

А.Б. Кокажаева¹, Г.С. Базарбаева², Б.С. Ханжарова¹,
Ж.С. Нұрмұхамбетова¹, Б.Б. Рахымгожин³

¹Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

³Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты, Алматы, Қазақстан
(E-mail: kokazaeamangul@gmail.com, gulnbaz@mail.ru, hanzharovabayan@gmail.com, agilan.b.r@gmail.com, zhanar.2432@gmail.com)

«Lesson Study» зерттеу құралын STEM бағыттарын математикада қолдану үшін модел ретінде пайдалану

Аннотация. Мақалада жаратылыстану ғылымдары мен инженерлік ұғымдарды түсінуге негіз болатын кейбір элементтерді мектеп математика курстарына кіріктіру арқылы STEM сабақтарын өткізудің ғылыми-практикалық әдістемесін енгізудің жолдары қарастырылған. Әртүрлі саладағы ғылыми ақпарат көздерінің сағат санап ұлғаюына байланысты оқушылардың ойлау дағдыларын дамытудың оңтайлы жолдарын қарастыру бүгінгі таңда өте өзекті мәселе болып отыр. Оқушылардың зерттеушілік және технологиялық әлеуетін нығайтуға, сыни, ғылыми инновациялық және шығармашылық ойлау дағдыларын дамыту, проблемаларды шеше білу, коммуникация және топтық жұмыстарды жетілдіруге мүмкіндік беретін жаңа пәнаралық оқытудың тиімділігі жайлы соның негізінде баяндалған. Сондықтан орта мектеп бағдарламасындағы пәндер бойынша оқушылардың өзіндік жұмыстардың рөлін күшейтуге, олардың теориялық білімінің аясын кеңейтуге ерекше назар аудару қажет. Оқушылар мектеп қабырғасында алған теориялық білімдерін практикада қолдана білулері тиіс. Сабақ өту барысында пәндерді өзара байланыстыра оқыту оқушылардың білімдерін тереңдетуге және нақтылауға ықпал етеді. Мақалада математикадағы STEM-ды сабаққа жаңа кешенді тәсіл ретінде сипаттайды. Математика сабағына STEM білім беру жүйесін кіріктіру үшін «Lesson Study» зерттеу құралын қолданудың нәтижесі туралы мысалдар келтірілген. STEM білім беру енгізу негізіндегі «Lesson Study» зерттеу технологиясын қолдану айналасында «Тәжірибедегі рефлексия» мектепшілік кәсіби даму курсына мұғалімдердің бірлескен жұмысын жүзеге асыру нәтижесі көрсетілген. Зерттеу жұмысының артықшылықтары мен кездескен проблемалар талқыланып, жүргізілген эксперимент нәтижелері бойынша тұжырымдамалар мен қорытындылар жасалынып, нұсқаулықтар берілген.

Түйін сөздер: STEM бағыттары; STEM оқыту; математикадағы STEM; интеграциялық оқыту; Lesson Study; Массачусеттік технология; ұлттық стратегия.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-140-3-376-386>

Кіріспе

Қазіргі әлемге ойлау дағдылары заманауи, шығармашылық қабілеті өте жоғары тұлғалар қажет. Білім беру жүйесі осындай тұлғаларды дайындауға негіз болатын көптеген жаңаша әдіс-тәсілдер қарастыруда.

Бүгінгі таңда STEM білім беру жүйесін дамыту - өзекті мәселелердің бірі. Оның дәлелі Қазақстан Республикасында білім беруді және дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы шеңберінде STEM бойынша жаңартылған орта білім мазмұнына көшу болды [1]. Жаңа білім беру

саясатын жүзеге асыру үшін оқу бағдарламаларына заман талабына сай технологияларды дамытуға бағытталған STEM – элементтерін, ғылыми инновацияларды, математикалық модельдеуді енгізу жоспарлары кіріктіріліп, жүзеге асырылуда. Жалпы білім беретін орта мектептерде STEM бағдарламасы пәнаралық және қолданбалы әдістер арқылы, яғни бес пәнді (гуманитарлық, жаратылыстану, техникалық ғылымдар пәндері) топтастыру арқылы өзара ортақ, бірыңғай оқыту сұлбасына біріктіру оңтайлы нәтиже беретіні дәлелденген. Бұл бағдарламаны кіріктіріп оқытудың маңыздылығы: топтық жұмыстың тиімділігін арттыру, пәндерді өзара байланыстыра оқыту, оқушылардың жан-жақты ойлау дағдыларын қалыптастыру, пәнге деген қызығушылықтарын арттыру [3]. Білім беру жүйесінің, жалпы оқу үдерісінің бірнеше жылдардан кейінгі жағдайын біле алмайтынымыз белгілі, алайда, қазіргі жаңа технологияларды және оған байланысты әдіс-тәсілдерді ойлап табу, оларды қолдану арқылы келешекке қадам жасау - бүгінгі ұстаздың басты міндеттерінің бірі. Мәселен, жалпы білім беру мекемелеріндегі математика сабақтарын STEM бағдарламасын пайдаланып жүргізу, ондағы жаңа әдіс-тәсілдерді қолдану арқылы сабақтың нәтижелілігін арттыруға болады [2]. Мысалға, Массачусетс технологиялық институтының технологиялық лагері АҚШ -тың ең жақсы университетінде 13 пен 18 жас аралығындағы жасөспірімдерге арналған жоғары оқу орнына дейінгі қарқынды STEM білім беру бағдарламаларын ұсынады, онда информатика және жоғары технологиялар әлеміне толықтай ену негізінде құнды өмірлік тәжірибе және АҚШ -тың әлемнің ең жақсы колледждеріне түсу кезінде маңызды бәсекелестік артықшылықтарымен ерекшеленеді [4].

Математика сабақтарындағы дәстүрлі әдістердің қаншалықты құнды болғанымен, бүгінгі күнгі оқыту талаптары өзгеше жаңа әдістерді іздеуді қажет етеді. Сол себепті, STEM бағдарламасы бойынша оқытудың қаншалықты тиімді екенін өз тәжірибелік жұмыстарымыз арқылы зерттеуді мақсат еттік. Алаймен, зерттеу құралы ретінде қарастыратын

«Lesson Study» зерттеу құралына қысқаша сипаттама бере кетелік.

Lesson Study - мұғалім тәжірибесі саласындағы білімді жетілдіруге бағытталған, сабақтағы іс-әрекеттегі зерттеудің ерекше үлгісі болып табылатын педагогикалық тәсіл. Ол XIX ғасырдың 70-жылдарында Жапонияда бастау алып, осылайша Батыста қолданылатын «Іс-әрекеттегі зерттеу» тәсілінен 70 жыл бұрын қолданыла бастаған [5]. Lesson Study -ге іс-шараны бірлесе жоспарлап өткізетін, қадағалайтын, оқыту мен оқуды талдай отырып, өз қорытындыларын қағаз бетіне түсіретін мұғалімдер тобы қатысады. «Lesson Study» циклін өткізу кезінде мұғалімдер оқыту тәжірибесіне жаңа әдістер енгізеді немесе оны жетілдіреді, кейін ашық сабақ өткізу немесе жұмыс барысы сипатталған құжатты жариялау арқылы әріптестеріне таратады.

«Lesson Study» зерттеу құралын STEM бағыттарын математикада қолдану тақырыбында Ari Widodo, (Indonesia University of Education) және Kenneth Y.T. Lim, (National Institute of Education) Индонезия университеттерінің ұстаздары зерттеу жүргізген. Олардың зерттеуі бойынша, STEM -ге негізделген оқыту оқушылардың дамуына ықпал ететін оқу ортасын құратынын және шығармашылыққа бейім оқушылар өздерінің шығармашылық қабілеттерін байқай алатындығын анықтаған [6].

Оқу үрдісіндегі негізгі тұлға - мұғалім. Мектептегі реформалардың сәттілігі көбінесе оның кәсіби дайындығы мен ішкі сенімділігіне байланысты. XXI ғасырдың білім беру жүйесі мұғалімдер арасындағы ынтымақтастыққа бағытталған, соның негізінде, мұғалімдер бірлесіп жұмыс істей алады, өзара инновациялық және тиімді идеялармен алмасады, осылайша оқыту мен оқуда практикалық қызметте қолданылатын тәсілдердің әсерін күшейтеді. Мұғалімдер арасындағы өзара кәсіби іс-тәжірибе алмасуларын әртүрлі жолдармен ұйымдастыруға болады, соның негізінде, мектептің әлеуметтік жағдайының артуына септігін тигізеді. Алайда, мұғалімнің қандай ерекше әдіс-тәсілді қолданғанына қарамастан, сақталуы тиіс бірнеше маңызды қағидалар бар:

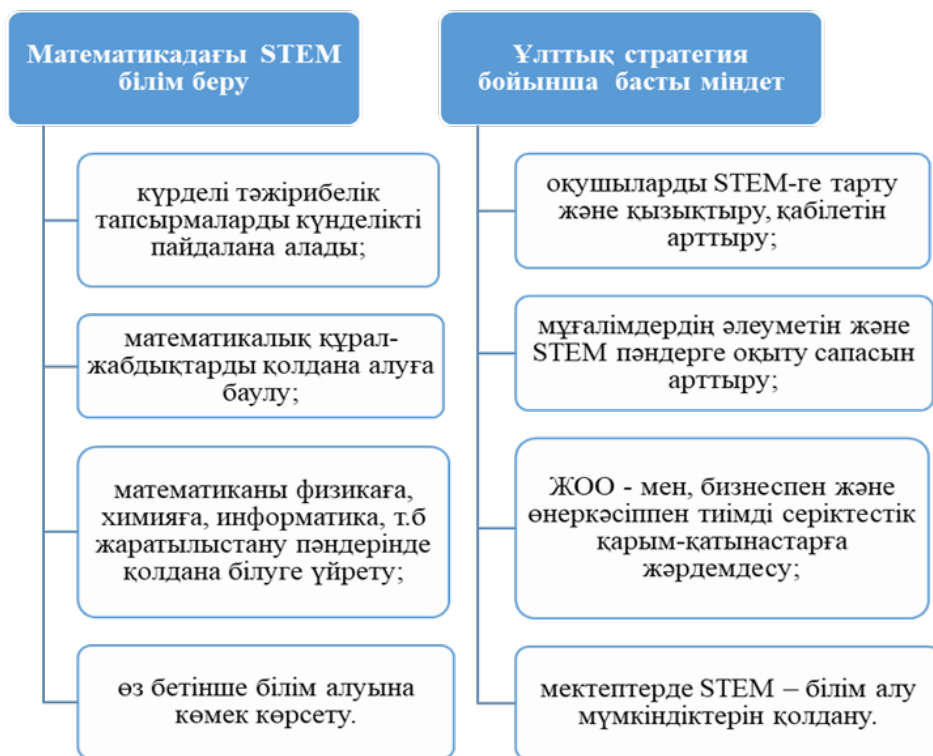
- оқушыларға ерекше назар аударуы (олар қалай үйренеді, мұғалімнің іс-әрекетіне байланысты олардың мінез-құлқында не өзгереді);
- мұғалімдердің өз тәжірибелерін үнемі бақылауы;
- тиімді педагогикалық технологияларды үнемі ізденуі;
- мектептегі өзгерістерді қолдау атмосферасын құруы.

Жоғарыда атап өткеніміздей, мектепте бірнеше жыл бұрын мұғалімдер дәстүрлі әдістен топтасып, жұптасып жұмыс жасауға ауысты. Алдымен «қалыптастырушы бағалау», «мағыналық оқу», «пәнге бағдарланған педагогикалық үрдіс» технологияларын игеру бойынша «Lesson Study» зерттеу құралын зерделеу және қолдану бойынша командалар құрылды. Командалар әріптестер арасындағы кәсіби қарым-қатынастарды жаңарту және оларды инновацияларды басқару үдерісіне қосу үшін ерікті негізде топтастырылды. Технологияларды игеру бойынша жұмыс бір сыныпқа әртүрлі пәндерден сабақ беретін мұғалімдер арасында жүргізілді.

Әдіснамасы. STEM білім беру - бұл болашаққа бағдар болып табылады, себебі, бұл тек кәсібі құзыреттілік үшін ғана емес, сонымен қатар, күнделікті өмірде және қоғамда жиі қолданысқа ие болатын өзекті мәселе. Қазіргі Республика көлеміндегі жалпы білім беретін мектептерде STEM лабораториялық сыныптар құрылған, дегенмен, мұғалімдердің практикалық тәжірибесі әлі де жеткіліксіз. Сондықтан, оқушылардың STEM құзыреттілігін жетілдіруге көп көңіл бөлінуде. STEM -ге негізделген оқыту - шығармашылық ортаны туындататын, оқушылар құрастыру, жобалау мен тестілеу негізіндегі стратегиялық ілім болып саналады. Ұлттық стратегиялық оқыту арқылы оқушылардың STEM бағыттарына деген қызығушылығын және құзыреттілігін жоғарылату мүмкіндігі артады (1 – сызба).

Мұғалімдердің сабақ берудегі көзқарасын түбегейлі өзгерту барысында күнделікті дәстүрлі сабақ беру әдіс-тәсілдерінің орнына, жаңаша тұрғыдағы инновациялық технология жабдықтарымен, сондай-ақ, өмірмен байланысты арнайы интеграциялық тұрғыда әзірленген бағдарлама негізінде оқушылар өз

1-сызба. Математикадағы STEM мен ұлттық стратегиядағы басты міндет



беттерінше жұмыс жасай алатындай стратегия таңдалды.

«Lesson Study» мұғалімдер арасында сенімділікті нығайту және өз сыныптарында STEM бағдарламасын сабақтарға кіріктіру дағдыларын қалыптастыру үшін модел ретінде пайдаланылды. «Lesson Study» - мұғалімдер тәжірибесі саласындағы білім жетілдіруге және ынтымақтастыққа бағытталған педагогтардың зерттеуші құралы болды. «Lesson Study» зерттеу құралы STEM білім беруде бірлесіп жоспарлауға, оқытуға, бақылауға, оқыту үдерісін қадағалауға және алған білімдерін практикада қолдануға, нәтижелерді талдауға мұғалімдер тобын біріктіретін тәсіл болды. «Lesson Study» -дің негізгі әдіснамалық қызметі - сабақты тиімді өткізу үрдісін зерттеу болып табылды, онда бірлесе жұмыс істейтін мұғалімдер оқушылардың оқу үдерісін олардың оқу сапасын жақсарту үшін белгілі бір тәсілді қалай дамытуға болатындығын қарастырады.

«Lesson Study» зерттеу құралының әдістемесі келесідей тиімділігімен ерекшеленеді:

- «Lesson Study» зерттеу құралы оқушыларды оқу үдерісіндегі іс әрекеттерінің егжей-тегжейлерін анық көруге мүмкіндік береді;

- сабақ ұйымдастыру барысында мұғалімнің пікірінше, оқушыларды оқыту кезінде күтілетін нәтиже мен алынған нәтиже арасындағы айырмашылықты көру;

- бірнеше сатылардан кейін «Lesson Study» зерттеу құралы қолдану барысында оқушылардың қажеттіліктерін барынша қанағаттандыру үшін оқуды қалай жоспарлау керектігін түсінуі;

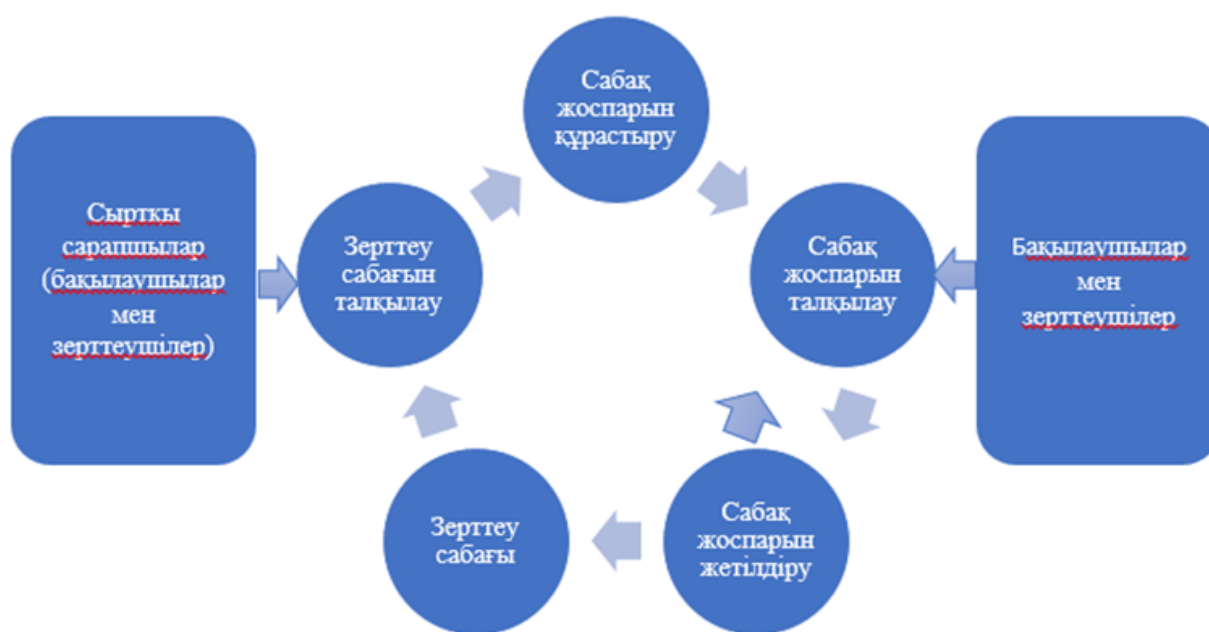
- мұғалімдердің кәсіби қоғамдастық шеңберінде «Lesson Study» зерттеу құралын қолдану кезінде ұстаздар бір-біріне кәсіби көмек көрсете алуы;

- әр мұғалім өзінің оқытушылық тәжірибесінде «Lesson Study» зерттеу құралының мүмкіндіктерін пайдалануы.

«Lesson Study» зерттеу құралын қолдану кезіндегі тәсілдері педагогтардың тобы бірлесіп жоспарлаған, оқытып қадағалайтын және талдайтын кемінде үш «Lesson Study» сабақтарын қамтитын циклды білдіреді.

1-ші қадам. «Lesson Study» зерттеу құралы бойынша сабақты зерттеу үшін алдымен зерттеу жүргізуге қойылатын сұрақтарды анықтап алу қажет. Бұдан әрі, әрбір пәнге жауапты мұғалімдер сабақ жоспарын құрастыру үшін алдын-ала өзара ақылдаса отырып, сабақтың тақырыбын, оқу материалының мазмұнын,

2-сызба. «Lesson Study» әдісін қамтитын цикл



оқыту әдістерін және оқушылар туралы ақпарат жинақтап алынды. Әрі қарай сабақты жоспарлауға кірістік.

Ұлыбританияда қолданылатын «Lesson Study» зерттеу құралына арнап жоспарлау әдетте кем дегенде үш оқушыны кіріктіре отырып жүзеге асырылған: мұғалімдер үшін ең көп қызығушылық танытатын үш түрлі деңгейдегі оқушылар (жоғарғы, төменгі және орташа).

Келесі кезекте сабақты өтудің әдіс-тәсілдері болмақ. Сабақты зерттеумен айналысатын мұғалімдер тобының арасында сабақты өткізетін мұғалімдер анықталды. Топтың қалған мүшелері зерттеу жоспарында көрсетілген сұрақтарға назар аудара отырып, бақылау мен бекітуді жүзеге асырады. Сабақты зерттеудің осы моделінде мұғалім әріптестерінің сынын ерекше бағалап, өздері құрған жоспардың олқылықтарын толтырады. Сабақ өту барысында бақылаушы мұғалімдер үш зерттелетін оқушыға әрқайсына жеке бақылау кестесін толтырады. Ол кестеде сабақ кезеңдеріне қарай нәтиже жазылады. Кестедегі күтілетін жағдай сабақ жоспарлауда алдын ала жазылып қойылады.

2-ші қадам. Алғашқы сабақ өтілген күні мұғалімдер тобы жиналып, өткен сабақты талқылайды. Сонымен қатар, келесі сабаққа және келесі мұғалімге сабақ жоспарын құрастыруға оны жетілдіру үдерісі жүреді. Және осы цикл бойынша келесі сабақтар бірінші сабаққа ұқсас өткізіледі және талқыланады.

3-ші қадам. Қорытындылау. Мұғалімдер тобы жоспарлау мен бақылаудың нәтиже-

лерін салыстырып, қорытынды жасайды. Зерттеу нәтижесі мектеп мұғалімдеріне таныстырылады.

«Lesson Study» зерттеу технологиясы педагогтердің кәсіби құзыреттіліктерін дамыту үшін үлкен әлеуетке ие, ол мұғалімдер қауымын кәсіби ынтымақтастыққа шақырады және нақты білім беру мекемесінің ерекшелігін ескере отырып, оқытудың тиімді әдістемелері мен технологияларын практикада қолдану мүмкіндіктерін бірлесіп зерттеуге бағыттайды.

Зерттеу әдістері

«Lesson Study» зерттеу құралын 2020-2021 оқу жылында мұғалімдер ұжымы практикалық қолданудан өткізді. Осы тұрғыда бірлесе ұйымдастырған «Тәжірибедегі рефлексия» мектепшілік кәсіби даму курсына бірнеше мұғалімдері жазылып топ құрылды. Ұйымдастырылған сабақты зерттеу (Lesson Study) нұсқаулығы бойынша мұғалімдерге теориялық білім берілді. «Lesson Study» зерттеу құралын қолданып зерттеу жұмысын бастамастан бұрын, жалпы мектеп үдерісін анықтау мақсатында ұстаздардан сауалнама алынды. Сауалнама бойынша оқушылардың сабаққа деген мотивациясының төменділігі анықталды. Осы орайда, «Lesson Study» зерттеу бойынша зерттеудің негізгі сұрақтары туындады.

Зерттеу сұрағы: «Математика сабақтарын STEM бағыттары арқылы қалай өтуге және сабақта жаңа әдіс-тәсілдерді қолдана отырып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын қалай арттыруға болады?».

1-кесте. Бақылаушының толтыратын кестесі

Кезеңдер	1 - оқушы (төменгі топ)		2 - оқушы (ортанғы топ)		3 - оқушы (жоғарғы топ)	
	Күтілетін жағдай	Бақылаудағы нәтиже	Күтілетін жағдай	Бақылаудағы нәтиже	Күтілетін жағдай	Бақылаудағы нәтиже
Кезең уақыты						
Кезең уақыты						
Кезең уақыты						
Кезең уақыты						
Ескертулер						

2-кесте. Берілген мәліметтерді толтыру кестесі

№	функция	a	b	kx	ky	формуласы	графиі
1	$\sin x$				-1	$-\sin(x+1)+1$	
2	$\cos x$		-2				
3	$\operatorname{tg} x$	2					

Мақсаты: Мұғалімдердің бірлескен жұмысын жүзеге асыру негізінде математика сабақтарын STEM бағдарламасы арқылы өткізудің жаңа әдіс-тәсілдерді қолдана отырып, сыныптардағы білім сапасын анықтау және оны шешу жолдарын қарастыру.

Күтілетін нәтиже:

- мұғалімдердің бірлескен жұмысы жүзеге асады;
- білім сапасы төмен сыныптар жеке бақылауға алынады;
- оқу үлгерімі төмен сыныптар анықталады және шешу жолдары қарастырылады;
- математика сабақтарын STEM білім беру арқылы оқушылардың сабаққа қызығушылығын арттыру.

Тәжірибе барысында жасалған STEM сабақтары, жоғарыда айтылып кеткен, Массачусетс технологиялық институтының технологиялық лагері АҚШ -тың жасөспірімдерге арналған STEM бағдарламасы бойынша негізделіп дайындалды. Ол Институтта STEM

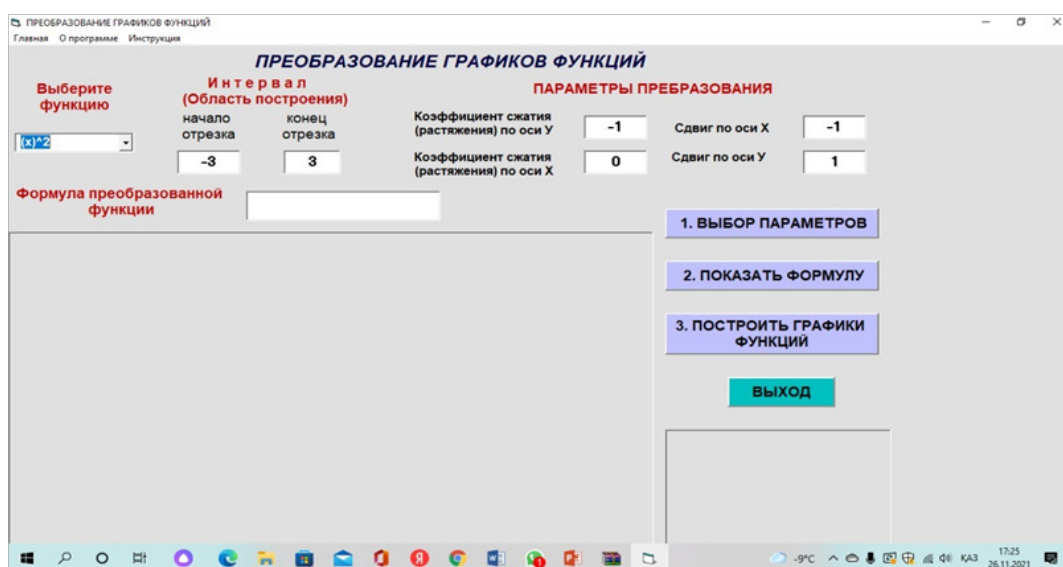
курсымен қатар, STEM дайындық орталықтары мен курстары және оларды оқытудың концепциялық жүйесі ашылған. STEM кезінде интеграциялық оқыту үдерісі пәндер бойынша емес, тақырыптар бойынша болады [8]. «Lesson Study» зерттеу жұмысына 10 «Б» сынып оқушылары таңдалып алынды. Зерттеу жұмысы 3 цикл аралығында қарастырылды.

1 - сабақ «Алгебра және анализ бастамалары» пәні, сабақтың тақырыбы «Функциялардың графиктерін түрлендіру», оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаттары:

- функция анықтамасын және берілу тәсілдерін білу;
- функция графигіне түрлендірулер орындай алу (параллель көшіру, сығу және созу).

Сабақтың мақсаты: берілген функциялардың графиктерін салу және олардың қасиеттерін сипаттау.

«Функциялардың графиктерін түрлендіру» қосымшасының дайын компьютерлік моделін қолдану негізінде зерттеу жүргізу. Информа-



1-сурет. Бағдарлама терезесі

тика сабағымен байланыстырылып өткізілді. Информатикадан бұған дейінгі білімдері «Компьютерлік модельдеу» қайталау өткізілді.

Практикалық тапсырма.

Жұмысқа дайындық. Дәптерге кесте сызу.

Мұндағы, a – Ox өсі бойынша ығысу, b – Oy өсі бойынша ығысу, k_x – Ox өсі бойынша қысу (созу) коэффициенті, k_y – Oy өсі бойынша қысу (созу) коэффициенті.

1. 1 және 2 тапсырмаларға сәйкес «функция» үшін компьютерлік модельдеуді жасай отырып, кестенің бос ұяшықтарын қарындашпен толтырыңыз;

2. Бағдарламаны пайдаланып, тапсырма нәтижесін тексеріңіз;

3. «Графикалық түрлендіру» бағдарламаны іске қосыңыз.

4. Тізімнен $y = \sin x$ функциясын таңдаңыз;

5. Функцияның бір басынан аяғына дейін өз бетінше шегін таңдаңыз $[-5; 5]$. Ox өсіне қатысты симметриялы мәндерді таңдаған жөн. Неліктен?;

6. Кестеде көрсетілген параметр мәндерін тапсырма нөмірі бойынша орнатыңыз;

7. Параметрлерді таңдау түймесін басыңыз;

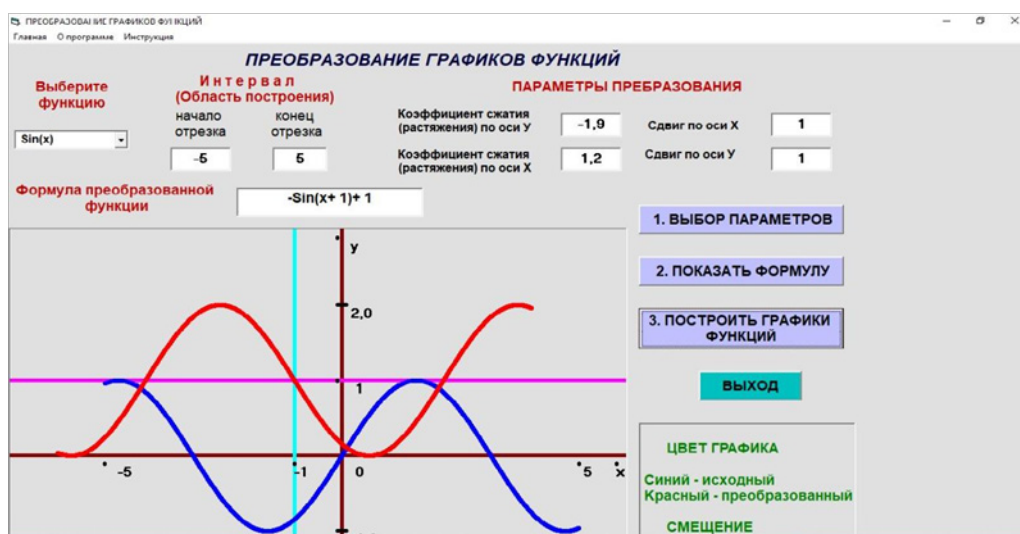
8. Формуланы көрсету түймесін басыңыз. Оны тексеріңіз, қажет болса кестеге түзетулер енгізіңіз;

9. Функция графигін құру түймесін басыңыз. Алынған графиктерді салыстырыңыз.

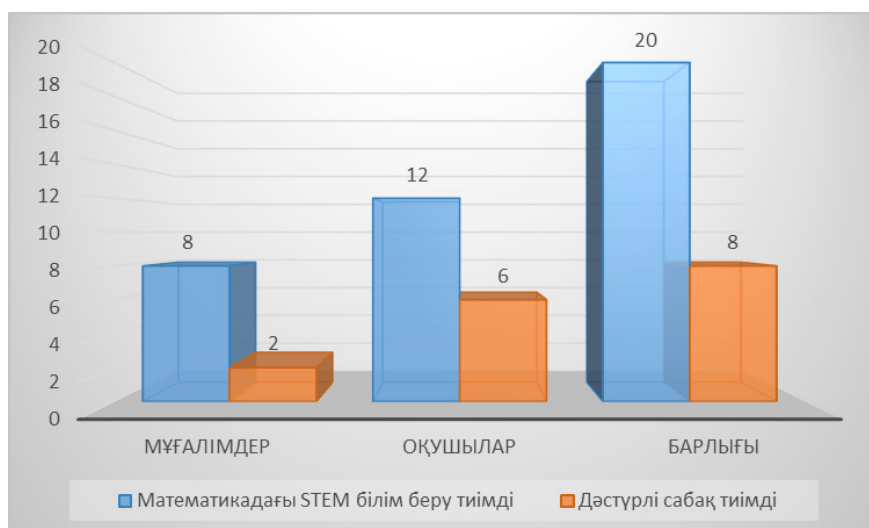
Жалпы білім беретін мектептерде стандартты білім берумен қатар, жоғары дамыған ақпараттық ортадағы өмір мен кәсіби қызметке, оқытудың қазіргі заманғы ақпараттық технологияларын пайдалана отырып, одан әрі білім алу мүмкіндігіне дайындау маңызды.

Visual Basic 6.0 бағдарламалау тілінде әзірленген және іске асырылған «графиктерді түрлендіру» авторлық бағдарламасы арқылы негізгі математикалық функциялардың графигін тұрғызып түрлендірулер жүтізуге болады. Сабақты осылай STEM білім беру арқылы (яғни, пәндер арасындағы интеграция) оқушылар түрлі бағыттағы есептерді шешуде алған білімдерін қолдана білуді дамыту, есте сақтау, зейінді дамыту, оқушылардың ақыл-ой және танымдық қызметін жетілдіру, ойлау қабілетін дамыту, пәнге деген қызығушылықты, шығармашылық белсенділікті дамытуға болады.

Қалған зерттеу сабақтарын физика және информатика пәндерін математикамен байланыстырып, STEM бағыттары бойынша математика сабақтары ойдағыдай өткізілді. Нәтижелік көрсеткіш ретінде оқушылар мен сабаққа қатысқан мұғалімдерден «STEM сабақ па? Әлде дәстүрлі сабақ па?» атты электронды сауалнамасы алынды. Сауалнамаға мектеп мұғалімдері мен 10 «Б» сыныбының оқушыла-



2-сурет. Түрлендіру нәтижелерін шығару мысалы



3 сурет. «STEM сабақ па? Әлде дәстүрлі сабақ па?»
атты электронды сауалнаманың нәтижесі.

ры қатысты. Сауалнама бойынша оқушылардың 71% -на бұл әдіс ұнады. Жасалған сабақ бойынша сабақтан кейін талқылау жұмыстары жүргізілді. Қатысқан барлық мұғалімдер тек оң көзқараста болды және ғылыми-практикалық маңызы зор екендігін түсінді.

Әдістерді қосу керектігі туралы нұсқаулықтарды айтты. Сабақтың барлық кезеңдерінде оқушылар мобильді қосымшалармен, 3D модел математикалық кескіндерді, функциялардың графиктерін сыза алатын қазіргі талапқа сай білім беру сайттарының көмегімен, озық технологиялық құрылғылармен жұмыс жасады. Сабақ барысында олардың пәнге деген қызығушылықтары арта түсті және өзіне, ғылымға деген көзқарастары қалыптасты. Әрине, жұмыс жасау барысында көптеген қиыншылықтар мен түсініспеушілік орын алды. Алайда, «Lesson Study» топтарына қатысуға мұғалімдер өз еркі бойынша жүзеге асырылғандығы дұрыс.

Нәтижелер

Нәтижелерді талдау «Lesson Study» кезеңдерінің әр кезеңінен жиналды, оған сабақ жоспары, сабақтардың бейнесі, мұғалімдер мен оқушылар сұхбаты, оқушылардың сауалнамалары және пікірталас сессияларының жазбалары арқылы зерттелді. STEM бағытта-

ры бойынша оқыту үшін мұғалімдерге төменде көрсетілген іс-шаралар қажет:

- мұғалімдердің сенімін арттыру;
- STEM білімін қолданыстағы интеграциялауда мұғалімдерге қолдау көрсету;
- оқу бағдарламасы мен материалдарын әзірлеуге көмектесу;
- оқушылардың STEM -ге қызығушылығын арттыруға стратегияны талқылау.

«Lesson Study» зерттеу құралын қолдану өте пайдалы болды, себебі, мұғалімдерден шағын оқу қоғамдастығы құрылып, бір-бірімен бөлісуге және үйренуге арналған бейресми нәтижелі орта қалыптасты. «Lesson Study» зерттеу құралын қолдануда мұғалімдер бір-бірімен тәжірибе алмасу арқылы үйренуге мүмкіндік берілді.

Қорытынды

STEM сабағымызды тәжірибе ретінде пайдасы мен маңызын анықтау үшін, «Lesson Study» зерттеу құралы арқылы өткізілген арнайы сабақтың тиімділігін топ мұғалімдері үшін өте нәтижелі болды. Бұл сабаққа мектептегі математика, физика, химия және информатика пәндерінің мұғалімдері қатысты. Ашық сабақтан айырмашылығы, мұнда STEM сабақты талқылау жүргізілді, сабақтағы

жаңа әдістерді бір-бірімен бөлісу, ой-талқылау, пікір-таластар түрінде өтті. Математика, физика, химия және информатика бағытында білім беретін мұғалімдермен бірігіп, STEM сабақтың қалай жүргізілетіні бойынша алдын-ала жасалынған жоспарға сәйкес жүргізілді. Әдістерді қай кезеңге сәйкестендіріп дайындау керектігін анықтап, жан-жақты ұйымдастыру іс-шараларын жүргізді. Сабақты зерттеу арқылы математикада STEM -ді қолданудың бірнеше әдіс-тәсілдері қарастырылды. Сабақты өткізу жауапкершілікке және қызыққа толы болды. STEM сабақ арнайы таңдап алынған сыныптарда өткізілді. STEM сабақ кезінде оқушылар тек технологиялық құрылғылармен ғана жұмыс жасап қоймай,

пәнаралық байланыстың да тиімділігі туралы түсінік қалыптастырғанын байқадық.

Қорытындылай келе, оқытудың дәстүрлі жүйесіне қарағанда, оқытудың жаңа әдістері, соның ішінде, мектептің жоғары сынып оқушылары үшін STEM әдісі өте тиімді. Жүргізілген тәжірибе арқылы бұл әдістің тиімді, әрі қажет екендігін түсіндік. Бұл әдіс оқушыларды ынталандырады, тәжірибелер жүргізуге, модельдер құру, әуені бар бейне мен фильмдер жасауға, өз ойларын шындыққа айналдыруға және түпкілікті өнімді жасауға бағыттайды. Сондай-ақ, бұл әдіс оқушыларға теориялық білімдерін болашақта практикада тиімді және оңтайлы пайдалана білу дағдыларын қалыптастыратыны сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі

1. Әбілқасымов А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Алматы, 2015. – 221 б.
2. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Ы. Алтынсарын атындағы Ұлттық білім академиясы. – Астана, 2017. – 25 б.
3. Левский П.И. Методика новых инновационных методов в естественных науках. – Москва, 2009. – 364 с.
4. Қисымова Ә.Қ., Увалиева Т.Ж. Оқыту технологиялары. – Алматы, 2007. – 204 б.
5. Пит Дадли. Lesson Study: руководство. – Кембридж, 2011. – Б. 11-16.
6. Kenneth Y.T. Lim, Ari Widodo «Using Lesson Study to introduce STEM education» Conference: international conference of the World Association of Lesson Studies At: Nagoya, Japan, Project: Maker culture and Maker Motes. – 2017.
7. Горелова Т.Н. От инновационной деятельности в общеобразовательной школе - к совершенствованию профессионального образования: Методическое 14 пособие. В 2 ч. Ч. 1. Опыт инновационной деятельности. – Новосибирск: ИздвоНИПКиПРО. – 2007. – 276 с.
8. Ерназарова З., Исакова Р. Жаңа технологияны пайдалану әдістері. – Қызылорда. – 2004. – Б. 50-5.
9. Әлімов А. Интербелсенді әдістемені мектепте қолдану. – Алматы. – 2015. – 180 б.
10. Зейнолдина Г.Т. Lesson Study: өз сабағын зерттегісі келетіндер үшін: әдістемелік ұсыным. – Астана: «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ Педагогикалық шеберлік орталығы, 2015. – 52 б.
11. Жанпейісова М.М. Модульдік оқыту технологиясы оқушыны дамыту құралы ретінде. – Алматы, 2006. – 20 б.

А.Б. Кожажаева¹, Г.С. Базарбаева², Б.С. Ханжарова¹

Ж.С. Нурмухамбетова¹, Б.Б. Рахымгожин³

¹Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

²Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

³Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи МО РК, Алматы, Казахстан

«Lesson study» исследовательского инструмента в качестве модели для применения направлений STEM в математике

Аннотация. В статье рассмотрены пути внедрения научно-практической методики проведения уроков STEM через интеграцию естественных наук в школьные курсы математики. В связи с увеличением

количества источников научной информации в различных областях рассмотрение оптимальных путей развития мыслительных навыков учащихся становится на сегодняшний день очень актуальной проблемой. Рассмотрены преимущества нового междисциплинарного обучения, позволяющего укрепить исследовательский и технологический потенциал учащихся, развить навыки критического, научного инновационного и творческого мышления, умения решать проблемы, совершенствовать коммуникативную и групповую работу. Поэтому изложена необходимость усиления роли самостоятельной работы учащихся по предметам программы средней школы, умения соотносить их теоретические знания с практикой. Взаимоувязка предметов в ходе проведения занятий способствует углублению и уточнению знаний учащихся. В статье описывается STEM по математике как новый комплексный подход к уроку. Приведены примеры результатов использования исследовательского инструмента «Lesson Study» для интеграции образовательной системы STEM в урок математики. Отражен результат реализации совместной работы учителей на внутришкольном курсе профессионального развития «рефлексия в практике» с использованием исследовательской технологии «Lesson Study» на основе внедрения STEM образования. Обсуждаются преимущества исследовательской работы и проблемы, сформулированы концепции и выводы по результатам проведенного эксперимента, даны рекомендации.

Ключевые слова: STEM направления; STEM обучение; STEM в математике; интеграционное обучение; Lesson Study; Массачусетские технологии; Национальная стратегия.

A. Kokazhaeva¹, G. Bazarbayeva², B. Hanzharova¹

Zh. Nurmukhanbetova¹, B. Rahumgozhin³

¹Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

²The Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Nur-Sultan, Kazakhstan

³Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications of the Ministry of Defense of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

«Lesson study» research tool as a model for applying STEM directions in math

Abstract. The article discusses the ways of introducing scientific and practical methods of conducting STEM lessons through the integration of natural sciences into school mathematics courses. Due to the increase in the number of sources of scientific information in various fields, consideration of optimal ways to develop students' thinking skills is becoming a very urgent problem today. The advantages of the new interdisciplinary training are considered, which allows strengthening the research and technological potential of students, developing critical, scientific, innovative and creative thinking skills, problem solving skills, improving communicative and group work. Therefore, the necessity of strengthening the role of independent work of students in the subjects of the secondary school program, the ability to correlate their theoretical knowledge with practice is outlined. The interconnection of subjects during classes contributes to the deepening and refinement of students' knowledge. The article describes STEM in mathematics as a new integrated approach to the lesson. Examples of the results of using the research tool «Lesson Study» for the integration of the STEM educational system into a math lesson are given. The result of the implementation of the joint work of teachers on the intra-school course of professional development «reflection in practice» using the research technology «Lesson Study» based on the introduction of STEM education is reflected. The advantages of research work and problems are discussed, concepts and conclusions based on the results of the experiment are formulated, recommendations are given.

Keywords: STEM directions; STEM education; STEM in mathematics; integration training; Lesson Study; Massachusetts Technologies; National Strategy.

References

1. Abilqasymova A.E. Matematikany oqytudyn teoriasy men adistemesi. [Theory and methodology of teaching mathematics]6 (Almaty, 2015, 221 p.), [in Kazakh].
2. STEM bilimdi engizu boiynsha adistemelik usynymdar - Y. Altynsaryn atyndagy ulttyq bilim akademiasy. [Methodological recommendations for the implementation of STEM Education - National Academy of Education named after [Altynsaryn] -(Nur-Sultan, 2017, 25 p.), [in Kazakh].

3. Levski P.I. Metodika novykh innovatsionnykh metodov vestestvennykh naukah. [Methodology of new innovative methods in natural sciences], (Moscow, 2009, 364 p.), [in Russian].
4. Kisymova A.K., Uvalieva T.J. Okytu tehnologialary. [Training technologies]. (Almaty, 2007, 204 p.), [in Kazakh].
5. Pit Dadli. Lesson study: rukovodstvo.[Lesson study: guide], Cambridge, 2011. P.11-16.
6. Kenneth Y.T. Lim, Ari Widodo «Using Lesson Study to introduce STEM education» Conference: international conference of the World Association of Lesson (StudiesAt: Nagoya, Japan, Project: Maker culture and Maker Motes. 2017.
7. Gorelova T.N. Ot innovatsionnoi deiatelnosti v obsheobrazovatelnoi shkole-k sovershenstvovaniyu profesionalnogo obrazovaniya: Metodicheskoe 14 posobie.[From innovative activity in a secondary school - to the improvement of vocational education: Methodological 14 manual.]. V 2 ch. Ch. 1. Opyt innovatsionnoi deiatelnosti. [Experience of innovation activity], (Novosibirsk, 2007, 276 p.) [in Russian].
8. Ernazarova Z., Iskakova R. Jana tehnologiany paidalanu adisteri.[Methods of using new technologies] Kyzylorda, 2004, P. 50-51, [in Kazakh].
9. Alimov A. Interbelsendi adistemenu mektepte qoldanu. [Using the interactive methodology in school] (Almaty, 2015, 180 p.), [in Kazakh].
10. Zeinoldina G.T. Lesson Study: oz sabagyn zerttegisi keletinder ushin: adistemelik usynym. - Astana: «Nazarbaev Ziatkerlik mektepteri»[Lesson Study: for those who want to study their lesson: methodological recommendations. - Astana: «Nazarbayev Intellectual Schools»] DBBU Pedagogikalyq sheberlik ortalygy,[Center for pedagogical excellence] (Nur-Sultan, 2015, 52 p.), [in Kazakh].
11. Janpeisova M. M. Moduldik oqytu tehnologiasy oqushyny damytu kuraly retinde [Modular learning technology as a means of student development]. (Almaty, 2006, 20 p.)[in Kazakh].

Авторлар туралы мәлімет:

Кокажаева А.Б. – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті Физика, математика және цифрлық технологиялар институтының математика кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., Алматы, Қазақстан.

Базарбаева Г.С. – **корреспонденция үшін автор**, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының жоғары математика кафедрасының қауымдастырылған профессоры (доценті), Астана, Қазақстан.

Ханжарова Б.С. – педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті Физика, математика және цифрлық технологиялар институтының математика кафедрасының қауымдастырылған профессоры м.а., Алматы, Қазақстан.

Нұрмұханбетова Ж.С. – Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті Физика, математика және цифрлық технологиялар институтының математика кафедрасының 1-курс докторанты, Алматы, Қазақстан.

Рахымгожин Б.Б. – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының аға оқытушысы, подполковник, Алматы, Қазақстан.

Kokazhaeva A.B. – Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Mathematics of the Institute of Physics, Mathematics and Digital Technologies of the Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan.

Bazarbayeva G.S. – **Corresponding author**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Associate Professor) of the Department of Higher Mathematics of the non-profit joint-stock company «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Astana, Kazakhstan.

Hanzharova B.S. – Candidate of Pedagogical Sciences, Acting Associate Professor of the Department of Mathematics of the Institute of Physics, Mathematics and Digital Technologies of the Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan.

Nurmukhanbetova Zh.S. – The 1st year doctoral student of the Department of Mathematics of the Institute of Physics, Mathematics and Digital Technologies of the Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan.

Rahimgozhin B.B. – senior lecturer of the Military Engineering Institute of Radioelectronics and communications, Lieutenant Colonel. Almaty, Kazakhstan.