




МРНТИ: 15.81.21

10.51889/2959-5967.2024.81.4.007

Г.А. Тотикова<sup>1</sup> , А.А. Есалиев<sup>1\*</sup> , Г.Ш.Джумагулова<sup>2</sup> ,

Г.Ш. Сабырханова<sup>1</sup> , А.З. Тұрсынбаева<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті,  
Шымкент, Қазақстан

<sup>2</sup>Орталық Азия Инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан






## 2D ЖӘНЕ 3D МОДЕЛЬДЕУ АРҚЫЛЫ БАЛАЛАРДЫ ОҚЫТУДА STEAM ТӘСІЛІНІҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ТАЛДАУ

*Аңдатпа*

Мақалада STEM білім беру технологиясын ашып көрсету – басты мақсатымыз болды. Тақырыпқа сай келесідей зерттеу міндеттерін анықтадық: математика бойынша STEM білім берудегі 2D және 3D модельдеу арқылы әртүрлі оқыту әдістерінің тиімділігін зерттеу, жобалық оқытудың математиканы оқыту нәтижелеріне әсерін бағалау, ынтымақтастық оқыту, жаратылыстану және математиканы басқа пәндермен кіріктіріп оқытудың артықшалықтарын анықтау және талдау.

STEM білім беру- ғылымды, технологияны, инженерияны және математиканы біріктіретін оқытудың динамикалық тәсілі болып табылады. Математикаға қолданылғанда ол оқушыларға мәселені шешу дағдыларын, сыни тұрғыдан ойлауды дамытуға мүмкіндік беретіні анық. Бұл мақалада математикадан STEM білім беруді оқытудың әр түрлі тәсілдерін, әдістерін тәжірбиеде қолданудың тиімділігі зерттеледі. STEM компоненттері арқылы сыни ойлауға үйрену, өздігінен проблемаларды шеше білу, топтық, жұптық жұмыстарда көшбасшылық таныту, сондай-ақ техникалық пәндерге деген мотивтерін күшейту және зерттеушілік дағдыларын т.б. білім берудегі негізгі әрекеттерді алға шығарамыз. Алайда бұның барлығы дерлік бастауыш сыныптарда жаратылыстану сабақтарында жүзеге асырылса, өз тиімділігін көрсетері анық.

**Кілтті сөздер:** STEAM, 2D және 3D модельдеу, технология, техникалық ойлау, бастауыш мектеп оқушылары, пәнаралық қарым-қатынас, танымдық қабілеттері.

Тотикова Г. А.<sup>1</sup> , Есалиев А.А.<sup>1\*</sup> , Джумагулова Г. Ш.<sup>2</sup> , Сабырханова Г. Ш.<sup>1</sup> ,  
Тұрсынбаева А.З.<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. Ауэзова  
Шымкент, Казахстан

<sup>2</sup>Центрально-Азиатский инновационный университет, Шымкент, Казахстан

## АНАЛИЗ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАРНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ 2D И 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ






*Аннотация*

Основная цель статьи-раскрыть образовательные технологии STEM. В соответствии с темой мы определили следующие исследовательские задачи: изучение эффективности различных методов обучения с помощью 2D и 3D моделирования в STEM-образовании по математике, оценка влияния проектного обучения на результаты обучения математике, совместное обучение,

выявление и анализ избыточности интегрированного обучения естествознанию и математике с другими дисциплинами.

STEM образование - это динамичный подход к обучению, сочетающий в себе науку, технологии, инженерию и математику. Очевидно, что применительно к математике он позволяет учащимся развивать навыки решения проблем, критическое мышление. В данной статье исследуется эффективность применения на практике различных подходов, методов обучения STEM-образованию по математике. С помощью компонентов STEM мы продвигаем основные виды деятельности в образовании, такие как обучение критическому мышлению, способность решать проблемы самостоятельно, проявление лидерства в групповой, парной работе, а также укрепление мотивации к техническим дисциплинам и изучение исследовательских навыков и т. д. Однако, если все это будет реализовано на уроках естествознания в начальных классах, то это покажет свою эффективность.

**Ключевые слова:** STEAM, 2D и 3D моделирование, технологии, техническое мышление, учащиеся начальной школы, межпредметное общение, познавательные способности.

Totikova G. A.<sup>1</sup> , Yessaliyev A. A.<sup>1\*</sup> , Jumagulova G. Sh.<sup>2</sup> ,  
Sabyrkhanova G. Sh.<sup>1</sup> , Tursynbaeva A. Z.<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

<sup>2</sup>Central Asian Innovation University, Shymkent, Kazakhstan

## ANALYSIS OF THE PSYCHOLOGICAL EFFECTIVENESS OF THE PAIRED APPROACH IN TEACHING CHILDREN USING 2D AND 3D MODELING

### Abstract

The main purpose of the article is to reveal STEM educational technologies. In accordance with the topic, we have identified the following research tasks: studying the effectiveness of various teaching methods using 2D and 3D modeling in STEM education in mathematics, assessing the impact of project-based learning on math learning outcomes, co-education, identifying and analyzing the redundancy of integrated natural science and mathematics education with other disciplines.

STEM education is a dynamic approach to learning that combines science, technology, engineering and mathematics. Obviously, when applied to mathematics, it allows students to develop problem-solving skills and critical thinking. This article examines the effectiveness of applying various approaches and methods of teaching STEM education in mathematics in practice. With the help of STEM components, we promote the main activities in education, such as teaching critical thinking, the ability to solve problems independently, showing leadership in group, pair work, as well as strengthening motivation for technical disciplines and learning research skills, etc. However, if all this is implemented in science lessons in elementary grades, then this will show its effectiveness.

**Keywords:** STEAM, 2D and 3D modeling, technology, technical thinking, elementary school students, interdisciplinary communication, cognitive abilities.

### КІРІСПЕ

Бәсекеге қабілетті білім кеңістігін құруға бағытталған Қазақстандық білім беру реформасының басты мақсаттарының бірі – инновация шеңберінде дами отырып, білім алушының бойында шығармашылық ойлауды, жаңашылдықты дамытуға мүмкіндік жасау, тұлғаның үйлесімді дамуына қолайлы жағдай туғызу нәтижесінде оның өз мүмкіндіктерін жоспарлы пайдалана білуіне қол жеткізу арқылы білім алушының біліктілігін қалыптастыру.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында: «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және шыңдауға бағытталған сапалы білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау; жеке адамның шығармашылық, рухани және күш-қуат мүмкіндіктерін, даралықты дамыту үшін жағдай жасау арқылы ой-өрісін байыту -деп атап көрсетіледі [1]. Осы орайда бастауыш білім беруде білім-жаратылыстану ғылымдары мен инженерлік пәндерді бір жүйеге біріктіретін STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) технологиясын сабақ барысында қолданудың тиімділігін айтуға болады. STEM-нің негізінде интегративті тәсіл бар: жаратылыстану, технология, инженерия, математика жеке-жеке оқытылмайды, бірақ нақты технологиялық мәселелерді шешу үшін бір-бірімен байланысты. Бұл тәсіл ғылым мен технологияның бір саласы тұрғысынан емес, проблемаларды тұтастай қарастыруға үйретеді. STEM білім беруді дамыту перспективаларының арасында үш негізгі бағыт бар: білім беруді дербестендіру, жобалық ойлау мен командалық жұмысқа баса назар аудару.

STEM білім беруде бастауыш сыныптар бойынша интеграцияланған тақырыптар желісі бізге оның компоненттерін реттеп беруге өз көмегін тигізеді. Бұл тұста жалпы өмір сүруде ғылыми-техникалық білімді қолдану арқылы дағдының дамуы, STEM компоненттері арқылы сыни ойлауға үйрену, өздігінен проблемаларды шеше білу, топтық, жұптық жұмыстарда көшбасшылық таныту, сондай-ақ техникалық пәндерге деген мотивтерін күшейту және зерттеушілік дағдыларын т.б. білім берудегі негізгі әрекеттерді алға шығарамыз. Алайда бұның барлығы дерлік бастауыш сыныптарда жаратылыстану сабақтарында жүзеге асырылса, өз тиімділігін көрсетері анық.

STEM – тәсіл балаларға әлемді жүйелі түрде зерттеуге, айналада болып жатқан құбылыстардың логикасын түсінуге, олардың өзара байланысын анықтауға және түсінуге, жаңа, ерекше және өте қызықты нәрселерді ашуға мүмкіндік береді. Жаңа нәрсемен танысуды күту қызығушылық пен танымдық белсенділікті дамытады; өзі үшін қызықты тапсырманы анықтау қажеттілігі, оны шешудің тәсілдерін таңдау және алгоритмін құру, нәтижелерді сыни бағалау мүмкіндігі – инженерлік ойлау стилін дамытады; ұжымдық іс-әрекет командалық жұмыс дағдысын дамытады. Мұның бәрі баланың дамуының түбегейлі жаңа, жоғары деңгейін қамтамасыз етеді және болашақта мамандық таңдауда кең мүмкіндіктер береді.

К. Поппер үш әлемнің теориясын жасады: бұл физикалық заттар немесе физикалық күйлер әлемі, сана күйлері немесе психикалық (психикалық) күйлер әлемі және объективті ойлау мазмұны, ең алдымен ғылыми идеялар, поэтикалық ойлар мен өнер туындылары әлемі. Үшінші әлемге байланысты Поппер адамдардың шығармашылық іс-әрекетінің өнімдері туралы айтады (Мысалы, ұшақтар), бірақ іс жүзінде ол рухани шығармашылық саласындағы адам қызметіне назар аударады және адамдардың материалдық шығармашылық қызметін елемейді [2]. (*STEM*) *технология (technology)* – бұл адамның пайдалы өнімдер мен қызметтерді жасау процесі. *Өнертабыстылық өнімі* – адамның мақсатты іс-әрекетінің нәтижесі. Технология арқылы келетін өнімі адамның еңбегімен оның қажеттіліктеріне бейімделген табиғат заты да, іс-әрекеттің өзі де (мысалы, қызмет) болуы мүмкін.

Бізді қоршаған әлем, адам өзінің қажеттіліктеріне сәйкес өзгереді және өзгертеді. Бұл әлемнің біршама бөлігі қолдан жасалған технологияның көмегімен пайда болды деуге негіз бар.

*Технология* сөзі грек сөзінен шыққан: «техно» - бұл «*өнер және шеберлік, «шеберлік және білім»*, ал мұндағы «логос» – *ілім, сөз, ғылым* дегенді білдіреді. Бұл өнімді дайындау кезінде шикізатты, материалдарды, жартылай фабрикаттарды немесе бұйымдарды алу, өңдеу немесе қайта өңдеу тәсілдері мен тәсілдерінің жиынтығын білдіреді.

Технологияларды білу белгілі бір материалдық және материалдық емес тауарларды қандай операциялар және құралдармен жасауға болатындығын анықтауға көмектеседі. Сондықтан бұл процесс барысында өнертабыстылық өнімі алынады.

Біздің зерттеу жұмысымыздың негізгі категорияларының бірі технология, ендеше мұндағы *технология дегеніміз* – оқушылардың заттарды, энергияны, ақпаратты түрлендіруге және адам

қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін осы процестерді жасауға, зерттеуге бағытталған дәйекті әрекеті.

Ж.А. Караев пен Ж.У. Кобдиқованың пікірінше, оқытудың үш өлшемді 3D әдістемелік жүйесі негізінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту үшін білім беруге заманауи әдістемелер мен тиімді педагогикалық технологияларды ендіру, проблемалық іздеу әдістері кеңінен қолданылады. Оқытудың үш өлшемді 3D әдістемелік жүйесінің технологиясын пайдалана отырып, оқытудағы құзыреттілік тәсілді іске асыру пәндік және түйінді құзыреттерді қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар кең ауқымды дағдыларды-икемді дағдыларды (XXI ғасыр дағдылары, оқытудың 3D моделі) қалыптастыруға негіз болады. STEM – білім берудің жоғарыда келтірілген анықтамасы мен мәнінен STEM- білім беру іс-әрекеттің жеке құзыреттілік тәсілдердің тұжырымдамалық идеяларын тиімді жүзеге асыруға ықпал ететінін көруге болады [3].

Қазақстандық білім беру саласында соңғы жылдарға дейін мектептерде жаратылыстану математикалық және қоғамдық гуманитарлық бағытта бейіндік оқыту басым болды. Инженерлік технологиялық бағыт жеке пәндерде қарастырылды. Инновациялық технологияларды қолдану оқу процесін сапалы түрлендіруге, жаңашыл жобаларды енгізуге, оны тиімді басқаруға негіз екендігі ескеріліп STEM білім берудің өзіндік даму жолын табуға, әрбір мұғалімге өзінің әдістемелік жүйесін құруға жол ашылды. Сондықтан қазіргі кезеңде оқытудың инновациялық технологияларын оқу орындарының практикасына белсенді түрде ендіру - қоғам талабы. Мұғалім кез келген технологияны, әдіс-тәсілді пайдаланғанда оқушы үшін тиімді жолдарын іздейді. Оқушыларды осы пәндерден алған білімді қолдана алатын жағдайлар тудыруымыз қажет. STEM ерекшелігі - бұл пән аралық байланыс принципі, яғни бірнеше пәнді біріктере отырып, бірнеше пәндерден алған білімді қоса отырып, жаңа бір қолданбалы мақсатқа жету [4].

В.П. Булатов пен Е.А. Шаповалов білімдегі инженерияның келесі ерекшеліктерін атап өтті:

- материалдық өнімге тиесілігі;
- техникалық бағыттылық;
- ғылыми негізділік (технологияны дамыту үшін ғылымды саналы түрде қолдану);
- оның техникалық және ғылыми-техникалық шығармашылықтан бөлінбейтіндігі;
- оның техникаға жанама әсері (инженер, әдетте, техниканы өзі өндірмейді) және т.б [5].

Мәселен, бастауыш сыныптарда жаратылыстану пәнін оқытудағы STEM білім берудің инженерия компоненті өз қызметі барысында бірнеше функцияларды орындайды (1-кестеде).

Кесте 1 - STEM - инженерия компонентінің функцияларының сипаттамасы

№	STEM - инженерия компонентінің функциялары	Функциялардың сипаттамасы
1	Талдау және техникалық болжау функциясы	- бұл функциялар техникалық дамудың тенденциялары мен перспективаларын анықтауға мүмкіндік береді, инженерлік тапсырманың негізгі параметрлерін анықтау мүмкіндігі;
2	Инженерия компонентінің зерттеу функциясы	- инженер-зерттеуші мақсатқа әкелетін бағытты анықтайды;
3	Дизайн функциясы	- зерттеуді толықтырады және дамытады, кейде онымен біріктіріледі. Конструкторлық құрылғының жалпы жұмыс ұстанымын, күш-жігердің нәтижесін негізге алып, техникалық зерттеуші және оны сызбалар тіліне аударады;
4	Жобалау функциясы	- мазмұнының ерекшелігі – инженер-жобалаушы бүкіл техникалық жүйені, сонымен бірге механизмдер конструкторларын құрастырады;

5	Технологиялық функция	- инженер-технолог техникалық бұл тұста адамдар мен техниканың өзара әрекеттесуі нәтижесінде аз уақыт көлемінде техникалық жүйе нәтижелі жұмыс істейді;
6	Жабдықты пайдалану және жөндеу функциясы	- көптеген жағдайларда заманауи жабдықтарға қызмет көрсететін тұлғаның инженерлік дайындығын талап етеді. Сондай-ақ, техникалық қызмет көрсету желілерін, олардың жұмыс режимін бақылау.

Жалпы білім беруді дамытуда барлық техникалық және технологиялық мүмкіндіктерді пайдалану ыңғайлы, қызықты және қуантарлық жағдай.

Осылайша, бастауыш білімдегі STEM – инженерия компоненті қызметтің негізгі мақсаты – бастауыш сынып оқушыларының зияткерлік әлеуетін арттыру және оқушыларға берілетін білімді техникалық қамтамасыз ету, сондай-ақ жаратылыстану, техникалық және әлеуметтік-гуманитарлық білім негізінде қарама-қайшылықтарды, проблемаларды шешуге үлкен мүмкіндік туады деп ойлаймыз. STEM білім берудің М – математика (mathematics) компоненті ең маңыздысы және барлық компоненттердегі кіріктірілген білімді толықтырып отырады.

### МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР

Бастауыш білім берудегі біршама міндеттерді жүзеге асыру үшін білім берудегі инновацияларды пайдалану секілді ауқымды мәселе анықталса, білім беру жүйесіндегі басты қағида ретінде әр адамның өзінің білім алуға деген жеке әлеуетін қоғамда барынша пайдалануға көмектесетін оқыту жүйесін дамытуды, білім мен ғылымның интеграциясы арқылы тұлғаның кәсіби бағдарлануын қамтамасыз етуді көздейді.

Білім берудің дамуы қоғамның даму мәселелерімен тығыз байланысты және келесі әлеуметтік-экономикалық заңдылықтармен шартталады:

- ғылыми және техникалық ақпараттың соңғы бес жылда екі есе ұлғаюы және ақпараттың жаңаруы әр үш жыл сайын жүреді деген болжам;
- түрлі ғылымдардың тоғысқан жерінде жүргізілген ғылыми жұмыстардың интегративті сипаты [6].

Педагогикалық білім реформалаудың арқасында білім беруді жаңарту және дамытудың стратегиялық және маңызды бағыттары анықталып, жаңа ұлттық білім беру моделі қалыптасты. Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің қалыптасуы мен дамуы ұлттық дәстүрлердің және білім беру саласындағы дүниежүзілік тенденциялар негізінде жүзеге асырылуда. Қазақстандық білім беру жүйесінде барлық сатылардағы білім алуға қолжетімді, оның элементтері мен талаптары біртұтас, барлық сатылардағы білім беру сабақтас жүреді. Заманауи білім беру жүйесі бәсекеге түсе алатын болу үшін басқа білім беру жүйелерімен салыстырғанда әлеуметтік сұранысқа ие білім беру өнімін ұсыну қажет болып отыр, ол үшін білім берудің құрылымдық, ұйымдастырушылық және функционалдық қатынастарын тиімді пайдалана білу арқылы инновациялық жобалар мен білім беру бағдарламаларын ұсыну және жаңашыл педагогтармен жас зерттеушілерді қолдану арқылы жетуге болады [7].

Білім беруді реформалаудағы негізгі идеялардың бірі субъект, субъектілік болып отыр. Ендеше, субъектілікке байланысты ғалымдардың зерттеулеріне тоқталсақ.

Ғалымдар субъектіліктің даму кезеңдері және оның жүру барысының нәтижелі болуы төмендегі мәселелерге байланысты екендігін анықтаған (И.И.Цыркун т.б.):

- адамның нәтижесінің әлі беймәлім әрекеттерді шешудегі жауапкершілікті өзіне ала білуі (*басталғалы тұрған істің субъектісі*);
- болашақты жүзеге асырудың әртүрлі варианттарын ойдан өткізу, күтілетін нәтиженің образына өзінің қатысы мен оны орындауға қабілеттілігін анықтау (*мақсаткерліктегі субъектілердің көрінуі*);
- өз еркі бойынша атқарылатын істе өзінің ашылуға тиісті мүмкіншіліктерін іске қосу («дал қазір, осы жерде» жағдайында өзін субъект ретінде көрсете алуы);

- істің аяқталуы жөнінде жауапкершілікпен шешімдер қабылдау; өзінің белсенділігі арқылы қол жеткен нәтижені мәнді жаңа құрылым ретінде сезіне отырып, оған баға беру (*өзін жүзеге асқан істің субъектісі сезіну*)[8].

Бұл жоғарыда талданған еңбектер тұлғаның дамуын, білімнің негізі қаланатын бастауыштан бастау қажеттігі алға шығарылады. Демек, бастауышта түрлі білім беру технологияларын жүзеге асыруда әрбір бастауыш сынып оқушысы «субъект» бола алады. Ал STEM білім беру технологиясын қолдануда әр оқушы субъект қызметін атқарады.

Психология ғылымында субъектілікті белсенділік деп түсіндіреді. «Білім субъектісі» деген сөз тіркесі ішкі әлемді өзгерте алушы мағынасында, ал «субъектінің пайда болуы» оның өзгеруі сыртқы әлемнің әсерінен болғанда қолданылады. Бұл екеуінде де ішкі және сыртқы жағдайлардың түйісуі, іс-қимыл, әрекет, ересектік ұғымдарының қатысы бар. Осыдан барып «әрекеттің субъектісі», «субъектінің әрекеті» тіркестері туындайды.

Ғалымдардың Б.З.Вульф, В.И.Харькин өз зерттеулерінде субъектілікті мына төмендегі үш кіріккен мәнді сапалармен сипаттайды:

- *өзін-өзі детерминаландыру* – өзінің ішкі өзгерістеріне және сыртқы белсенділігіне өзі себеп бола алу қабілеттілігі; өзіндік ресурстарды белсендіру мен іске қоса алу. Бұл қызмет тұлғаның ерік-жігерін ретке келтіре алуымен байланысты;

- *өзін-өзі ұйымдастыру* – өзінің ұмтылыстарының, армандарының жүйесін жасай алуға қабілеттілік, өзінің әлемді түсінуін қадағалай алуы. Бұл сапаның қызметі мақсаткерлікпен байланысты;

- *өзін-өзі дамыту* – өзінің ішкі дүниесі мен қоршаған ортаның сандық өзгерістерден сапалық өзгерістерге өтуіне ықпал етуге қабілеттілік. Нағыз субъект өзі қатысқан іс-әрекеттің мотивтері мен мақсатын ұғынудан бастап нәтижесіне дейінгі құрылымына толықтай ие болады [9].

Қараев Ж.А., Г.Б. Бейсембаевтың пікірінше, негізгі мектепте білім алушылардың бейін алдындағы даярлығын ұйымдастырудың өзектілігі және Қазақстан Республикасы жалпы білім беретін мектептерінің аға буынында технологиялық бейінді енгізу негізделді. Бейін алдындағы дайындықта да, бейіндік оқытуды тиімді ұйымдастыруда да элективті курстардың маңызды рөлі ашылды. STEM-білім беру талаптары аясында ел мектептерінде кәсіптік бағдар беру жұмыстарын жүргізуде инновациялық мәні көрсетілген [10].

STEM оқыту кезінде балалар әртүрлі салалардағы білімдерін қолданады: Математика және басқа да нақты ғылымдар, инженерия, дизайн, сандық құрылғылар мен технологияларды қолданады. STEM – бұл бастауыш сынып оқушыларына кез-келген қиындықтағы тапсырмаларды шешуге мүмкіндік беретін әмбебап тәжірибеге бағытталған тәсіл. Әсіресе, жаратылыстану сабақтарында балалар өз білімдерін іс жүзінде жүзеге асыра алады. Кез-келген өндірістік немесе тұрмыстық мәселені шеше отырып, көптеген салалардан білім жинауға мүмкіндік алады. Ғылыми түсінікті күнделікті білім қорына жинау қазіргі мектепте пайдалы және қажет.

Мектепте, үйірмелерде STEM оқыту технологиясы тұлғаның қандай да бір салаға, бағытқа икемі және қабілетті, қызығушылығы болатындығын анықтай алады. Осыған орай бақылау мен зерттеу жүргізе отырып оқушылардың осындай қабілетін, қызығушылығын анықтап аламыз.

Г. Ногайбаеваның тұжырымдауында, қазіргі қоғамда мектеп оқушылардың тігуге, желімдеуге, импровизацияланған материалдармен жұмыс істеуге үйренетін оқу пәндері жеткіліксіз. Робототехника, құрастыру, бағдарламалау, модельдеу, 3D- жобалау және т.б. – міне, енді бүкіл әлемнің заманауи оқушыларын қызықтырады.

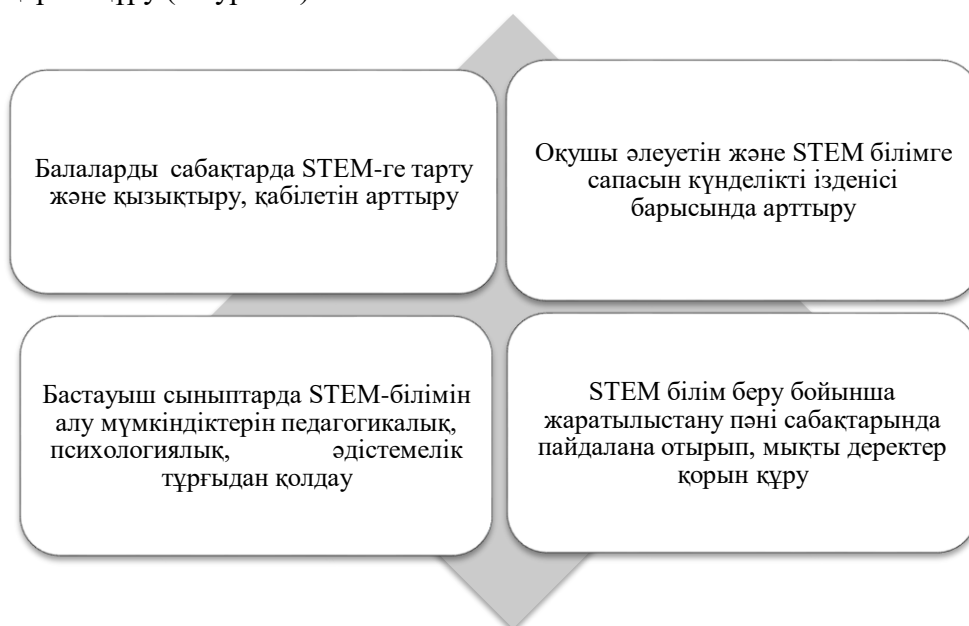
Қазір кезеңде Қазақстанда STEM білім беруді белсенді дамыту оң нәтиже беріп жатыр десек те болады. Мұның дәлелі STEM контекстінде мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына көшу болып табылады. Жаңа білім беру саясатын іске асыру үшін жаңа технологияларды, ғылыми инновацияларды, математикалық модельдеуді дамытуға бағытталған STEM- элементтерін оқу бағдарламаларына енгізіліп жоспарлануда.

STEM білім берудің күрделілігі мен көп қырлылығын ерекше атап өту қажет, соның нәтижесінде STEM - сауаттылықтың болмауына байланысты мәселелерді шешу үшін түрі, бағыты және күрделілік деңгейі бойынша алуан түрлі бағдарламалар әзірленуі қажет [11].

Бастауыш білім беру ұйымдарындағы білім беру процесі негізінен ойын түрінде жүргізіледі. Білім алушылардың мотивациясын, білім алуға қызығушылығын арттыратын, моториканы, құбылыстар мен оқиғаларды өз бетінше зерттеу дағдыларын дамытатын даму ойындары қолданылады.

Бастауыш сыныптарда STEM технологиясының тиімді тұстары өз практикалық бағыттарымызда негізін салуда. Атап айтсақ:

- 1) балаларды сабақтарда STEM-ге тарту және қызықтыру, қабілетін арттыру;
- 2) оқушы әлеуетін және STEM білімге сапасын күнделікті ізденісі барысында арттыру;
- 3) бастауыш сыныптарда STEM-білімін алу мүмкіндіктерін педагогикалық, психологиялық, әдістемелік тұрғыдан қолдау;
- 4) STEM білім беру бойынша жаратылыстану пәні сабақтарында пайдалана отырып, мықты деректер қорын құру (2-суретте).



Сурет 2 - STEM технологиясының тиімді тұстары

Сонымен қатар, STEAM-бұл сыни ойлауды, зерттеу құзыреттіліктерін және топта жұмыс істеу дағдыларын дамыту құралы ретінде бірнеше пәндік салаларды біріктіретін жаңа білім беру технологиясы болып табылады.

STEAM-оқу жоспары бастауыш сынып оқушыларын пәнаралық және қолданбалы тәсілдерді қолдана отырып оқыту идеясына негізделген. Бес пәннің әрқайсысын жеке үйренудің орнына, STEAM оларды бірыңғай оқыту схемасына біріктіреді.

Бастауыш сыныптарда STEM білім беруді енгізудің маңызы жоғары.

- математикаға, жаратылыстану ғылымына деген қызығушылықты жандандырады.
- техника, робототехника, құрастыру саласында білім алуға көмектеседі.
- шығармашылық қабілеттерін және қарым-қатынас дағдыларын дамытуға ықпал етеді.
- баланың әлеуетін ерте анықтауға және оның кәсіби өзін-өзі анықтауға ықпал етеді [12].

Теориялық талдаулар, STEM компоненттерінің дамуының философиясы бізге, бастауыш сыныптарда STEM білім беру технологиясын кез-келген пәнде пайдалануға қызығушылық танытып отыр. Біз, 4-сыныптарға арналған жаратылыстану пәнін оқытуда оқушылардың ғылыми-танымдық, технологиялық, инженериялық, математикалық қызметтерін дамытуда «STEM» дәптерінің үлгісін ұсындық.

Жоба бойынша жұмыс барысында оқушылар өзара әрекеттеседі, шешім қабылдайды, әртүрлі бағалау құралдарын қолданады, яғни әмбебап оқу әрекеттерін меңгереді.

Бастауыш сыныптарда жаратылыстану пәнін оқытудың мазмұнын «Жаратылыстану» пәнінің оқу бағдарламасы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы № 1080 қаулысымен бекітілген Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті стандартына сәйкес [13] әзірленіп, талдаанды.

STEM- тәсіл негізінде білім беру жүйесін дамытудың дидактикалық мәселелері қарастырған. STEM- тәсіл негізінде білім беру жүйесін трансформациялаудың өзектілігі негізделген. STEM- тәсіл негізінде білім берудің дидактикалық мәні ашылды. STEM оқытудың негізгі компоненттері сипатталған [14].

Бастауыш мектептегі «Жаратылыстану» пәнінің оқу бағдарламасының мақсаты – әлемнің қазіргі заманғы жаратылыстану ғылымы тұрғысынан бейнесі туралы білім негізін қалыптастыру және білім алушылардың зерттеу біліктері мен дағдыларын дамыту.

Оқу пәнінің бағдарламасы келесі міндеттерге жетуге бағытталған:

- зерттеу, ойлау, коммуникативтік дағдылары мен біліктерінің негізін қалыптастыру;  
- техника мен технологияның дамуына елеулі ықпал еткен жаратылыстанудың маңызды идеяларымен, жетістіктерімен танысу;

- зияткерлік, шығармашылық қабілеттерін, сыни тұрғыдан ойлау қабілетін қарапайым зерттеулер, құбылыстарды талдау, жаратылыстану-ғылымдық ақпаратты қабылдау және түсіндіру барысында дамыту;

- табиғат заңдарын тану және жаратылыстану ғылымдарының жетістіктерін өркениеттің дамуы мен өмір сапасын жақсарту үшін пайдалану мүмкіндігіне сенімділікті тәрбиелеу;

- күнделікті өмірде тіршілік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, заманауи технологияларды сауатты пайдалану, денсаулық пен қоршаған ортаны қорғау үшін жаратылыстану ғылымдары бойынша білімдерін қолдану дағдыларын қалыптастыру.

Жеке тұлғалық қасиеттердің кең ауқымды дағдылармен бірлесе дамытылуы білім берудің «Қазақстандық патриотизм мен азаматтық жауапкершілік», «құрмет», «ынтымақтастық», «еңбек пен шығармашылық», «ашықтық», «өмір бойы білім алу» сияқты басты құндылықтарын білім алушы бойына сіңіруге негіз болып табылады. Бұл құндылықтар білім алушының тәртібі мен күнделікті іс-әрекеттерін ынталандыратын тұрақты бағдары болады.

«Жаратылыстану» оқу пәнінің мазмұнын ұйымдастыру келесідей оқу жүктемесінің көлемі бойынша:

- 1) 1-сыныпта – аптасына 1 сағат, оқу жылында – 33 сағат;
- 2) 2-сыныпта – аптасына 1 сағат, оқу жылында – 34 сағат;
- 3) 3-сыныпта – аптасына 2 сағат, оқу жылында – 68 сағат;
- 4) 4-сыныпта – аптасына 2 сағат, оқу жылында – 68 сағат.

«Жаратылыстану» пәнінің 4-сыныпқа арналған базалық мазмұны келесі бөлімдерден құралады:

«*Мен зерттеушімін*»: зерттеудің өз пайымдауы негізінде анықталған өзекті бағыты, зерттеу әдісін таңдау, бақылау мен эксперименттің артықшылығы мен кемшілігі, нәтижені білім алушы таңдауы бойынша көрсету;

«*Жанды табиғат*»: қоректік тізбек, өсімдік – қоректік тізбектің маңызды буыны, өсімдіктің тіршілік циклі, тозандану негізінде тұқым түзілу, тұқым таралу жолдары (өздігінен, жел, су, жануарлар, адамдар арқылы таралу), жоғары және төменгі сатыдағы өсімдіктер, өсімдіктерді қорғау жолдары;

«*Заттар және олардың қасиеттері*»: заттардың қасиеттері, заттарды қасиеттеріне байланысты қолдану, құрастырылған эксперимент жоспарына сәйкес жаңа зат алу, адам тіршілігінің түрлі салаларында ауаны қолдану, ауаның ластануы, ауаның ластануының табиғи және жасанды көздері, ауа тазалығын сақтау, ауаны тазарту жолдары.

«Жер мен ғарыш»: жер бетінің ірі элементтері, ғарыш денелері (астероидтар, кометалар, метеориттер, жұлдыздар, галактикалар), жердегі тіршілікке ғарыштың әсері, жердің орбита бойынша қозғалысы, жыл мезгілдерінің ауысуы, жыл мезгілдерінің сипаттамасы;

«Табиғат физикасы»: Архимед күші, Архимед күшін болжау, Архимед күшінің судағы заттарға әсері, көлеңкенің кедергі өлшеміне және жарық көзінен кедергіге дейінгі қашықтыққа тәуелділігі, электрөткізгіштігі [15]. Біз, «STEM» дәптерді құрастыруда әр бөлімнен бірнеше тақырыптарға сай негізгі жаңа түсініктерді іріктеп алдық. Сондай-ақ, ол біздің «STEM» дәптерде талданады.

### **НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР**

STEM сабақтары бірнеше дұрыс жауаптар алуға мүмкіндік береді және оқытудың қажетті бөлігі ретінде сәтсіздікті қайта қарастыруға ыңғайлы. Кейде тәжірибеде барлық командалар бір-бірін қайталайтындай етіп өзінің ғылыми зертханаларын құруы мүмкін. Бұл бір жағынан өз тиімділігін береді деп санаймыз. Олай деуге негіз бар: айналымыларды басқару арқылы себеп пен нәтижені түсінеді, STEM сыныптары, керісінше, әрқашан дамуға мүмкіндік береді [16]. Сондай-ақ, бірнеше дұрыс тәсілдерді үйренеді, қоршаған ортаға танымы артады. Әсіресе, оқушы шығармашылығы зерттеушілік сапамен бірігіп, оқушыға бай дүниетаным қорын береді.

STEM - бұл мәселені шешудің ең нақты және тиімді тәсілі. STEM тәсілінің ерекшелігі ондағы барлық пәндердің бір-бірімен тығыз байланыста болуында. Мұндай білім беру ортасында білімді игеріп қана қоймай, оны қолдануды бірден үйренуге болады. Мұғалім бастауыш сыныптарда робототехника, конструкторлық, бағдарламалау, модельдеу, 2 D және 3D-дизайн және т.б. сияқты негізгі академиялық бағыттарды бір уақытта дамыту қажеттілігіне тап болады. STEM, STEAM-ды білім беру кеңістігіне біріктіру үшін қолданылатын оқытудың негізгі әдісі – *жобалық әдіс болып табылады*. Мысалы, бағдарламалау немесе математика пәндерінде айқын қабілеттері жоқ оқушылар жобаны эстетикалық тұрғыдан жүзеге асыруда командаға көмектесе алады.

STEAM жобаларын ұйымдастыруға және жүзеге асыруға кірісе отырып, "жоба" ұғымының өзін де еске түсіру қажет. Жобалық әдіс "қандай да бір түрде ресімделген нақты практикалық нәтижемен аяқталуы тиіс мәселені егжей-тегжейлі эзірлеу арқылы дидактикалық мақсатқа жету жолы" ретінде анықталады.

Жобалық әдісті оқушыларға өз іс-әрекетін жоспарлауда, ұйымдастыруда және бақылауда дербестік танытуға мүмкіндік беретін кешенді оқыту әдісі деп атауға болады, ал оқушылармен STEM бағытында жұмыс жасай отырып, мұғалім 3D дамытуға көмектеседі: шығармашылық, қарым-қатынас, топтық жұмыс, сыни тұрғыдан ойлау.

STEAM – технологияны бастауыш сыныптардың математика сабағында бірнеше әдістерді пайдаландық.

**Көбейту кестесінің мәнін ашу.** Бірдей қосылғыштардың амал-тәсілдерін көбейту арқылы үйренуді ұғындыру. Оқушының Stem технологиясын тиімді пайдалануын дамыту, танымдық қабілетін арттыру мақсатында көбейту кестесін үйренуге арналған ойындар ұйымдастыру.

**Кубик және көбейткіш әдісі.** STEAM әдісі арқылы балалар көмекші құрал кубик арқылы көбейткіштің мәнін табу үшін ойынды жалғастыра береді, келесі пазл әдісінде көбейткіштердің мәнін келесі жартысынан тауып балалар топпенен де, жұппенен де және жеке де жұмыс жасай береді, бұл жерде көбейту кестесін тез, шапшаң жаттауға арналған.

**Ұяшық таңдау әдісі** - ұяшық әдісінде балалр әр ұяшықты өзі таңдап, әр ұяшықта берілген көбейту кестесінің жауабын ауызша айтып, екі топта екі жақтан жарысып доп ойнайды. Енді сабақ барысында STEAM – технологиясын пайдалануды үйренген балалар көбейту кестесін жылдам жаттап алған, есептерді құрастыруды, шығаруды, тақтаға есеп шығаруда, дәптермен жұмыс жасауда ешқандай дәптердің артындағы көбейту кестесіне қарамай өздері жаттанды түрде өздері қолданып тұр. Осы әдістерді қолдану арқылы пифагор таблицасын балаларға тез жаттауға пайдалануға болады.

Бастауыш сыныптарда, математика бойынша аптасына 1-2 рет STEAM жобасын кіріктірдік, ал жаратылыстану және көркем еңбек бойынша бастан-аяқ осы жобаларды кіріктірдік.

о Пәнаралық байланыста балаларға өте қатты әсер етеді. Мысалы үшін, біз математика бойынша текше жасадық...Сонда сабақтың үстінде тек қана математика сабағы ғана болған жоқ баланың, кеңістікті бағдарлауы көркем еңбек сабағымен ұштасып жатты. Бұл жерде пәнаралық бір ғана байланыс емес, бірнеше байланыс қатар жүреді.

о Сабаққа кіріктіріп оқытып жатырмыз. Жаратылыстану, көркем еңбек, математика сабақтарына кіріктіріп жатырмыз.

о Мен үшін, STEAM – зерттеу жобасы. STEAM-ді қолдану арқылы бала тақырыпты терең меңгереді.

Мысалы, бала жер шарының ішкі құрылысын өткен кезде, ғаламшарды өткен кезде сондай күрделі тақырыптарды жеңіл түсіндіруге жағдай жасап қойған. Балалар ермексазбен жұмыс жасаған кезде, көріп отырды, жер шарының неше қабаты бар екенін. Егер осындай жобалар болмағанда, осындай күрделі дүниелерді кішкентай балаларға қалай түсіндірер едім деген ой болды.

Терминдерді айтқаннан кейін, көрсетсек, өздері қолмен істегеннен кейін, олардың естерінде қалады.

о Ұйымдастырушылық, ұқыптылық, жауапкершілік, топтық жұмыстар. Бұрын үндемей отыратын балалардың өздері: “Мен не істесем болады? Мен қалай көмек көрсете аламын?” – деп, қызыға бастайды

о “Міне менде шықты!” – деп, қуанып, нәтижелерін көрсетіп, одан кейін ата-аналарына да көрсетіп жатқан кездері де болды.

о “Бүгін не жасаймыз, мұғалім?!” – деп сұрайтын жағдайға келіп жатыр.

о Балалар қазірдің өзінде біледі: “Біз қазір екінші сабақта жобаны жасаймыз ба? Жалғастырамыз ба?” – деп сұрайды.

Сонымен қатар бұл жоба балалардың лидерлік қасиеттерін де дамытады:

о Оқушылар топ-топқа бөлінеді. Сосын керек заттарды алып келеді. Олардың арасында бір жауапты баланы таңдаймыз.. Иә, бұл олардың көшбасшылық дағдыларын дамытады.

о Қазір топ басшысы бөліп тастайтын болыпты (берілген тапсырма бойынша)... бұл бір-бірін тыңдайды, топта жұмыс істей алады, коммуникативті дағдыларының дамып жатқанының белгісі... қазір біз деген ойға келді.

о Балаларды жан-жақты дамытады. Бірінші – ойлайды, қиялдауына үлес береді, іскерлігін дамытады..танымдық қабілеттерін ашады. Топ болып жасағаннан кейін, олардың ішінен лидер де шығады.

Сонымен қатар, барлық мұғалімдердің айтуынша STEAM жобалар басқа шығармашылық, қарым-қатынас, командада жұмыс істей білу және сыни ойлау сияқты дағдыларды дамытады(модель 3D):

о Балалардың коммуникативті дағдыларын, бір-біріне деген сыйластық, сонымен қатар зейіндерін, фантазияларын дамытады..., технологиялық сауаттылықтарын ашады.

о Тобындағы балалардың пікірімен санасады, бір-бірімен сыйласады. Ұжымшылыққа үйренеді. Түсінбесе, бір-біріне түсіндіріп, үйретіп жатады.

Бұл тәсіл оқушыларға сабақ кезінде белсенді болуға, өз пікірлерін еркін білдіруге, тіпті басқа сабақтар кезінде пассивті әрекет ететін оқушыларға да оқу іс-әрекетіне белсенді қатысуға мүмкіндік береді:

о Үндемей отырып, өзінің ойын қорқа-қорқа айтатын балалар, STEAM жобасында батылдық пайда болады. Ол жерде оқушылар өзінің ойын ортада еркін айту қалыптасады.

о Үндемей жүрген балалардың өзі де, басқа жағынан көрініп жатыр. Бұл проект оқушылардың қызығушылығын тудырып, өздері келіп сұранады, “Осындай уақытта бос боласыз ба? Мына проекттің мына жерін түсінбей қалып едім. Соны қайта жасап көрсем болады ма?” – деген ұсыныстар өте көп.

о Осы кезде [STEAM сабақтары кезінде айтылады], сөйлемейтін, үндемейтін балалар өздерін жақсы көрсетеді. Бірлесе, топта жұмыс жасау, кейбір байқалмайтын балалардың лидерлік дағдылары шыға бастайды. Осы кезде балалар өзін еркін ұстайды.

о Қол моторикасын дамытады. Бір-бірімен қатынас жасайды, және де сол өз жұмысының нәтижесін көре алған бала содан ұғына алады.

о Оқушылардың өзінде (қазірдің өзінде) түсінік қалыптасқан: ‘Бізде STEAM ғой, (сондықтан) бұл science болған соң, біз барлығын толықтай қамтимыз. Біз тек робототехника ғана емес, қосымша ақпарат жасаймыз. Бұл жобалар оқушыларға кәсіби саладағы бағыттарын анықтауға көмектеседі:

о Ғылыми сауаттылығына әсер етеді, оқушылар жобаларды көріп отырып, әр жағында не бар екен деп, одан әрі қызыға түседі. Бұл зерттеушілік дағдыларына әсер етеді.

о Осының барысында, балалар не істей алатынын, не қалайтынын біле алатын сияқты. Себебі, бізде жұпта бір сабақта екі түрлі жұмыс болды. Сол кезде әркім өзіне ыңғайлы жобаны таңдап алып жасаған кездері болды.

о Егер біз ғарыш туралы бір тақырыпты өтсек, балалар ары қарай білгісі келеді.

Жалпы алғанда экспериментке 1-4 сынып оқушыларынан 249 оқушы қатысты.

Зерттеу объектісі: Шымкент қ. № 75 гимназия және Askar» интеллектуалды мектебінің бастауыш сыныптары. Зерттеуге қатысқан сыналушылар № 75 гимназиядан 167 оқушы және «Askar» Интеллектуалды мектебінен 81 оқушы қатысты.

Топтар	№ 75 гимназия мектебі				«Askar»Интеллектуалды мектебі				барлығы
Эксперименттік топ	20	22	20	21	15	15	12	5	130
Бақылау тобы	21	20	21	22	16	13	6		119
									249

STEAM негізіндегі зерттеу жүргізу барысында аффективті, мінез-құлық және когнитивті аспектілерді эксперименттік және бақылау топтары арасында салыстыру үшін STEAM бағдарламасының эмоциялық (аффективті), мінез-құлық және когнитивті дамуына әсері зерттеу жүргізілді.

1. Зерттеу әдістемесі:

Эксперименттік топ: STEAM әдістемесін қолданатын оқушылар.

Бақылау тобы: Дәстүрлі оқыту әдістерін пайдаланылатын оқушылар.

- Когнитивті аспект: Академиялық жетістіктер мен білім деңгейін тестілеу арқылы өлшеу.
- Аффективті аспект: STEAM сабақтарына деген қызығушылық, мотивация, эмоциялық реакциялар туралы сауалнамалар.

• Мінез құлықтық аспект: Сабаққа қатысу деңгейі, ынталылық, топтық жұмыс.

2. Деректерді жинау әдістемесі:

Сауалнамалар: Эмоциялық қатысу, қызығушылық, мотивацияны өлшеу үшін.

Тесттер. Когнитивті даму деңгейін бағалау үшін пәндер бойынша тесттер.

Бақылау. Мінез құлық аспектісін бақылау арқылы тіркеу (мұғалімдердің немесе зерттеушілердің бақылауы).

3. Эксперименттік кезең: Ұзақтығы: 6-8 апта немесе оқу тоқсаны.

4. Эксперименттік топ STEAM әдістемесімен сабақ алады, ал бақылау тобы дәстүрлі әдіспен оқытылады.

Деректерді статистикалық әдістер бойынша талдадық.

р/с	Аспект	Эксперименттік тобы%	Бақылау тобы%
1	Когнитивті аспект	91	83
2	Эмоциялық аспект	86	72
3	Мінез құлықтық аспект	89	74

Академиялық жетістіктер мен білім деңгейін тестілеу арқылы өлшеу.

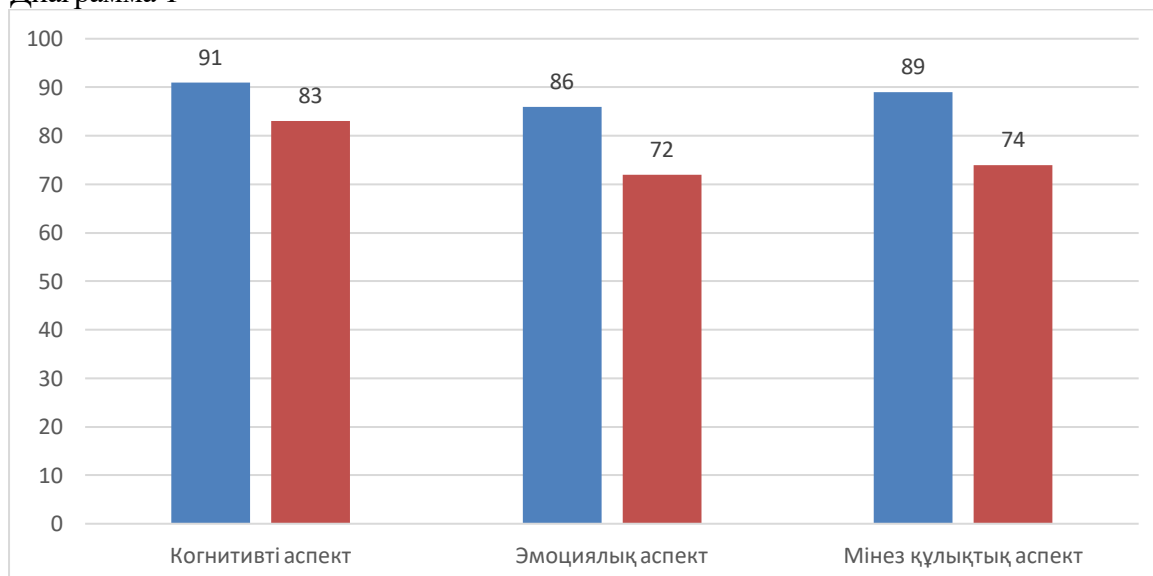
Біріншіден, STEAM сабақтарына деген қызығушылық, мотивация, эмоциялық реакциялар туралы сауалнамалар. Екіншіден, сабаққа қатысу деңгейі, ынталылық, топтық жұмыс. Үшіншіден, деректерді жинау әдістемесімен анықталады.

Топтық жұмыс және ынтымақтастық: бірлескен оқыту STEM технологиясының ажырамас бөлігі болып табылады. Математика саласындағы жобалар көбінесе нақты даму орталарын көрсететін топтық жұмысты қамтиды. Мәселелерді бірлесіп шешу және жобалық жұмыс оқушылардың математика саласындағы болашақ кәсіпке дайындайды.

Зерттеу жұмысымыздың негізгі мақсаты STEM технологиясына оқыту әдістері мен тәсілдерін қолдана отырып оқушылардың білімі мен дағдысын арттырудың тиімділігін бағалау болды. Біз әрбір әдіс пен тәсілдің оқушылардың білімді игеруге, дағдыларды қалыптастыруға және оны дамытуға әрі оның жалпы оқу тәжірибесіне қалай әсер еткенін бағалауды мақсат еттік. Осы мақсатты шешу арқылы зерттеу барысында STEM технологиясына оқытудың әртүрлі әдістері мен тәсілдері жан-жақты білімді игеруіне қалай ықпал ететінін анықталды.

Алдынала және кейінгі бағалаулар: Зерттеуде білім алушылардың STEM технологиясы бойынша білімдері мен дағдыларын бағалау үшін стандартталған бағалау алдындағы және кейінгі сынақтар қолданылды. Бұл бағалау бірнеше таңдау сұрақтарын, көбейту т.б. тапсырмаларын және мәселені шешу сценарийлерін қамтиды. Оқушыларға сонымен қатар оқытушыларға STEM технологиясын оқыту әдістері мен тәсілдерін қолдану тәжірибелері туралы деректер жинау үшін сауалнамалар берілді. Сұрақтар сабақта қолданылған әдістер мен тәсілдердің тиімділігі мен оқушылардың сабаққа қатысу деңгейлерін және олардың оқу нәтижелерін анықтау бойынша қойылды. Бақылау топтарында әрбір оқыту әдісі мен тәсілдердің орындалуы мен әсерін бағалау үшін сыныпта бақылау сабақтары жүргізілді. Бұл бақылаулар оқушылардың сабаққа қатысуы, топтық динамика және оқытушы мен оқушылардың өзара әрекеттесуі сияқты факторларды қарастырды. Зерттеуде деректерді талдаудың сандық және сапалық әдістері қолданылды. STEAM жобаларына қатысу деңгейі мінез-құлық, когнитивті және аффективті тұрғыда зерттелінді.

Диаграмма 1



STEAM білім беру әдісінің балалардың мінез-құлқына, аффективті және когнитивті аспектілеріне әсерін зерттегенде эксперименттік және бақылау топтарының арасындағы айырмашылықты талдау үшін келесі аспектілерге назар аударылады:

### **1. Мінез-құлық аспектісі**

❖ Эксперименттік топтың көрсеткіші 89% STEAM әдісі қолданылған балалар топтары өзара әрекеттесу, шығармашылық және көшбасшылық дағдыларының белсенді дамуын көрсете алады. Олар топтық жұмыста белсендірек болып, ынтымақтастыққа дайын бола түседі.

❖ Бақылау топтың көрсеткіші 74% Дәстүрлі әдістермен оқытылған балалардың мінез-құлқы STEAM әдісіндегідей белсенді өзгерістерге ұшырамауы мүмкін. Олардың белсенділігі мен қызығушылығы салыстырмалы түрде төмен болуы мүмкін.

### **2. Аффективті аспект (эмоционалды күй)**

❖ Эксперименттік топтың көрсеткіші 86% STEAM арқылы оқытылған балалар эмоциялық тұрғыдан позитивті өзгерістер көрсетеді. Олар білім алуға қызығушылығы артады, жаңа идеялардан шабыттанады және қиындықтарға төзімділіктері артады.

❖ **Бақылау** топтың көрсеткіші 72% Бұл топта эмоционалды өзгерістер баяу жүруі мүмкін. Балалардың STEAM-ге қарағанда мотивация деңгейі төмен болуы ықтимал.

### **3. Когнитивті аспект (ойлау қабілеті)**

❖ Эксперименттік топтың көрсеткіші 91% STEAM әдісі когнитивті процестерді дамытуға бағытталғандықтан, балалардың шығармашылық ойлау қабілеті, проблема шешу дағдылары және сыни ойлау қабілеттері айтарлықтай жақсарады. Олар алған білімдерін шынайы өмірде қолдануға бейімделеді.

❖ Бақылау топтың көрсеткіші 83% Дәстүрлі әдістерді қолданған бақылау тобында бұл қабілеттер өз деңгейінде дамиды.

### **Эксперименттің нәтижелері:**

Эксперименттік топтың балалары STEAM әдісінің нәтижесінде мыналарға қол жеткізе алады:

- Шығармашылыққа бейімділік;
- Эмоционалды тұрақтылық пен ынталандыру деңгейінің жоғарылауы;
- Когнитивті тапсырмаларды шешуде нәтижелілік.

Бақылау тобына қарағанда, эксперименттік топтағы балалардың нәтижелері сапалы өзгерістерге жетуі мүмкін, бұл STEAM әдісінің артықшылығын дәлелдейді.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Балаларды 2D және 3D модельдеу арқылы оқытуда STEAM тәсілін қолдану өте тиімді болып келеді. Бұл тәсіл оқушылардың креативті ойлауын, мәселелерді шешу қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді.

STEAM тәсілінің тиімділігі бірнеше аспектілерден тұрады:

1. Креативтілік пен визуализация: 2D және 3D модельдеу балалардың шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытуға көмектеседі.

2. Пәнаралық байланыс: STEAM тәсілі әртүрлі пәндерді біріктіреді. Балалар 3D модельдеу кезінде математикадан геометриялық формаларды, өнерден визуалдық композициядан алған білімдерін кешенді қолданады.

3. Проблемаларды шешу дағдыларын дамыту: Модельдеу кезінде күрделі мәселелермен кездесіп, оларды шешудің жолдарын табады.

4. Технологиялық сауаттылық: 3D модельдеу компьютерлік бағдарламаларды қолдана білу, балаларды технологиялармен жұмыс істеуге үйретеді.

5. Мотивацияны арттыру: Балалар 3D модельдеу арқылы өздері қызыққан жобаны жасай алады.

6. Жас ерекшеліктеріне бейімделу: STEAM тәсілі барлық жастағы балаларға лайықты. Кіші жастағы балаларды 2D модельдеуді үйретіп, кейін 3D модельдеуге көшуге болады. Осылайша оқыту процесі балардың жасына және деңгейіне бейімделеді.

Осы аспектілерді ескере отырып, 2D және 3D модельдеу арқылы STEAM тәсілін қолдану балалардың жан-жақты дамуына жағдай жасайды, болашақта кәсіби дағдыларын қалыптастыруға көмектеседі.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (№грант. AP19678173)

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:**

1. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 24 шілдедегі № 460 қаулысы.

2. Поппер К. *Открытое общество и его враги*. - М., 1992. Т. 1. - 25 с.

3. Караев Ж.А., Кобдиқова Ж.У. *Технология трехмерной методической системы обучения: сущность и применение*: – Алматы, – Зерде, –2018 г. – 480 с.

4. Рамазанов Р.Г., Годунова Е.А., *STEM-образование: возможности и перспективы*; //Открытая школа №1, 2021г., с.14-17.

5. Шаповалов Е.А. *Общество и инженер. Философско-социологические проблемы инженерной деятельности*. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. - 184 с.

6. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. *Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Электронды оқулық*. – Академия, 2002. - 127 б.

7. Өстеміров К. *Қазіргі педагогикалық технологиялар мен оқыту құралдары*. – Алматы, 2007. – 113 б.

8. Жүнісбек Ә. *Қазіргі заманғы педагогикалық технология негізі – сапалы білім*. – //Қазақстан мектебі, №4, 2008. – 138 б.

9. Вульфов Б.З. *О науке и практике воспитания: содержание и организация деятельности*. – М. ИСПР РАО, 2010. –Ч. I. - С. 48-49.

10. Караев Ж.А., Бейсембаев., Чокушева А.И. *Білім берудегі STEM-тәсілін іске асыру жағдайында оқушыларды бейім алды дайындау және бейімдік оқыту ерекшеліктері*. - Білім-Образование №3(102), 2022г., с 5-22.

11. Г.Ногайбаева, С.Жумажанова «Развитие STEM-образования в мире и Казахстане» // «Білімді ел - Образованная страна» №20 (57), 25.10.2016 ж. - 3 б.

12. *STEM-образование — новый в наших широтах термин, расшифровывая каждую букву которого получаем: Интернет ресурс: <https://kk.wikipedia.org>*

13. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 қаулысымен бекітілген Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты.

14. Караев Ж.А., Бейсембаев Г.Б., Мазбаев О. *Дидактические вопросы развития системы образования на основе STEM-подхода*, Білім – Образование, №1, 2022г., с 5-15.

15. *Жаратылыстану-ғылыми бағыттағы пәндерді кіріктіріп оқыту бойынша «әдістемелік ұсынымдар Нұр-сұлтан: Ы.Алтынсарин атындағы ұлттық білім академиясы*. Алтынсарин, 2022. – 209 б.

16. Anisimova, O. V. Shatunova, F. M. Sabirova *STEAM-education as an innovativetechnology for Industry 4.0 //Scientific Dialogue*. -2018. - No. 11. -P. 322-332.

#### **References:**

1. *The state program for the development of education and science in the Republic of Kazakhstan for 2016-2019, Resolution No. 460 of the Government of the Republic of Kazakhstan dated July 24, 2018.*

2. Popper K. *Open society and its enemies*. - M., 1992. Vol. 1. -25 s.
3. Karaev J.A., Kobdikova Z.U. *Technology of the three-dimensional methodological system of education: essence and application*: -Almaty, -Zerde, -2018, -480 p.
4. Ramazanov R.G., Godunova E.A., *STEM education: possibilities and perspectives*; //Open School No. 1, 2021, pp. 14-17.
5. Shapovalov E.A. *Society and engineer. Philosophical and sociological problems of engineering activity*. - L.: Izd-vo LGU, 1984. - 184 p.
6. Polat E. S., Bukharkina M. Yu. *New pedagogical and information technologies in the educational system. Electronic textbook*. – Academy, 2002. - 127 p.
7. Ustemirov K. *Modern pedagogical technologies and teaching tools*. - Almaty, 2007. - 113 p.
8. Zhunisbek A. *The basis of modern pedagogical technology is quality education*. – //Kazakhstan School, No. 4, 2008. – 138 p.
9. Wolfov B.Z. *Education in science and practice: content and organization of activities*. - M. ISPR RAO, 2010. -Ch. I. - C. 48-49.
10. Karaev Z.A., Beysembaev., Chokusheva A.I. *Features of pre-professional training and professional training of students in the case of implementation of STEM-method in education*.
11. G. Nogaibaeva, S. Zhumazhanova "Development of STEM education in the world and Kazakhstan" \ "Educated country - Educational country" No. 20 (57), 25.10.2016 - 3 p.
12. *STEM education is a new term in our latitudes, deciphering each letter we get*: Internet resource: <https://kk.wikipedia.or>
13. *State mandatory standard of secondary education (primary, basic secondary, general secondary education) approved by the resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 1080 of August 23, 2012*.
14. Karaev Z.A., Beysembaev G.B., Mazbaev O. *Didactic problems development system education on the basis of STEM-approach*, Education - Education, No. 1, 2022, pp. 5-15.
15. "Methodological recommendations on the integrated teaching of science-oriented subjects" Nur-Sultan: National Academy of Education named after Y. Altynsarin. Altynsarin, 2022. - 209 p.
16. Anisimova, O. V. Shatunova, F. M. Sabirova *STEAM-education as an innovative technology for Industry 4.0* //Scientific Dialogue. -2018. - No. 11. -R. 322-332.