қолданылуын анықтайды.

Математика – ақиқат дүниенің арасындағы сандық қатынастары мен кеңістіктегі пішіндер туралы ғылым.

Тақырыбы: STEM оқыту технологиясы ретінде

STEM білім беру саласында ең маңызды да өзекті, қажетті технологиялардың бірі. Аталған технологияны қолдану негізінде оқушыладың, болашақ мұғалімдердің ғылым мен техникаға қазығушылығы артып, пәндік құзыреттілігі қалыптасып, тартысты таласта алдыға шығып, білімі мен тәжірибесін қатар алып, көшбасшылық сатысына шығушылар саны артуда. Бұл дегеніміз өз саласында ғана емес кез келген салада биік жетістікке жетуді білдіреді.

STEM арасындағы интеграция әр пәннің негізгі мазмұны туралы білімге де, пәнаралық процестерге де бағытталуы керек, сондықтан бұл пәндерді жай біріктіру үшін ғана емес. STEM білім беру болашақ мұғалімдерге STEM тұжырымдамалары мен дағдыларының интеграциясын нақты өмірге қатысты көп салалы жағдайларға қолдануға мүмкіндіктер дайындауы керек. STEM білім берудің нақты әрі ақылға қонымды тұжырымдамасын ұсынатын сапалы STEM болашақ мұғалімдер даярлау үшін тиімді STEM білім беру нұсқаулар әзірлеу қажеттігін көрсетеді.

### **Дискуссия**

Зерттеу нәтижелері болашақ мұғалімдердің STEM білім беру саласында дағдыларды дамыту процесінде пәнаралық байланыстың маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Сауалнама нәтижелерінен байқалғандай, респонденттердің көпшілігі STEM ұғымынан хабардар, бұл олардың кәсіби даярлық деңгейінің жоғары екендігін және жаңа педагогикалық трендтерді меңгеруге дайын екендігін дәлелдейді. Сонымен қатар, зерттеу барысында болашақ педагогтардың білімін қалыптастыруда ақпарат көздерінің әртүрлілігі маңызды фактор ретінде анықталды: басты ақпарат көзі ретінде ата-ана, оқытушы және достар аталғанымен, интернет пен әлеуметтік желілердің де үлесі жоғары екендігі байқалады. Бұл деректер болашақ мұғалімдер үшін пәнаралық байланыстың заманауи цифрлық құралдармен ұштасуы қажеттілігін көрсетеді.

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты – болашақ мұғалімдердің STEM бойынша дағдыларын дамытудағы пәнаралық байланыстың маңызын айқындау. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, респонденттердің басым көпшілігі STEM ұғымымен таныс (95%), бұл олардың білім беру жүйесіндегі жаңа бағыттарға бейімділігін көрсетеді. Сонымен қатар, STEM туралы ақпарат көздері арасында жетекші орынды ата-ана, оқытушылар мен достардың ықпалы (65%) иеленсе, интернет пен әлеуметтік желілердің үлесі де жоғары (31%) екендігі байқалды. Бұл болашақ мұғалімдерді даярлау барысында пәнаралық байланыстың тек пәндік интеграциямен шектелмей, цифрлық технологиялармен тығыз байланыста болуы қажеттігін дәлелдейді.

Бұл зерттеу пәнаралық байланыстың болашақ мұғалімдердің STEM бойынша дағдыларын дамытудағы рөлін дәлелдейді. Алынған нәтижелер STEM білім беру саясатын жетілдірудің, оқу бағдарламаларын интеграциялаудың және жаңа педагогикалық технологияларды қолданудың қажеттілігін айқындайды. Пәнаралық байланыс болашақ педагогтардың кәсіби даярлығын жаңа деңгейге көтеріп, ХХІ ғасыр талаптарына сай бәсекеге қабілетті маман қалыптастыруға мүмкіндік береді.

### **Қорытынды**

Болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамытуда пәнаралық байланыстың рөлі мен маңыздылығын зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бұл әдіс педагогикалық үдерістің сапасын арттырудың тиімді жолдарының бірі болып табылады. Пәнаралық байланыс білім беруді біртұтас жүйе ретінде қарастыруға, мұғалімдердің әртүрлі пәндер арасындағы өзара байланысты түсінуіне және оны білім беру барысында тиімді қолдануға мүмкіндік береді.

Пәнаралық интеграция болашақ мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамытып, оларды шығармашылық және аналитикалық тұрғыда ойлауға баулиды. Оқыту барысында пәнаралық байланыс элементтерін қолдану мұғалімдерге білімді кешенді түрде беру, проблемаларды түрлі қырынан қарастыру, және оқушылардың ойлау қабілетін дамыту мүмкіндігін арттырады. Сонымен қатар, бұл тәсіл олардың пәндік білімдерін тереңдетіп қана қоймай, жаңа инновациялық технологиялар мен оқыту әдістемелерін игеруге де ықпал етеді.

Зерттеу барысында пәнаралық байланыс арқылы болашақ мұғалімдердің оқу-әдістемелік дағдыларын дамыту олардың кәсіби даярлығының маңызды компоненті екендігі анықталды. Бұл әдістің тиімділігі педагогтарды жан-жақты дайындау үдерісін жетілдіруде маңызды орын алады. Сондықтан, білім беру жүйесінде пәнаралық байланыстарды кеңінен қолдану болашақ мұғалімдерді даярлаудағы негізгі бағыттардың бірі ретінде қарастырылуы тиіс.

Зерттеу нәтижелері болашақ мұғалімдердің STEM – нің кіріктірілген сипаты мен пәнаралық байланыстар туралы түсінігін ілгерілетудің маңыздылығын көрсетті. STEM мұғалімдерін даярлау кезінде нұсқаулықтар мен іс-шаралар STEM туралы түсініктерін дамытуға мүмкіндік бере алуы қажет. Біріншіден, STEM туралы кіріспе ұғымдар толық түсіндірілуі керек, сондай-ақ онда қалай оқыту керектігін түсіну қажет. Болашақ мұғалімдердің STEM-де бір немесе бірнеше пәндер бойынша белгілі бір білімге ие болуы қажет, ол дегеніміз мазмұнды біліммен де, үдерістермен де, төрт негізгі пәннен әзірленген пәнаралық процестермен де байланысты. Екіншіден, STEM білім беру мақсаттары білім беру мақсаттарына сүйене отырып, болашақ мұғалімдер үшін түсінікті әрі ыңғайлы болуы тиіс. STEM білім беру бағдарламасы жаратылыстану, технология және математика пәндерінен өзгеше болуы керек, себебі ол аталған пәндер интеграциясынан тұрады. Ол болашақ мұғалімдердің STEM – нің негізгі идеялары мен интеграцияланған әр пәннің өзіндік жеке ерекшеліктерін түсіну үшін қолдануды қажет етеді.

*Пайдаланылған дереккөздердің тізімі*

[1]Сманова Б.М. Пәнаралық байланыстарды қолдану арқылы мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігін дамыту. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті баспасы, 2019. – 190б.

[2]Аймағамбетова Қ.А. Мектепте пәнаралық байланыс негізінде болашақ мұғалімдердің әдістемелік дағдыларын қалыптастыру. Білім және ғылым, 2017. - 35-39 б.

[3]Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек, «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі». [https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek](https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek)

[4]«Білімді ұлт» сапалы білім беру» қлттық жобасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы №726 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726>

[5]Алдажарова С. Н., Исаева Г. Б. «Мектепте пәнаралық байланыста физиканы оқытудағы STEM білім берудің рөлі» Торайғыров университетінің ғылыми журналы. ISSN 2710-2661 №4 (2023) Павлодар 55-64 б., <https://doi.org/10.48081/UIXP1689>, <https://www.mendeley.com/catalogue/2db452f5-6267-3139-996b-9181848e04ee/>

[6]Бекбауова А.У., Туребаева К.Ж. «Оқушының пәнге құштарлығын арттыруда STEM технологиясын қолдану» Абай атындағы ҚазҰПУ-ң хабаршысы «Педагогика ғылымдары» сериясы, №4(76), 2022 ж.227-239 б., <https://doi.org/10.51889/2272.2022.62.78.023>, <https://www.mendeley.com/catalogue/40c61cef-5f67-3f4d-ae55-e5bbef1b69a8/>

[7]Martins, I., & Baptista, M. (2024). Teacher Professional Development in Integrated STEAM Education: A Study on Its Contribution to the Development of the PCK of Physics Teachers. *Education Sciences*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/educsci14020164>, <https://www.mendeley.com/catalogue/628d6523-8fc6-3148-9464-1644340820ac/>

[8]Roehrig, G. H., Dare, E. A., Wieselmann, J. R., & Ring-Whalen, E. A. (2022). STEM curriculum development and implementation. In *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition* (pp. 153–163). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.13056-8>, <https://www.mendeley.com/catalogue/fc2082ba-cd45-375a-8cbe-8a19e141ae24/>

[9]Bunjamin, M. A. H., Talib, C. A., Ahmad, N. J., Ibrahim, N. H., & Surif, J. (2020). Current teaching practice of physics teachers and implications for integrated STEM education. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5 A), 18–28. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081903>, <https://www.mendeley.com/catalogue/83fb7333-fd7e-3110-bfd0-8f2bc8981472/>

[10]Guan, N. H., Bunjamin, M. A. H., & Khamis, N. (2020). Perspectives of STEM education from physics teachers' points of view: A quantitative study. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11 C), 72–82. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082309>, <https://www.mendeley.com/catalogue/3b6eedb7-27ab-3cff-b929-9f5a7744dc0b/>

[11]Sulaiman F., Rosales J.J. & Kyung L.J., 2023 – Sulaiman F., Rosales J.J. & Kyung L.J. The effectiveness of the integrated stem-pbl physics module on students' interest, sensemaking and effort. *Journal of Baltic Science Education*, 22(1): 113–129. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.113>

[12]Haryadi R. & Pujiastuti H. 2022 – Haryadi R. & Pujiastuti H. Enhancing Pre-service Physics Teachers' Higher Order Thinking Skills Through STEM-PjBL Model. *International Journal of STEM Education for Sustainability*, 2(2): 156–171. <https://doi.org/10.53889/ijses.v2i2.38>

[13]Nurramadhani A., 2020 – Nurramadhani A. Analysis of Students' STEM Literasy Based on Gender Differences in Science Learning. *JHSS (Journal of humanities and social studies)*, 4(1). Pp. 21–25. <https://doi.org/10.33751/jhss.v4i1.1903>

#### References

[1]Smanova B.M. (2019) *Panaralyq bailanystardy qoldanu arqyly mugalimderdin adistemelik quzyrettiligin damyty [Developing teachers methodological competence through the use of interdisciplinary connections]*. Oqy quraly. Almaty: Qazaq universiteti baspasy, 190. (In Kazakh)

[2]Aimangambetova Q.A. (2017) *Mektepte panaralyq bailanys negizinde bolashaq mugalimderdin adistemelik dagdylaryn qalyptastyry [Formation of methodological skills of future teachers based on interdisciplinary communication at school]*. *Bilim jane gylym*, 35-39. (In Kazakh)

[3]Memleket basshysy Qasym-Jomart Toqaevtyń Qazaqstan halqyna Joldauy. 2020 jylǵy 1 qyrkuiek, "Jańa jaǵdaıdaǵy Qazaqstan: is-qımyl kezeni" [https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses\\_of\\_president/memleket-basshysy-qasym-zhomart-toqaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek](https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-qasym-zhomart-toqaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek) (In Kazakh)

[4]"Bilimdi ult" sapaly bilim beru" ulttyq jobasyn bekıtu turaly Qazaqstan Respublikasy Ukimetinın 2021 jylgy 12 qazandagy №726 qaulysy. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726> (In Kazakh)

[5]Aldajarova S. N., Isaeva G. B. "Mektepte panaralyq bailanysta fizikany oqytudagy STEM bilim berudin roli" ["Mektepte panaralyk baylanysta physics okytudagy STEM bilim berudin roli"]. *Toraıgyrov universitetinın gylymı jurnaly*. ISSN 2710-2661 №4 (2023) Pavlodar 55-64 b., <https://doi.org/10.48081/UIXP1689>, <https://www.mendeley.com/catalogue/2db452f5-6267-3139-996b-9181848e04ee/> (In Kazakh)

[6]Bekbauova A.Y., Turebaeva K.J. (2022) "Oqyshynyn pange qushtarlygyn arttyryda STEM tehnologiasyn qoldanu" ["Okushynyn pange qushtarlyzyn arttyruda STEM technology son of koldanu"]. *Abai atyndagy Qazupg-n habarshysy "Pedagogika gylymdary" seriasy*, №4(76), 227-237. <https://doi.org/10.51889/2272.2022.62.78.023>, (In Kazakh)

[7]Martins, I.Jáne Baptisa, M. (2024). *STEAM Integrasiаланған Bilim berýindegi muǵalimderdiń Biliktiligini Arttyry: Onyń FIZIKA Muǵalimderiniń PKK Damýyna qosqan Úlesi týraly Zertteý*. *Bilim Týraly Gylymdar*, 14 (2). <https://doi.org/10.3390/educsci1402016>, <https://www.mendeley.com/catalogue/628d6523-8fc6-3148-9464-1644340820ac/>

[8]Rerig, Dj.H., Dare, E. A., Vizelmann, Dj. R. Jáne Ring-Ýeilen, E. A. (2022). *STEM oqy baǵdarlamalaryn azirley jáne engizy. Halyqaralyq Bilim Ensiklopediasynda: Tórtinshi Basylym (153-163 better)*. *Elzeve*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.13056-8>, <https://www.mendeley.com/catalogue/fc2082ba-cd45-375a-8cbe-8a19e141ae24/>

[9]Býnámın, M.A. H., Talib, K. A., Ahmad, Nú-Jersi, Ibrahim, Nú-Jersi Jáne Sýrif, Dj. (2020). *Fızika muǵalimderiniń qazirgi pedagogikalıyq praktikasy jáne STEM integrasiаланған bilim berýdiń saldary*. *Bilim Berýdi zertteýdiń ámbeap Jýrnaly*, 8 (5 A), 18-28. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081903>, <https://www.mendeley.com/catalogue/83fb7333-fd7e-3110-bfd0-8f2bc8981472/>

[10]Gýan, Nú-Iork, Býnámın, M.A. H. Jáne Hamis, Nú-Iork (2020). *FIZIKA muǵalimderiniń KÓZQARASY boıynsha STEM bilim berý perspektivalary: sandyq zertteý*. *Bilim Berýdi zertteýdiń ámbeap Jýrnaly*, 8 (11 S), 72-82., <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082309>, <https://www.mendeley.com/catalogue/3b6eedb7-27ab-3cff-b929-9f5a7744dc0b/>

[11]Sýlaıman F., Rozales Dj. Dj. Jáne Ken L. J., 2023 – Sýlaıman F., Rozales Dj. Dj. Jáne Ken L. J. *stem-pbl integrasiаланған fizika modýliniń oqyshylardyń qzyzyǵyshlyǵyna, sensasialyq qabiletterine jáne kúsh-jigerine tiimidiligi*. *Baltyq Gylymyndaǵy Bilim jýrnaly*, 22 (1): 113-129. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.113>

[12]Haryadi R. & Pujiastuti H. 2022 – Haryadi R. & Pujiastuti H. *STEM-PjBL Modeli arqyly Fızika Páni Muǵalimderiniń Joǵary Deńgeili Oulaı Dagdylaryn jetildirý*. *Turaqtylyq ÚSHIN STEM Bilim berýdiń halyqaralyq Jýrnaly*, 2 (2): 156-171. <https://doi.org/10.53889/ijses.v2i2.38>

[13]Nýrramadhani A., 2020 – Nýrramadhani A. *Jaratylystaný Gylymdaryn Oqytýdaǵy Genderlik Aıymashylyqtarǵa negizdelgen STÝDENTTERDİŇ STEM Saıattylyǵyn Taldaı*. *JHSS(gýmanitarlyq Jáne áleymettik Zertteýler Jýrnaly)*, 4 (1). Rr. 21-25. <https://doi.org/10.33751/jhss.v4i1.1903>