

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі  
Министерство образования и науки Республики Казахстан

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы  
Национальная академия образования им. И. Алтынсарина



**ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ STEM БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША  
БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУШІЛІК  
ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ БОЙЫНША  
ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО STEM НАПРАВЛЕНИЯМ  
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Астана  
2018

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы Ғылыми кеңесімен баспаға ұсынылды (2018 жылғы 28 тамыздағы № 9 хаттама).

Рекомендовано к изданию Ученым советом Национальной академии образования им. И. Алтынсарина (протокол № 9 от 28 августа 2018 года).

**Жалпы білім беретін мектепте STEM бағыттары бойынша білім алушылардың ғылыми-зерттеушілік жұмысын ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсынымдар.** – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2018. – 32 б.

**Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям в общеобразовательной школе.** – Астана: НАО имени И. Алтынсарина, 2018. – 32 с.

Құралда ғылыми-зерттеушілік жұмыс ұғымы және осы жұмысты, оның ішінде STEM бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша халықаралық және отандық тәжірибе қарастырылған. Жалпы білім беретін мектепте STEM бағыттары бойынша білім алушылар үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың әдістемелік ұсынымдары берілген.

Әдістемелік құрал жалпы білім беретін мектептердің басшылары мен пән мұғалімдеріне, біліктілікті арттыру институттарының әдіскерлеріне арналған.

В пособии рассмотрены понятие научно-исследовательская работа, вопросы организации научно-исследовательской работы, в том числе по STEM направлениям, зарубежный и отечественный опыт. Даны методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям в общеобразовательной школе.

Методическое пособие предназначено для руководителей и учителей-предметников общеобразовательных школ, методистов институтов повышения квалификации.

© Ы. Алтынсарин атындағы  
Ұлттық білім академиясы, 2018

© Национальная академия  
образования им.И.Алтынсарина, 2018.

## Кіріспе

Білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмысы жалпы білім беретін мектептегі оқу процесінің ажырамас бөлігі болып табылады.

Заманауи ғылым мен ХХІ ғасырдың өмір стилін айқындайтын және адамдардың ойлануына және әрекет етуіне әсер ететін цифрлық технологиялардың жылдам дамуы жағдайында білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстары дамудың жаңа кезеңін бастан кешіруде.

Белгілі психолог С. Пейпер ұсынған жаттығу барысында практикалық дағдыларды қалыптастыру стратегиясы дағдыларды меңгеру, тіпті балалар үшін физикалық дағдылардың жаңа ғылыми теорияның құрылысы ретінде орын алатындығын білдіреді [1].

Мектепке дейінгі және бастауыш мектеп жасындағы балаларға бағдарламалаудың негізгі концепциясын оқыту мақсатында әзірленген бағдарламалау тілін құрастырушылардың бірі – С.Пейперт өзінің ғылыми-эксперименттік зерттеулерінде баланың мұны қалай жасалатынын түсінгеннен кейін және тек осы түсінікке қол жеткізгеннен кейін қалаған нәтижеге қол жеткізетінін айтады. Бала қоршаған әлемді зерттеу негізінде біртіндеп жаңа нәрселерді үйрене отырып, әлем бейнесін және өзінің интеллектуалды әлемін өзі жасайды.

Қазіргі кезде цифрлық модельдер мен құралдар оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысын ұйымдастыруға зор мүмкіндік туғызып, «баланың - өзінің интеллектуалды әлемін құрастырушы» идеясын ақиқатқа айналдырады.

Бүгінгі таңдағы алуан түрлі цифрлық білім ресурстары кіші жастағы балаларға мүмкіндік бере отырып, оқушыларға әр түрлі құбылыстарды оқып зерттеуге, модельдер құруға және тәжірибеден өткізуге, өз күші мен ұмтылыстарымен өзінің интеллектуалдық әлемін көрсетуге көмектеседі.

Осыған байланысты қазіргі заманғы жалпы білім беретін мектептерде мақсатқа бағытталған ғылыми-зерттеу жұмыстары оқушылардың әртүрлі өмірлік жағдайларда қолдануға болатын тәжірибелік дағдыларды дамытатын тәсілдерінің бірі болып табылады.

Мектепте зерттеу жүргізудің орындылығы туралы мәселе ғылыми және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде жиі талқыланады, ғылыми және оқу-әдістемелік зерттеулердегі параллельдер мен айырмашылықтар туралы даулар жиі кездеседі.

Ғылыми зерттеулердің тұжырымдамалық аппараты Қазақстан Республикасының «Ғылым туралы» Заңымен нормативтік-құқықтық деңгейде айқындалған. «Ғылым туралы» Заңмен ғылыми қызмет айналадағы ақиқатты, оның қасиеттерін, ерекшеліктерін және заңдылықтарын анықтау және алынған білімді практикада қолдану мақсатында қоршаған айналымы зерттеуге бағытталған іс-шара ретінде анықталады [2].

Зерттеу қызметі ретінде ғылыми және білім беру зерттеуіндегі мақсаттар әр түрлі болып келеді.

Ғылыми зерттеулер (қолданбалы, іргелі, стратегиялық) - жаңа объективті білім алуға, ғылыми гипотезаларды сынауға, табиғат пен қоғам дамуының заңдылықтарын белгілеуге, ғылыми негіздеуге бағытталған ғылыми-зерттеу қызметінің түрі болып табылады.

Оқу зерттеуі оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға және ойлаудың зерттеушілік түрін дамытуға бағытталған іс-шара болып саналады.

Алайда, зерттеудің ғылыми әдістері, негізгі инфрақұрылым және ғылыми-зерттеу жұмыстарының кезеңдері негізінен бірдей және салыстырмалы болып келеді.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысының аспектілерін зерттейтін көптеген зерттеушілер «ғылыми зерттеулер әдісінің мәні өзін, әлемді және әлемдегі өзін зерттеу арқылы әлемге ғылыми-танымдық көзқараспен қарайтын адам болуды үйрету» деп әділ айтқан. Ғылыми зерттеулер әдісінің мәні туралы айта отырып, біз ең алдымен, білім беру саласында жұмыс істейтін жастарға мақсатты білім мен тәрбие беруді көздейміз. Сөз жеке тұлғаның ерекше зерттеушілік интеллектін, оның ерекше әлеуметтік-когнитивтілігін қалыптастыру туралы болып отыр [3].

Жалпы алғанда, зерттеушілердің көпшілігі мектептегі зерттеулердің негізгі мәнін оқушыларға заңдылықтарды, қасиеттер мен құбылыстарды зерделеу арқылы тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру ретінде қарастырады.

Осылайша, оқу зерттеуі бұл – оқушыларда ғылым мен ғылыми зерттеулер туралы алғашқы түсініктер қалыптастыратын, сондай-ақ, оқушылардың өздерін зерттеу үдерісіне тікелей қатыстыру арқылы олардың жеке қабілеттері мен мүдделерін дамытатын оқыту үлгісі деп есептеуге болады.

Мектептегі ғылыми-зерттеу жұмыстары оқушыға белгісіз міндеттер мен тапсырмаларды шешу негізінде жаңа білім мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталған кезеңдік іс-әрекеттердің ұйымдастырылған жүйесі болып табылады.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстары кез келген ғылыми жұмыстар сияқты іс-әрекеттің келесідей кезеңдерін қамтиды:

- проблема қою (міндеттер);
- зерттелетін мәселенің жай-күйін зерттеу;
- зерттеу әдістерін іріктеу және зерттеу әдістерін меңгеру;
- зерттеу үшін бастапқы материалдарды жинау;
- гипотезаны, модельдерді, конструкцияларды, алгоритмдерді, зерттеуге арналған сызбаларды құру;
- тәжірибелік-зертханалық және сынақ жұмыстары;
- эксперименттік деректерді өңдеу, оларды талдау, маңызды қасиеттері мен сипаттамаларын анықтау;
- алынған зерттеу нәтижелері бойынша өз қорытындысын шығару;

- конференцияларда, конкурстарда, соның ішінде, кең ауқымды мамандар мен ғалымдар ортасында нәтижелер мен есептерді таныстыру, ұсыныстарды, ескертулерді дайындау.

Зерттеудің әр кезеңінің тиімділігі, сондай-ақ оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын табысты аяқтау немесе жалғастыру жоғары білікті кадрлардың болуына, материалдық-техникалық базаның және тиісті оқу-әдістемелік қамтамасыз етілудің және оқу процесін оқу-әдістемелік тұрғыдан қамтамасыз ету факторларына байланысты.

Ғылыми-зерттеу жұмысы сабақтан тыс жұмыстар мен оқушылардың, мамандардың және тәрбиеленушілердің жан-жақты қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жүзеге асырылатын қосымша білім беру жүйесінде маңызды орын алады.

Білім беру ұйымдары, соның ішінде, қосымша білім беру ұйымдары, оқушылардың дарындылығын және кәсіби бағдарлануын дамыту мақсатында, Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес, ғылыми және ғылыми-зерттеу ұйымдарымен бірлесіп жұмыс атқарады [4].

Бүгінгі таңда оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының бір түрі- STEM-білім беру болып табылады. Цифрлық технология мен цифрландырудың қарқынды дамуына байланысты STEM-білім беру үлкен маңыздылық пен өзектілікке ие болып отыр.

Басқа да заманауи инновациялық трендтер сияқты STEM-білім беру де білім беру процесінде кеңінен қолданылатын ғылыми-әдістемелік негіздемені және іс жүзінде дәлелденген платформаны болжайды.

STEM бағытындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарын табысты ұйымдастыру үшін жалпы білім беретін мектептерде «Мектепке дейінгі, орта білім беру ұйымдарын, сондай-ақ арнайы білім беру ұйымдарын жабдықтармен және жиһазбен жаратқандыру нормаларын бекіту туралы»

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2016 жылғы 22 қаңтардағы № 70 бұйрығының орындалуын қадағалайды (бұдан әрі-Норма). Нормадағы тізімге енгізілген дүниетану, математика, физика, химия, биология пәндері кабинеттеріне арналған демонстрациялық және зертханалық құралдар мен бағдарламаланатын робототехникалық жиынтықтар және ғылыми зерттеулерге арналған оқу құралдары әр түрлі жастағы оқушыларға (мектепке дейінгі, бастауыш, негізгі және жалпы орта білім деңгейіндегі) түрлі пәндік салаларда оқу зерттеулерін жүргізуге мүмкіндік береді.

Дегенмен, оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың ең қолайлы түрі болып табылатын мектептегі ғылыми-зерттеу жұмыстарының бірқатар ерекшеліктері туралы осы нұсқаулықтың келесі бөлімдерінде таныстырылады.

Көптеген елдерде STEM білім беру келесі себептер бойынша басымдыққа ие болып отыр:

1) жақын болашақта әлемде АТ-мамандарға, бағдарламашыларға, инженерлерге, жоғары технологиялық өндірістердің мамандарына сұраныс көп болады;

2) алыс болашақта жаратылыстану ғылымдарымен байланысты технология мен жоғары технологиялық өндіріспен айналысатын мамандықтар пайда болады: био- және нано-технологиялар мамандары сұранысқа ие болады;

3) болашақта мамандардан жаратылыстану ғылымдары, техника және технологиялар саласындағы білім беру салаларының кең ауқымынан жан-жақты дайындық пен білім талап етілетін болады.

Осыған байланысты, жалпы білім беретін мектептердегі оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсынымдама ұсынылады.

## **1 STEM бағыттары бойынша білім алушылардың ғылыми-зерттеушілік жұмысын ұйымдастырудың халықаралық және отандық тәжірибесі**

Бүгінгі таңда STEM-білім беру саласында көптеген елдерде мысалы, Австралия, Қытай, Ұлыбритания, Израиль, Корея, Сингапур, АҚШ-та мемлекеттік бағдарламалар жүргізеді.

АҚШ, Канада, Австралия, Гонконг, Финляндия, Германия, Ұлыбритания, Швеция елдері STEM-білім беруді белсенді жүргізіп келеді. Бұл елдерде STEM-нің дамуын жүзеге асыратын арнайы мемлекеттік органдар бар.

STEM бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудағы халықаралық тәжірибелерді қарастырайық.

### **1. АҚШ**

Дамыған цифрлық экономиканың үлгісі АҚШ болып есептеледі.

АҚШ-та 2013 жылы STEM-білім беруді дамыту бойынша 2015-2020 жж арналған Стратегиялық жоспар қабылданды. Оның негізгі бағыттары мен мақсаттары 1-кестеде берілген.

1-кесте. Стратегиялық жоспардың негізгі бағыттары мен мақсаттары

Негізгі бағыттар	Бағыт мақсаттары
Оқу процесіндегі технологиялар интеграциясы	1) Нью-Йорк қаласындағы барлық муниципальды мектептердің оқушылары үшін STEM бағдарламасы мен (жаратылыстану ғылымдары, технологиялар, инженерия және математика) компьютерлік ғылымдарға қолжетімділікті арттыру; 2) Мектептің мұғалімдері мен басқа да қызметкерлері үшін біліктілікті арттыру мүмкіндіктерін және ынтымақтастықты кеңейту; 3) Мүмкіндігі шектеулі оқушылар мен ағылшын тілін меңгерген оқушылардың цифрлық оқу материалдарына қолжетімділігін қамтамасыз ету; 4) оқушылар мен қызметкерлер арасында жауапкершілік және әлеуметтік медианы пайдаланған кездегі қауіпсіздік ережелерін сақтауды насихаттау;

	<p>5) мектептерде заманауи кеңжолакты және сымсыз технологияларды енгізу;</p> <p>6) мектепте көліктік қызметтердің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру технологияларын қолдану;</p> <p>7) оқушыларға қол жетімді компьютерлік және интернет-құрылғылардың санын көбейту;</p> <p>8) қызмет көрсетудің және мектептің материалдық базасының тиімділігін арттыру.</p>
Барлығы пайдаланушы үшін	<p>9) оқытудың жоғары стандарттарын қамтамасыз ету үшін қауіпсіз, қолжетімді және жоғары сапалы NYCDOE дерекқорын дұрыс пайдалану;</p> <p>10) мұғалімдерге, отбасыларға және негізгі серіктес ұйымдарға оқушылардың академиялық үлгерімі туралы уақтылы және өзекті ақпарат беру;</p> <p>11) отбасы үшін өзекті ақпаратқа икемдеп NYCDOE веб-сайтын ең алдымен мобильді құрылғыларда қызмет көрсетуге оңтайлы етіп ауыстыру;</p> <p>12) мектептер үшін белсенді техникалық қолдауды кеңейту;</p> <p>13) NYCDOE жүйесінің түсініктілігін, қарапайымдылығын және қолжетімділігін арттыру.</p>

Жоспарда келесі: «Не жоспарлануда», «Қалай жүзеге асырылады», және «Негізгі бастамалар», «Кім жауапты» бөлімдерінің әрбір мақсатын жүзеге асыру жолдары жазылған.

Жоспар аясында әр мақсатқа сәйкес:

1) Қалалық муниципалдық мектептердегі барлық оқушылардың STEM пәндері бойынша білім мен дағдыларды игеруін және орта мектепті бітіріп, ары қарай STEM бағыттарында оқуға дайын болуын қамтамасыз ету.

2) Мұғалімдердің оқу материалдарына қолжетімділігін онлайн және бетпе-бет қолдаудың біріктірілген кешені негізінде, әріптестермен байланысты, біліктілікті арттыру және үздіксіз білім алумен қамтамасыз ету.



3) барлық оқушылардың оқу материалдарына тең қол жеткізуін қамтамасыз ету үшін, NYCDOE мұғалімдері, қызметкерлері мен әріптестері қолда бар және тиісті технологияларды пайдалану.

4) Оқыту мен коммуникацияның тиімділігін арттыру үшін және онлайн-әлемдегі жауапкершілік пен дұрыс бағдарлану дағдыларын дамыту үшін оқушылар мен қызметкерлердің әлеуметтік медианы пайдалануы.

5) Нью-Йорк қаласы мектептерінің қауіпсіз кең жолақты сенімді интернет-қызметке қолжетімділігі.

6) Мектеп автобустарында қауіпсіздікті арттырып, тасымалдау уақытын қысқарту.

7) Мектептегі уақытта компьютер мен басқа да технологиялық құралдарға тұрақты қолжетімділік.

8) Энергияны үнемдеу және ғимараттарды неғұрлым тиімді пайдалануда технологиялық құралдардың маңызы. Оқушылар қоршаған ортаны қорғауды іс жүзінде біледі, шын мәнінде өз мектебінің «экологиялық дақтарын» азайтады.

9) Жалпы алғанда мектептің жұмыс жүйесін және оқыту сапасын жақсарту мақсатында ақпараттарды пайдалану туралы рәсімдер, хаттамалар және құралдар.

10) Қызметкерлер, отбасылар және, қажет болса, жергілікті серіктес ұйымдар оқушылар жайлы ақпаратқа қол жеткізу, талдау және түсіну үшін веб-құралдар жиынтығын пайдаланады.

11) өздерінің жеке электрондық құрылғыларын пайдаланатын отбасыларын NYCDOE веб-сайтында пайдалы және түсінікті мәліметтерді жылдам іздеумен қамтамасыз ету.

12) Эксперттердің жабдықтардың техникалық дайындығын тексеріп, мектептердегі қайталана беретін ақаулардың себебін анықтап, ертерек жоюы.

13) Ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдететін және күнделікті процестерді жеңілдетету үшін қолданылатын құралдар.

Бірінші мақсатты жүзеге асыру үшін: NYCDOE оқушылардың білімді меңгерудегі кең мүмкіндіктер беріп, компьютерлік ғылым мен басқа да STEM пәндерінің меңгеру дағдыларын дамытатын тренингтерге, бағдарламааларға қолжетімділікті кеңейтеді.

Бірінші мақсаттың негізгі бағыттары:

2015 жылдың тамыз айында шыққан NYC STEM білім концепциясы STEM бағдарламасын іске асыру немесе кеңейту үшін мектептерге арналған құрылымдық тәсілді ұсынады. Концепция әр мектептің білім беру мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес өз STEM әдісін әзірлеуге бағыттайды.

- STEM –нің жазғы бағдарламасы бұл-екінші, жетінші және оныншы сыныпты бітірген, сәтсіз аудандардан шыққан оқушыларға арналған төрт апталық оқу бағдарламасы. Бағдарлама 2015 жылдың жазында филантропикалық қолдау мен университетпен серіктестік негізінде жасалды.

- Кәсіптік-техникалық оқу бағдарламалары (СТЕ) орта мектептердің бітірушілері мен қалақ экономикасының қажеттіліктерін қанағаттандырады.

Мұнда оқушыларға тәжірибе жүзінде мамандықты игеру және орта білім туралы аттестат алу мүмкіндігі беріледі.

Қаладағы (СТЕ) бағдарламалары оқушыларды әртүрлі қызмет салаларында, оның ішінде компьютерлік ғылымдар, компьютерлік желілер, сандық медиа және байланыс, сандық өнер және дизайн және ақпараттық технологиялар сияқты салаларда одан әрі оқуға дайындауды жүзеге асырады.

- «Бәріне арналған компьютерлік ғылымдар» бағдарламасы барлық барлық мектептерде жақын онжылдықта компьютерлік білім беруді енгізуді көздейді.

Мемлекеттік және жеке ұйымдардың серіктестігі негізінде кәсіптік оқытуға, оқу жоспарларын әзірлеуге және ресурстарға және 4 775 мұғалімді дайындықтан өткізуге айтарлықтай инвестиция жоспарлап отырмыз. Перспективада барлық деңгейдегі білім алушылар - бастауыш, аралық және орта мектептерде жоғары сапалы, маңызды оқыту курсының кемінде біреуін меңгереді.

Еркіндік пен қолдауларға сүйене отырып, мектептер бірыңғай міндетті оқу жоспарын емес, өз контингентінің талаптарына сай келетін тәсілдерді қолдана алады. Кейбір мектептер компьютерлік ғылымдарды тиімді санаса, кей мектептер компьютерлік оқытуды басқа пәндердің бағдарламаларымен біріктіруі мүмкін.

Бірнеше әдістерге мысалдар келтірейік:

- Робототехника, веб-дизайн, интерактивті физикалық жүйелер, бағдарламалау мен кодтау, мультимедиа-дизайн, 3D-дизайн және өндіріс немесе басқа жаңа технологиялар сияқты курстарды информатика бөлімдеріне біріктіру.

- Компьютерлік ғылымдар бойынша мысалы, AP семестрлік немесе бір жылдық курсы.

- Компьютерлік ғылымдар бойынша көпжылдық ұзақ мерзімді курс немесе компьютерлік бағдарламаларын (SEP) әзірлеу бойынша NYPCOE бағдарламасына ұқсас технологиялық бағдарламаларға бөлімдер енгізу.

- Компьютерлік ғылымдарды көркемдік пәндерге, технологияларға және басқа да пәндерге біріктіру.

Бұдан басқа, АҚШ-та ішкі мамандандыру жүргізіледі. Штатына байланысты, әруақытта STEM-білім беру шеңберінде ішкі мамандандыру жүргізіледі, мысалы, Калифорнияда көбінесе аэрокосмонавтиканы қолдайтын болды, сонымен қатар Колорадода геология бойынша бағдарламалар көптеп кездеседі.

АҚШ-та бұл бағыт бойынша оқушыларды қолдау үшін арнайы қорлар құратын АҚШ-тың аэроғарыштық қызметі бар. Бұдан басқа, Мемлекеттік Департаментте ұлттық білім беру орталығының тізімінен басқа арнайы иммиграциялық мақсаттарда пайдаланылатын STEM бағыттары бойынша өз тізімдері бар.

## **2. Финляндия.**

Финляндияда STEM осыдан 10 жыл бұрын құрылған. LUMA ұлттық білім беру орталығы мектептермен, университеттермен, өнеркәсіппен және бизнеспен байланысты үйлестіреді, оқушыларға арналған шаралар өткізеді, мұғалімдерге жұмыстан қол үзбейтін біліктілікті арттыру курстары мен семинарларды ұйымдастырады.

Бұдан басқа, LUMA STEM саласындағы түрде оқу-әдістемелік материалдарды жеткізетін ресурстық орталық қызметін атқарады. Оқу бағдарламасындағы барлық пәндер кәсіпкерлік мәдениет дағдыларын дамытуды қамтиды.

## **3. Израиль.**

Израильде 2015 жылдан бастап ұлттық білім беру бағдарламасына сәйкес, оқушылар уақыттың 70%-ында дәстүрлі түрде оқиды, ал 30%-ында зерттеушілік жұмыстармен айналысады. Елде қорытынды емтиханды міндетті ғылыми жұмыспен толтыратын пилоттық бастама енгізілген. Мұндай ғылыми жұмысты оқушылар тьютордың (студенттің немесе университеттің ғылым кандидатының (PhD) жетекшілігімен жасайды.

## **4. Австралия**

Австралияда 2015 жылы Мектептерде STEM-білім беруді дамытудың 2016-2026 жылдарға арналған Ұлттық стратегиясы қабылданды (National STEM School Education Strategy).

Стратегияда бес негізгі міндет айқындалған:

- 1) STEM-ке оқушылардың қабілеттілігін, қатысуын және қызығушылығын арттыру;
- 2) оқытушылар потенциалын және STEM пәндерінің оқыту сапасын арттыру;
- 3) мектептерде STEM-білім алудың мүмкіндіктерін қолдау;
- 4) жоғары оқу орындарымен, бизнеспен және өнеркәсіппен тиімді серіктестіктермен бірлесе іс-әрекет жасау;
- 5) мәліметтердің сапалы дерекқорын жасау.

*Малайзияның* білім беруді дамыту Жоспары аясында 2013-2025 жж арналған STEM-білім беру реформасы қарастырылған.

Аталған реформаның 1 кезеңі (2013-2015 жж.) – оқу жоспарын жетілдіру, мұғалімдерді дайындау, оқытудың кешенді әдістерін қолдану арқылы STEM-білім беру сапасын арттыру;

2 кезең (2016-2020 жж.) – БАҚ компаниялар мен әріптестік байланыстар арқылы қоғамдық ақпарат пен STEM-ге қызығушылықты арттыру;

3 кезең (2021-2025жж.) – алғашқы екі кезеңнің табыстылығын бағалау және жаңа бастамалар мен бағдарламалармен болашақ жол картасын әзірлеу.

## **5. Ұлыбритания**

Ұлыбританияда 2014 жыл елде бағдарламалау дағдыларына оқыту жылы болып жарияланды және жаңа ақпараттық сауатты IT-кезеңді құруға бағытталған кең ауқымды ұлттық кампания құрылды. Кампания шеңберінде 5 жастан 16 жасқа дейінгі барлық британ оқушылары үшін бағдарламалау курстары енгізілген, сондай-ақ оқытушыларды бағдарламалауға оқытуға нақты бюджет бөлінген. «Кодтау жылы» деп жарияланған жоба толығымен мемлекетке тиесілі емес, оны жүзеге асыру іскерлік құрылымдарды, ақпараттық агенттіктерді және білім беру бағдарламаларын қамтиды.

## **6. Ресей.**

Батыс елдердің білім беру жүйесінде креативті және зерттеушілік оқудың моделі әзірленуде, Ресейде дәстүрлі оқыту басымдыққа ие [5].

Ресейде заманауи білім беру жүйесі STEM деп аталмайды, дегенмен қазір ғылыми-инженерлік білім беруге үлкен көңіл бөлініп жатыр.

Оқушылардың ғылыми-зерттеушілік жұмыстарының дамуына 1991 жылы Н.Э.Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті негізін қалаған «Болашаққа қадам» атты оқушылар олимпиадасы едәуір ықпал етті. Бұл іс-шара Ресей Федерациясы Үкіметінің 1998 жылғы 20 мамырдағы № 573-Р қаулысына сәйкес, Ресей ғылым саласының кадрлармен қамтамасыз етілу саясатының ажырамас бөлігі болып табылатын жастар мен оқушыларға арналған «Болашаққа қадам» ресейлік ғылыми-әлеуметтік бағдарламаны жүзеге асырудың жетекші бағыттарының бірі ретінде қабылданды.

«Болашаққа қадам» оқушылар олимпиадасына ең бірінші 1993 жылы Политехникалық коллоквиумнан 72 оқушы қатысты, 1997 жылы орталық және аймақтық олимпиадаларға 20000 жас, 20105 жылға қарай бағдарлама аясында Ресейдің көптеген аймақтарынан 250000 оқушы мен студент қамтылды. Бағдарлама әсіресе шалғайдағы қалалар мен ауылдардағы балалардың білімі мен тәрбиесіне көбірек көңіл бөледі [6].

2016-2017 жылдары «Болашаққа қадам» оқушылар олимпиадасы жалпы білім беретін «Математика», «Физика», «Информатика», сонымен қатар «Инженерлік іс» саласы бойынша өткізілді. Екінші жылы Сызу мен компьютерлік модельдеу бойынша өткізілді, сонымен бірге Mail.ru Group және МФТИ-мен бірлесе отырып, бағдарламалау бойынша «Технокубок» олимпиадасы өткізілді. Алғаш рет Ресейдің 12 жетекші қатардағы жоғары оқу орындарымен бірге Н.Э.Бауман атындағы МГТУ-да математика, физика және информатика пәнінен «Газпром» Өңірлік олимпиадасы өткізілді.

Ресейде заманауи білім беру жүйесі STEM деп аталмайды, бірақ қазір таңдағылыми-инженериялық салаға үлкен көңіл бөлінуде. 2014 жылы Ресейде – Москвада, Москва облысы мен Повольже федералдық округінде 155 STEM-орталық ашылды. Жоба ұйымдастырушыларының жоспарына сәйкес 2015 жылы бағдарламаға тағы 7 жаңа аймақ қосылды.

Оқушыларды инженерлік жұмыс пен роботқұрылымдарға тарту мәселелерін ішінара шешетін Білім беруді техникалық қолдау орталықтары

(БТТҚ) ашылды. Бизнеспен серіктестік арқасында, мысалы, Intel компаниясымен бірге, жоғары оқу орындарында, БТТҚ-да және технопарктерде оқушыларға ғылыммен танысуға, ғылыми зерттеулерге қатысуға мүмкіндік беретін STEM-орталықтар ашылуда.

Сондай-ақ Ресейде STEAM-білім берумен айналысады. STEAM-білім беруді енгізу негізінен жеке бастамалар бойынша, көбінесе қосымша білім беру ұйымдары айналысады. Мысалы, «Робототехника мектебі» -інде STEAM-білім беруді 3 жыл бұрын бастаған. Өз бетінше құрылған оқу бағдарламасы Lego бағдарламасына негізделіп жасалып, үнемі толықтырылып тырады. Бағдарлама елдің білім жүйесінің ерекшеліктеріне бейімделіп жасалған. Бұл жұмыстың тиімділігі- халықаралық сайыстардағы орындар.

## **7. Үндістан**

Үндістанның орта білім беру кеңесі мүмкіндігі шектеулі балаларды, оның ішінде сөйлеу және көру қабілеті бұзылған балаларды оқытуда аудио-визуалды құралдарды қолдануды енгізуді жоспарлап отыр. Кеңес сонымен қатар, мүмкіндігі шектеулі балаларға арналған оқу жоспарлары мен аттестаттау рәсімдеріне өзгерістер енгізуді жоспарлап отыр.

Кеңес мәліметтері бойынша, аудио-визуалды құралдар оқу процесін жеңілдетіп, мүмкіндігі шектеулі балалардың оқу үлгерімін жақсартуға көмектеседі.

Бұдан басқа, Үндістан азаматтары мүмкіндігі шектеулі балалардың оқыту жүйесін жаңғыртуға қатыса алады. Олар өз ұсыныстарын әлеуметтік желілер мен электронды пошта арқылы жібере алады.

Үндістанның арнайы мектептерінде мүмкіндігі шектеулі 100 мың бала оқиды. Аталған мектептер оқу материалдары мен қаражат жетіспеушілігін бастан кешіріп келеді.

Сонымен қатар, арнайы мектептердің көптеген оқушылары емтихан тапсырған кезде гуманитарлық ғылымдарды немесе музыканы таңдайды. Осыған байланысты Үндістанның орта білім беру кеңесі аудио-визуалды құралдарды қолдану оқушыларда жаратылыстану мен математикаға деген қызығушылықтарын оятады деп есептейді.

*Қазіргі таңда STEM-білім беруді дамыту саласында халықаралық ынтымақтастық жұмыс жасауда.*

Ірі халықаралық жобалардың бірі 2011 жылдан 2014 жылға дейін созылған «In Genious» жобасы болып табылады. Бұған Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Германия тағы басқа елдер қатысқан болатын. Аталған жоба индустриалдық-білім саласындағы инновациялық тәжірибелердің репозиторийін құруға, озық тәжірибелерді таратуға бағытталған бағытталған. Жобаға қатысуға 1500 мұғалім тартылып, 158 мектеп пен өнеркәсіп өкілдерінің арасында ынтымақтастық орнатылып, түрлі семинарлар, жаздық лагерьлер, онлайн-конференциялар ұйымдастырылған.

2013 жылы Австрия, Болгария, Кипр, Чехия, Греция, Литва, Нидерланд, Норвегия, Испания, Түркия және Ұлыбритания елдері қатысқан үш жылдық

«MASCIL» жобасы енгізілді. Жоба өнеркәсіп салаларының қолдауымен мұғалімдерге арналған оқыту курстарын әзірлеуді және ұйымдастыруды іске асырады.. Курстың мазмұны алуан түрлі оқу материалдары мен жұмыс ресурстарын және оқытушылардың кәсіби дамуын қамтиды.

«INSTEM» (2012-2015жж.) жобасы оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттырудың инновациялық әдістерін жинақтауға, және сондай-ақ STEM саласындағы жетістіктер туралы толық ақпарат беруге бағытталған. «INSTEM»-ге Австрия, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Норвегия, Румыния, Түркия және Ұлыбритания елдері қатысты. Сонымен қатар жоба оқу материалдары мен STEM пәндерінің оқыту әдістемесінің жан-жақты көзі болып табылады.

«Mind the Gap!» – жобасы ғылыми зерттеулерге негізделген жаратылыстану ғылымдары туралы білім беруде теория мен тәжірибе арасындағы айырмашылықты азайту арқылы Еуропадағы орта мектептерде ғылымды оқытуды жетілдіруге бағытталған. Атап айтқанда, жоба қызметі STEM-білімге оқушы қыз балаларды тартуға бағытталған. 2008 жылдан бері жүзеге асырылып келе жатқан бұл жоба Ұлыбритания, Испания және Нидерландтан келген бес серіктестің консорциумы болып табылады.

Бағдарламалау мен құрастыру дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретін, STEM-нің барлық төрт компонентін біріктіруші болып табылатын робототехника STEM-нің әлемдік жүйесінде жаңа тренд болып отыр. Мысалы, 2015 жылы білім алушылардың ғылыми-техникалық салаға деген қызығушылығын қолдау үшін робототехниканы шығармашылық және сыни тұрғыда қолдануға бағытталған үш жылдық «ER4STEM» (Австрия, Болгария, Греция, Мальта и Ұлыбритания) жобасы енгізілді.

«ER4STEM»-нің мақсаты балаларға робототехника мен STEAM-ның түрлі бағыттарын үйренуге мүмкіндік беретін ашық және концептуалды негізін әзірлеу, сонымен қатар, күрделілігі жоғары есептерді шығаруға үйрету. Жоба аясында білім беру робототехникасы бойынша бес елде 4000 балаға арналған семинарлар өткізу қарастырылған. Білім беру робототехникасы бойынша жылына бір рет Европалық конференция өткізіліп тұратын болады (2016 ж. – Австрия, 2017 ж. – Болгария, 2018 ж. – Мальта). Жоба қорытындысы мұғалімдерге арналған масштабты «ER4STEM» репозиториі болып есептеледі.

STEM-бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудағы халықаралық тәжірибелерді талдауда төмендегідей қорытынды жасауға болады:

1) оқушылардың басым бөлігі өздерінің болашақ мамандықтары үшін STEM-бағыттарын таңдасын деген ниетпен орта мектептерде бәсекеге қабілетті орта қалыптастыру мақсатында бұл бағыт мемлекеттен үлкен қаржылық қолдау көріп отыр;

2) STEM-бағыттары үшін арнайы қорлар құрылып, мемлекеттен қаржы бөлінуде, сонымен қатар, STEM бойынша оқытатын мемлекеттік және жеке орталықтар ашылуда;

3) STEM-білім берудің кез-келген саласын дамытуға белгілі бір саладағы ғылымды дамытуды қажет ететін арнайы ұйымдар, ірі жеке компаниялар, мемлекеттік ұйымдар демеушілік жасайды.

4) кейбір елдерде STEM академиялық бағытты ұстанады, ұйымдар оқушылардың санын көбейтіп, STEM-бағыттарының оқыту сапасын арттырумен айналысады. Бұндай тенденция мысалы, Таяу Шығыс немесе Түркияда сақталып келеді.

*STEM-бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудағы отандық тәжірибелерге тоқталайық.*

Қазіргі таңда жаңа технологияларға өту ХХІ ғасырдағы бәсекеге қабілетті әрбір елдің маңызды факторына айналып отыр. Қазіргі заманғы цифрлық технологияларды күнделікті жұмысқа және қызметтерге, басқару мен бизнес-процестерге, медицина мен білім беруге біріктіру және мұның бәрін ақиқат ретінде тану қажеттілігі Қазақстанның стратегиялық жоспарлары мен даму бағдарламаларында айтылған:

«Қазақстан-2050» стратегиясы. Тұғырлы мемлекеттің жаңа саяси бағыты. Ұлт көшбасшысы Н.Ә.Назарбаевтың 2012 жылғы 14 желтоқсандағы Қазақстан Халқына Жолдауы; Мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Қазақстан халқына жолдауы;

«Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» бағдарламасы (Мемлекет басшысының «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты мақаласы 12 сәуір, 2017 жыл) т.б.

«Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» Қазақстан Республикасы Президентінің 2018 жылғы 10 аңтардағы Жолдауы.

«Қазақстан-2050» стратегиясында айқындалған жетінші сын-қатер – Үшінші индустриялық революция. Стратегияда: «Адамзат Үшінші индустриялық революция табалдырығында тұр, ол өндіріс ұғымының өзін өзгертеді. Технологиялық жаңалықтар әлемдік нарықтың құрылымы мен қажеттіліктерін түбегейлі өзгертеді. Біз бұрынғыға қарағанда мүлде өзгеше технологиялық болмыста өмір сүріп жатырмыз.

Цифрлық және нанотехнология, регенеративтік медицина және басқа да көптеген ғылыми жетістіктер қоршаған ортаны ғана емес, адамның өзін трансформациялап, күнделікті ақиқатқа айналады.

Біз осынау үдерістердің белсенді қатысушылары болуға тиіспіз», - делінген [7].

Қазақстанда STEM-білім беруді белсенді дамыту жұмыстары басталды. Оның дәлелі Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016 - 2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы шеңберінде STEM бойынша жаңартылған орта білім мазмұнына көшу болып табылады. Жаңа білім беру саясатын жүзеге асыру үшін оқу бағдарламаларына жаңа технологияларды дамытуға бағытталған STEM-элементтерін, ғылыми инновацияларды, математикалық модельдеуді енгізу жоспарлануда.

Оқушылардың зерттеушілік және ғылыми-технологиялық әлеуетін нығайтуға, сыни, инновациялық және шығармашылық ойлау дағдыларын дамытуға, проблемаларды шеше білуге, коммуникация және топтық жұмыстарды дамытуға мүмкіндік беретін жаңа пәнаралық және жобалық тәсіл енгізілетін болады.

Жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндер арасында «ұқсас тақырыптар» саны көбейтіледі. 2015-2016 оқу жылынан бері негізгі орта және жалпы орта білім деңгейіндегі жаратылыстану ғылымдарының негізі болып табылатын «Жаратылыстану» пәні 1-сыныптан бастап оқытылуда. 2018-2019 оқу жылынан 5-11 сыныптардағы «Информатика» пәнінің негізі болып табылатын «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» пәні 3-сыныптан бастап оқытылады.

Елімізде білім беру робототехикасының дамуына айтарлықтай көңіл бөлінуде. 2014 жылдан бері робототехника бойынша жалпы білім беретін мектептер мен Назарбаев Зияткерлік мектептері оқушыларының арасында жыл сайынғы Республикалық олимпиада өткізіліп келеді. Республикалық сайыстардың жеңімпаздары робототехника бойынша Дүниежүзілік олимпиадаға (WRO) қатысуға мүмкіндік алады. Бұдан басқа, 2015 жылдан бері Қарағанды қаласында жыл сайын басқа елдердің де өкілдері қатысатын (Сербия, Ресей тб.) «RoboLand» Халықаралық робототехника фестивалі өткізіліп тұрады.

2016 жылы тұңғыш рет робототехника бойынша оқу зертханалары ашылды, оның алғашқысы Алматы қаласындағы №159 гимназия. Таяу арада басқа мектептерде тағы да 90 зертхана ашу жоспарлануда. Сондай-ақ педагог кадрларды дайындау жұмыстары жүргізілуде: қазіргі таңда «Робототехника» элективті курсы бойынша 64 тренер дайындықтан өтті.

STEM-білім беру саласы бойынша халықаралық ынтымақтастық тәжірибесі оң нәтиже беріп отыр.

Мысалы, 2014 жылдан бері Ұлыбритания мен Қазақстанның жалпы құны 20 млн.фунт стерлингті құрайтын «Ньютон-аль-Фараби» атты бесжылдық Серіктестік бағдарламасы жүзеге асырылып келеді. Бағдарлама мақсаты - екі ел ғылыми және инновациялық әлеуетті нығайтуда, мамандар алмасуда және бірлескен ғылыми орталықтар құруда өзара бірлесіп әрекеттесу.

Республика Үкіметіне экономиканы технологиялық жаңғыртуды жеделдету шеңберінде «Цифрлық Қазақстан» жеке бағдарламасын әзірлеу және қабылдауға, елімізде 3D-принтинг, онлайн-сауда, мобильді банкинг, цифрлық қызметтер сияқты перспективалық салаларды, соның ішінде денсаулық сақтау және білім салаларын дамытуға тапсырма берілді. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылдың 12 желтоқсанындағы № 827 қаулысымен «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы бекітілді.

Жолдаудың маңызды міндеті «адами капиталдың сапасын көтеру»-білім саласын экономикалық өсудің жаңа үлгісіндегі орталық звено ретінде қалыптастыру болып табылады. Сондықтан жолдауда заманауи оқу бағдарламалары оқушылардың сыни ойлау қабілеттерін және ақпаратты өз



бетінше іздеу дағдыларын дамытуға бағытталуы тиістілігі, IT-білімді қалыптастыруға, қаржылық сауаттылыққа және жастар тәрбиесіндегі патриоттыққа көп көңіл бөлу қажеттілігі айтылған.

Кейінгі кездері Қазақстандағы орта білім беруде STEM-білімді дамытуға бірнеше факторлар ықпал етуде.

Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016 - 2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы STEM білім беру саласындағы білім беру саясатын жүзеге асыру үшін оқу бағдарламаларына оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға, заманауи технологияларды меңгеруге, зерттеушілік және жобалық жұмыстарды жүргізу дағдыларын дамытуға бағытталған STEM элементтерін нығайтуды жоспарлауда.

Осыған байланысты білім мазмұнын жаңарту аясында жаратылыстану ғылымдары негіздерін және ақпараттық сауаттылықты ерте жаста оқытуды енгізу басталды, атап айтқанда Білім берудің тиісті деңгейлерінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты бойынша бастауыш сыныптарда «Ақпараттық - коммуникациялық технологиялар», «Жаратылыстану» және «Көркем еңбек» сияқты жаңа білім беру пәндерін оқуды қарастыратын, кеңейтіліп біріктірілген «Математика және информатика», «Жаратылыстану» және «Технология және өнер» білім беру бағыттары пайда болды [8]. Негізгі және жоғары мектеп оқушылары үшін «Графика мен жобалау», «Кәсіпкерлік және бизнес негіздері» пәндері және таңдау курстары енгізілді.

Сонымен қатар, 2019 жылы жоғары сыныптарда жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндер жаңа білімдердің алғашқы көзі болып табылатын және әлемдік ғылыми қауымдастыққа еркін кіре алатын ағылшын тілінде оқытылатын болады.

Жалпы білім беретін мектептері оқушыларының ғылыми-зерттеушілік жұмыстарын қолдау мақсатында "Жалпы білім беретін пәндер бойынша республикалық және халықаралық олимпиадалар мен ғылыми жобалар конкурстарының (ғылыми жарыстардың), орындаушылар конкурстарының, кәсіби шеберлік конкурстарының және спорттық жарыстардың тізбесін бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2011 жылғы 07 желтоқсандағы № 514 [бұйрығына](#) (Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу тізілімі бекітілген).

Олардың негізгілері:

- Қашықтықтан Азия-Тынық мұхиты математикалық халықаралық олимпиадасы;
- Математикадан халықаралық "Жібек жолы" олимпиадасы;
- Математикадан Батыс Қытай олимпиадасы;
- Математикадан Балқан олимпиадасы;
- Жасөспірімдер арасындағы Балқан математикалық олимпиадасы;
- Халықаралық математикалық олимпиада (ИМО);
- Математика, информатика, физика және химия пәндері бойынша "Туймаада" халықаралық олимпиадасы (Саха Республикасы, Якутия);

- Оқушыларының химиядан халықаралық Менделеев олимпиадасы;
- Химия пәні бойынша халықаралық олимпиадасы (ICHO);
- Физикадан халықаралық олимпиада (IPHO);
- Физикадан Азия олимпиадасы (APHO);
- Биологиядан халықаралық олимпиадасы (IBO);
- Информатикадан халықаралық олимпиадасы (IOI);
- Физикадан халықаралық жасөспірімдер олимпиадасы;
- Географиядан халықаралық олимпиадасы;
- Мамандандырылған мектеп оқушыларына арналған математика, физика және информатика пәндері бойынша халықаралық Жәутіков олимпиадасы;

- Халықаралық лингвистикалық олимпиадасы;
- Информатикадан Еуразиялық олимпиадасы (ШЫҰ елдері арасында);
- "Адам-Жер-Ғарыш" атты қоршаған ортаны қорғау проблемалары бойынша ғылыми-зерттеу жобаларының жалпыресейлік олимпиадасы.

*Халықаралық ғылыми жобалар конкурсы:*

- Ғылым мен техника бойынша халықаралық жарыстар (Intel ISEF);
- Компьютерлік жобалар бойынша халықаралық жарыстар "INFOMATRIX - ASIA");
- Экология және биология бойынша жобалардың халықаралық жарыстары (INEPO);
- Ғарыштық зерттеулер бойынша "Ғылым әлемін ашамыз" атты халықаралық
  - Халықаралық ғылыми конкурстар ("Математика және жобалау", "Жас ғалым", "MOSTRATEC", "I-SWEEP");
  - Жасөнертапқыштар халықаралық ғылыми жобалар олимпиадасы;
  - Ө. Жолдасбеков атындағы математикадан және механикадан зерттеу жұмыстарының халықаралық конкурсы.

2012-жылдан бастап жыл сайын жаратылыстану-математика циклы пәндері бойынша өткізілетін Президенттік олимпиаданың мақсаты - орта білімнің оқушылары арасында математика, физика, химия және биология пәндері бойынша дарынды балаларды анықтау үшін және олардың интеллектуалды дамуы мен кәсіби бағдарлануына, оқушылардың жаратылыстану-математика бағытындағы пәндерге қызығушылығын арттыруға, теориялық білімдер мен дағдыларды тереңдетуге қолайлы жағдайлар жасау.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2012 жылғы 13 наурыздағы № 99 бұйрығымен бекітілген «Жаратылыстану-математика циклы пәндері бойынша Президенттік олимпиаданы ұйымдастыру және өткізу ережелері», республикалық және халықаралық пәндік олимпиадаларға қатыспаған республиканың білім беру ұйымдарының 11 сынып оқушыларының Президенттік олимпиадаға қатысуын қарастырады.

Қазіргі кезде Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы 24 наурыздағы № 256 қаулысымен құрылған Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі жанындағы «Дарын» республикалық ғылыми-практикалық орталығы, республикадағы жалпы білім беру мектептерінің оқушыларының ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру мен өткізудегі жетекші ұйым болып табылады.

«Дарын» ғылыми-практикалық орталығының мақсатты жұмысы мектеп оқушыларының республикалық деңгейде ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүйелеп қана қоймай, сонымен бірге қазақстан мектептерінде ғылыми білімнің дамуына айтарлықтай үлес қосады

Соңғы жылдары жоғары сынып оқушылары ғылыми-зерттеу ұйымдары, ұлттық және халықаралық білім беру қорлары, жергілікті кәсіпорындар ұйымдастырған өңірлік салалық конкурстарға үлкен ынтамен қатысып, өздерінің инженерлік-техникалық жұмыстарын және ғылыми жобаларын ұсынады. Мысалы, 2018 жылдың 23 шілдесінен бастап 27 шілдесі аралығында Астана қаласында Қазақстан Республикасы Тұңғыш Президенті - Елбасы Қоры Қазақстан Республикасы Әділет министрлігімен (бұдан әрі – ҚР ӘМ) және ҚР ӘМ РММ Ұлттық зияткерлік меншік институтымен бірлесе отырып көлік саласы бойынша өткізген конкурстың республикалық кезеңіне республиканың барлық өңірлерінен жоғарғы сынып оқушылары қатысты.

Конкурстың бірлескен ұйымдастырушылары болып Ұлыбританияда техника, технология және менеджмент ғылыми салалары бойынша, жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру мекемелерінің бірі көшбасшы болып табылатын франко-британиялық Крэнфилд ғылыми-зерттеу университеті, сондай-ақ сондай-ақ Назарбаев Университеті қатысты. Конкурстың серіктестері - «Эйр Астана» Ұлттық тасымалдаушысы және «Samruk-KazynaTrust» КФ. Бұл іс-шара мектеп оқушыларының көліктік саладағы жобаларға деген қызығушылығын арттыру, сондай-ақ олардың болашақ мамандығын саналы түрде таңдауға ынталандыру мақсатында өткізілді [9].

## 2 Жалпы білім беретін мектепте STEM бағыты бойынша білім алушылар үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың әдістемелік ұсынымдары

Педагогиканы дамытудың маңызды қайнар көзі білім беру ұйымдарындағы білім алушыларға ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру болып табылады. Әр жыл сайын ғылыми-эксперименттік зерттеулерге қатысатын оқушылар өсіп келеді.

Зерттеу жұмысының тұтастай біркелкі құрылымға ие және жалпы алгоритмі, ғылыми зерттеулердің міндетті компоненттері, олардың кезеңдері, жұмыстың түрлері т.б. бар

Оқушылардың ғылыми-зерттеу қызметтерінің негізгі түрлері 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте. Ғылыми-зерттеу қызметтерінің түрлері

Проблемалы-рефераттық	проблеманы айқындау және оны шешу жолдарын жобалау мақсатында әртүрлі әдеби дерекқорлардан деректерді аналитикалық салыстыру
Сараптамалық-жүйелеу	байқау, фиксация, сараптау, жинақтау, зерттелген құбылыстар мен үрдістердің сандық және сапалық көрсеткіштерін жүйелеу
Диагностикалық-болжамалы	зерделеу, қадағалау, зерттелген үрдістер, құбылыстар мен жүйелердің сандық және сапалық өзгерістерін түсіндіру мен болжау болашақта олардың жай-күйі туралы ықтимал пайымдаулар ретінде; әдетте ғылыми, техникалық, экономикалық және әлеуметтік болжамдар жасайды (сонын ішінде білім саласында)
Зияткерлік-өнертабыстық	қолданыстағы құралдарды жетілдіру, жаңа құрылғыларды, механизмдерді, құралдарды жобалау мен жасау
Тәжірибелік зерттеу	нәтижені растау немесе жоққа шығару туралы ұсынысты тексеру
Жобалық-зерттеу	барлау, жобаны дамыту және сақтау – жаңаның ерекше формасы нақты білімдердің жинақталуы мен талдануы емес, қызмет түрі басты мақсат болып табылады

Ғылым-зерттеу қызметінің критерилері:

- Таңдалған зерттеулердің өзектілігі;
- авторға мәселенің қазіргі жай-күйімен танысу дәрежесін көрсете отырып, мәселенің күйін сапалы талдау;
- мектеп бағдарламасынан бөлек білім, фактілер және белгілі нәтижелерді қолдана білу
- авторларға арнайы ғылым аппаратты меңгеру;
- өз көзқарасын дәлелдеу және тұжырымдау;
- зерттеудің теориялық және практикалық маңыздылығы;
- жалпылама зерттеуді
- зерттеуді қорытындылайтын тұжырымдамалардың анықтылығы;
- зерттеу нәтижесін қорғау және рәсімдеудің сауаттылығы.

Білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарына араластыру олардың өз бетінше білім алуына және кәсіптік бейімделуіне қолайлы жағдай туғызады. Әңгіме оқу мекемесіндегі оқу-тәрбие процесінің тәуелсіз құрамдас бөлігі ретінде ғылыми-зерттеу қызметі туралы болып отыр. Зерттеу жұмысының мақсаты – жоғары оқу орындарында оқушыларды ғылыми-зерттеу жұмыстарына дайындау.

Зерттеу қызметі оқушыларға әлеуметтік, экономикалық, экологиялық жағдайларды ескере ала отырып, әртүрлі ақпарат көздерімен (ғылыми және арнайы әдебиеттермен, мерзімді басылымдармен, анықтамалықпен жұмыс істеу) өзіндік жұмыс істеу дағдысын дамыта, сауалнамалар мен сауалдар жасайды және оларды талдауды жүргізе отырып ең маңызды мәселелерді шешуге мүмкіндік береді және белгілі бір ғылым саласындағы соңғы жетістіктерді көрсетеді.

Ғылым-зерттеу жұмыстары оқушыларды оқыту мен тәрбиелеуге, дамытуға, оқушылардың танымдық белсенділіктерін ынталандыруға, жеке шығармашылық қабілеттерін, қисынды және ғылыми ойлауды қалыптастыруға бағытталған.

Зерттеу жұмыстары сабақта емес, оқушылардың технологияларды тереңірек зерттеуге қызығушылық танытатын элективті курста басталады.

Оқушылармен ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыруда келесі бағыттарды анықтауға болады:

- сабақ жүргізу, оқушылармен білім беру үдерісінде ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу, ғылыми-зерттеу сипатында жүргізілетін ғылыми-зерттеу жұмыстары;
- ұйымдастыру-бұқаралық іс-шаралар (олимпиадалар, ғылыми-тәжірибелік конференциялар және т.б.);
- сабақтан кейін ғылыми-зерттеу жұмыстары.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру үш кезең бөлінеді: даярлық, дамыту және қорытынды (3-кесте).

### 3-кесте. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың кезеңдері

кезең	Сыныптар	мақсаты
Даярлық (уәждемелік немесе бастауыш)	2-5	Зерттеу жұмысымен танысу және бастапқы дағдыларға ие болады (мәселен: әдебиеттермен жұмыс)
Дамыту	6-8	Тәжірибелік жұмыстың негізін қалыптастыру
Қорытынды немесе зерттеу	9-11	Зерттеу жұмысының негізін қалыптастыру

Бүгінгі таңда оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысы жалпы білім беретін мектепте қазіргі заманғы оқу үрдісінің бір бөлігі болып табылады. Бұл қызметті ұйымдастыру белгілі бір әдістемелік ұсыныстарды талап етеді (1-сурет).



1-сурет. Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсыныстардың құрылымы

#### 2.1 Ғылыми-зерттеу жұмысына оқушылардың бейімділігін зерттеу және анықтау бойынша ұсыныстар (тақырыптық зерттеулер)

Қазіргі кездегі қоғамдық өмірдегі өзгерістер білім берудің, педагогикалық технологияларды дамытудың жаңа тәсілдерін, жеке тұлғаны дербес дамыту, шығармашылық бастамаларын, ақпараттық өрістерде тәуелсіз қозғалыс дағдысын, оқушыға өмірде туындайтын мәселелердің шешімі үшін күнделікті

өмірдегі кәсіби әрекеті, өзін-өзі анықтау, міндеттерді шешудің әмбебап қабілетінің қалыптасуын талап етеді. Еркін тұлғаны тәрбиелеуге, балаларды дербес ойлау қабілетін қалыптастыруға, білім алу және оны қолдануға, қабылданған шешімдерді мұқият қарауға және жоспарларды нақты жоспарлауға, әртүрлі топтар мен салаларға тиімді түрде қатынасуға, жаңа байланыстар мен мәдени қатынастарға ашық болуына баса назар аударылады. Бұл оқу процесіне білім беру жұмыстарын жүргізудің балама формалары мен әдістерін кеңінен енгізуді талап етеді.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың бірінші кезеңі ғылыми-зерттеу жұмысын орындауға, интеллектуалды даму деңгейін анықтауға, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік беретін дағдылар мен қабілет деңгейін анықтау, яғни, «оқушы-оқушы», «оқушы-мұғалім» деңгейінде қарым-қатынас жасау мүмкіндігін диагностикалауға қабілетті балаларды анықтау.

Зерттеу жұмысына дайындық бастауыш сыныптардан басталады және жалпы ғылыми, дидактикалық және зерттеу дағдыларын дамытуға, жеке және топтық шығармашылық тапсырмалардың орындалуына, шығармашылық бірлестіктер жұмысына қатысуына негізделеді.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысына қызығушылығының болуы зерттеу жұмысын жүзеге асырудың басты шарты болып табылады. Ыждаһатты және еңбекқор, жүйелі жұмыс жасай алатындар жұмыста ең жақсы нәтижеге қол жеткізеді.

Тәжірибелі мұғалімдердің көп жылдық тәжірибесі әртүрлі жастағы оқушыларды зерттеу топтарына тарту жөн екендігін көрсетті. Осылайша зерттеу жұмысында сабақтастықты сақтауға болады. Кішкентай балалар үлкендердің нақты нәтижелерін көріп, үлкендері кішілерге үнемі көмек көрсете алады, осылай ғылыми жұмыстың принциптерін түсіндіруге болады.

Сондай-ақ білім алушыларға ғылыми зерттеу жүргізе отырып олар кәсіби қызметтің кез келген саласында пайдалы болатын, дербес шығармашылық қабілетке ие болатындығы түсіндіру қажет. Өйткені қазіргі әлемде жаңа білімдерді, мәліметтерді және олардың практикалық қолданысын дербес алуға дағдылану өте маңызды.

## *2.2 Оқушылардың зерттеу жұмыстарында жетекшісін таңдауы бойынша ұсыныстар*

Қаралып отырған мәселеде зерттеу жұмысының табыстылығы білікті ғылыми жетекшіге байланысты.

Сондықтан да оқушының зерттеу жұмысында ғылыми жетекшінің өте маңызды орны бар. Ғылым жетекшінің басшылығымен оқушы тақырыпты таңдайды, зерттеудің мақсат міндеттерін тұжырымдайды, зерттеудің әдістері мен нысандарын таңдайды, жұмыстың барысын байқайды. Ғылыми жетекші қандай да бір қиыншылықтар туындағанда көмек береді. Ғылыми жетекшімен бірге оқушылар алынған нәтижелерін талқылайды, тұжырымдар жасайды.

Әрине, ғылыми жетекші жұмыс оқушының қабілеті мен мектептің мүмкіндіктерін ескеруі қажет екендігін есіне сақтауы керек.

Ғылыми жетекші - шығармашылық адам, ол міндетті:

- үнемі ізденісте болу;
- белсенді педагогикалық ұстанымда болуы;
- зерттеу жұмысына ынтасының болуы;
- өз әрекетінің сондай-ақ оқушы әрекетінің перспективасын болжай білу;
- оқушылармен қатынастың іскери формаларын құра білу;
- белгілі бір саладағы оқушылардың шығармашылық қабілеттерін анықтау.

### *2.3 Оқушының зерттеу жұмысының тақырыбы және бағытын таңдауға ұсыныстар*

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудағы басты мәселелер зерттеу тақырыбы мен бағытын таңдау болып табылады. Өйткені оның өзектілігі мен қажеттілігін қоса алғанда, зерттеу туралы бастапқы мәліметтерді көрсетеді.

Әрбір ғылыми жұмыс белгілі бір ғылым саласына жатқызылуы мүмкін. Ғылыми бағыты зерттеулер жүргізілетін ғылым саласы немесе ғылыми зерттеулер кешені болып саналады.

Көптеген жағдайларда оқу бағыты мектептің білім беру бағдарламасының оқу пәндеріне сәйкес анықталды. Мәселен, бірнеше жыл бұрын оқушылардың ғылым зерттеулерінің негізгі бағыты математика, физика, тарих, әдебиет болған еді. Қазір информатика, робототехника, биология, экология, медицина және әлеуметтану секілді ғылымға үлкен қызығушылық туындап отыр.

Ең алдымен, зерттеліп отырған мәселе және оның өзектілік бағыттын таңдауға әсер етеді. Мәселе, зерттеліп отырған құбылыстың анық көрінетін қайшылықтары және білім беру саласындағы зерттеулерге қол жеткізу бағытты таңдау үшін негіз болып табылады.

Ғылыми сипаттағы оқу-зерттеу жұмыстарының бағытын таңдау, сонымен қатар, ғылыми-зерттеу жұмысының өзектілігі және уақтылығы орындалуы, оның табысты аяқталуын қамтамасыз ететін жағдайлар мен факторларға байланысты болады.

Зерттеудің дұрыс бағыттарын таңдау шешімі өте жауапкершілікпен қабылдануы керек. Әрине ол әрдайым қиын мәселе болып табылады. Дұрыс таңдау қиындығы, ұсынылған жұмыстың өзектілігінен, әртүрлі көқарастармен талдау керек ететіндігінен тұрады. Бұл үшін түрлі білім, үлкен эрудиция, жүйелі ойлау дағдылары қажет. Сондықтан, оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының жетекшілері мен тәлімгерлері таңдаудың негізділігіне жауап береді. Зерттеу барысындағы ең қиын кезеңдердің бірі зерттеу тақырыбын таңдау болып табылады.

Көптеген жағдайларда, ғылыми зерттеу тақырыбының нақты және анық құрылуына байланысты, төмендегілерді анықтауға болады:

- бұл жұмыс ғылымның қай саласына жатады;



- зерттеу түрі (іргелі немесе қолданбалы);
- зерттеу тұжырымдамасы және басқа.

Алайда, оқушылардың зерттеу тақырыбы оқушылардың өздері үшін түсінікті әрі қызықты болуы керек.

Жұмыстың дұрыс аталмауы - оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарындағы ең жиі кездесетін қателіктердің бірі. Мәселен, «Метеориттер – ғарыштан келген қонақтар» немесе «Үйде кім улы?» сияқты атаулар көбінесе әдеби туындыларға келеді. Мәселен, «Қазіргі ғылымда метеориттерді зерттеу және оларды жіктеу» немесе «Адам үйінің экожүйесінің денсаулыққа әсерін зерттеу» тақырыптары зерттеу жұмысының тақырыбын ашуға мүмкіндік тудыратын еді.

Жұмыстың тақырыбын таңдай отырып, зерттеудің мақсаты мен міндеттерін, пәнін және нысанын нақты көрсету керек. Зерттеудің нысаны зерттеуші зерделейтін, тексеретін, эксперимент жасайтын болмыс (мәселен, пән, құбылыс, үрдіс және басқа), ал зерттеу пәні зерттеушінің зерттеуіндегі ең маңызды аспектісі (сипаты, белгісі) ретінде ерекшеленетін осы объектінің тарапы болып табылады.

Мәселен, бұл нысан әртүрлі зерттеулердің тақырыбы немесе толық ғылыми бағыттары болуы мүмкін (4-кесте).

4-кесте. Мектеп оқушыларының ҒЗЖ тақырыптарының үлгісі

№	Оқушылардың тақырыптары атауы	ҒЗЖ	Зерттеу нысаны	Зерттеу пәні
1	Қазіргі ғылымда метеориттерді зерттеу және оларды жіктеу		Астрономия және ғарыштық ғылым саласындағы ғылыми зерттеу	Метеориттердің пайда болуы
2	Адам үйінің экожүйесінің денсаулыққа әсерін зерттеу		Пәтердің экожүйесі	Пәтер экожүйесінің адам өміріне әсері
3	Пәтердің экожүйесін жоспарлау және ұйымдастыру		Пәтердің экожүйесі	Пәтердің экожүйесін жоспарлау тәсілдері

Зерттеу жұмысының барысында жаңа тақырып атауы пайда болуы мүмкін екенін атап өткен жөн. Алайда, ғылыми-зерттеу жұмысының тақырыбы бойынша зерттеу тақырыбын көрсету, оны дәл және мазмұны бойынша тұжырымдау ұсынылады.

*2.4 Ғылыми әдебиеттер және басқа да дерекқорлармен жұмыс бойынша ұсыныстар*

Ұсынылған әдебиеттермен жұмыс істеу білу – ғылыми зерттеулердің негізі болып табылады. Материалды дәйекті түрде оқып шығу, яғни, дереккөзді ретімен оқып, барлық терминдер мен түсініктерді мұқият зерделеу керек.

Әрбір термин немесе тұжырымдаманы түсіну үшін оған практикалық мысал немесе практикалық түсінік табу керек.

Кітапта берілген материалдарды сыни түрде түсіндіруі керек. Тұжырымдамалар мен құбылыстарды өз бетінше салыстыра алуы, өз қорытындыларын шығаруы қажет. Осы немесе басқа тұжырымдаманың шынайылығын немесе жалғандығын анықтау үшін өзімізге келесі сұрақтарды қоюымыз керек. Зерттелген мәселенің мәні бойынша қандай ұғым барынша объективті көрініс береді? Әдебиетте берілген пікірдің ең объективтілігі қандай? Теориялық жағдайы нақты материалмен расталған ма?

Оқу кітаптарымен өз бетімен жұмыс істеу мақсаты – құралдың құрылымымен танысу, мәтінді оқу, оның бөліктеріне қысқаша мазмұндау, мәтінді ақпараттарды салыстыру, мәтін жоспарын құру, көрнекі материалдарды зерттеу, нақты сұрақтарға жауап іздеу т.б.

Кітаппен жұмыс істеу барысында жалпы дағдылар қалыптасады: оқығанды еркін түсіну және оқи білу, зерттелген материалдардағы басты және екінші кезектегіні бөліп алу, тірек конспекттерін жасау (құрылымдық-қисынды сызбалар), анықтамалық әдебиеттерді, қосымшаларды пайдалану т.б., яғни, жұмыс баспа материалдарын мағыналы меңгеруге бағытталуы керек. Оқушы өз ойын анық және нақты айта алуы керек. Зерттеудің әр шарты бір проблемадан екіншісіне секірместен дәйекті түрде айтылуы керек

«Мен есептеймін ....», «Менің ойымша ....», «Маған белгілі...», «Фактталдау көрсетіп отыр.....», «Мен келісемін» сияқты сөздер мен сөз тіркестер жұмыста қолданылуы керек.

## *2.5 Зерттеу әдістерін қолдану бойынша ұсыныстар*

Зерттеу мақсатына жетудің келесі қадамы – зерттеу міндеттерін шешу жолдарын жүйелеу мен анықтау, яғни зерттеу әдістерін тандау. Мектепте ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру тәжірибесі көрсеткендей, маңызды және күрделі сәттердің бірі оқушылардың ғылыми зерттеулердің негізгі ұғымдары: әдіснама, әдіс және әдістемені дұрыс қабылдауы болып табылады.

### *Зерттеу әдіснамасы.*

XIX ғасырдың ортасында ғылыми зерттеулердің құрылысы туралы заңдылықтарды зерттейтін сала ретінде пайда болған «ғылымтану» ғылымның өзін кең қоғамдық, тарихи және философиялық тұрғыдан зерттейді. Ғылымтану гносеология (таным теориясы, эпистемология), ғылымның логикасы, ғылыми өлшем, ғылымның экономикасы және басқалар сияқты бірқатар ғылыми пәндерді қамтиды.

Гносеология - философия пәні заңдылықтарды және таным мүмкіндіктерін, таным процесінің қадамдарын, формаларын, әдістерін және

құралдарын, ғылыми білімдер шынайылығының шарттары мен критерийлерін зерттейді.

Гносеологияның бөлімі болып табылатын ғылымның әдіснамасы бұл ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру туралы (немесе ғылыми жұмыс процесі) зерделеуді көрсетеді. «Ғылым әдіснамасы», «Ғылыми қызмет әдіснамасы» немесе «Ғылыми зерттеу әдіснамасы» ұғымдары синоним болып табылады [10].

Әдіснама зерттеу қызметін ұйымдастырудың негізі және келесідей компоненттерден тұрады:

- зерттеу сипаты (ерекшеліктері, принциптер, шарттар, нормалар);
- қисынды құрылымдар (субъект, объект, пән, формы, құрал, әдістер, нәтиже);
- уақытша құрылымдар (кезеңдер, сатылар).

Сондықтан, зерттеуші-оқушы теориялар мен тұжырымдамалар, белгілі фактілер мен деректерге негізделген жаңа зерттеулердің бастаулар (құрылуы) шын мәнінде не екені туралы біліу және түсінуі қажет.

*Зерттеу әдістері.* Әдістің басты функциясы әртүрлі жағдайларда және күйінде объектілерді қарастыру (статикалық және динамикалық), яғни, басынан аяғына дейін зерттеу нысанының процесін ұйымдастыру мен реттеу. Ғылыми әдебиеттерде әртүрлі критерилермен жіктелген зерттеудің көптеген түрлері қарастырылады (5-кесте).

5-кесте. Ғылыми зерттеудің әдістері (*Дереккөз: [6], 77-бет*)

ТЕОРИЯЛЫҚ		ЭМПИРИКАЛЫҚ	
<i>жұмыс әдістері</i>	<i>әрекеттер әдістері</i>	<i>жұмыс әдістері</i>	<i>әрекеттер әдістері</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ талдау</li> <li>♦ жинақтау</li> <li>♦ салыстыру</li> <li>♦ абстракциялау</li> <li>♦ нақтылау</li> <li>♦ қорытындылау</li> <li>♦ нысандау</li> <li>♦ индукция</li> <li>♦ дедукция</li> <li>♦ дәріптеу</li> <li>♦ үйлестік</li> <li>♦ үлгілеу</li> <li>ой эксперименті</li> <li>♦ қиял</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ диалектика (әдіс ретінде)</li> <li>♦ тәжірибемен сыналған ғылыми теориялар</li> <li>♦ дәлел</li> <li>♦ білім жүйесін талдау әдісі</li> <li>♦ дедуктивтік (аксиомакалық) әдіс</li> <li>♦ индуктивті-дедуктивтік әдіс</li> <li>♦ қарама-қайшылықтарды анықтау және шешу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ жұмыс нәтижесінде әдебиеттер, құжаттар және жұмыстарды зерттеу</li> <li>♦ қадағалау</li> <li>♦ өлшеу</li> <li>♦ сауал (ауызша және жазбаша)</li> <li>♦ сарапшылар пікірі</li> <li>♦ тестілеу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ объектіні бақылау әдістері: зерттеу, мониторинг, оқыту және тәжірибе жинақтау</li> <li>♦ объектіні қайта құру әдістері: тәжірибелі жұмыс, эксперимент</li> <li>♦ объектіні уақытында зерттеу әдістері: ретроспектива, болжау</li> </ul>

Оқушыларға қолайлы әдістерді таңдаудың негізгі бағдары бұрыннан қойылған міндеттерге ұқсас міндеттердің бірін атқаруы болып табылады. Мектеп оқушылары ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында ғылыми-зерттеу жұмыстарында туындайтын мәселелерді жан-жақты зерттеуге мүмкіндік беретін ғылымның түрлі салаларынан зерттеудің әр түрлі әдістерін қолданады. Мектептегі оқу-зерттеу жұмыстары оқушыларға зерттеу әдістерінің негізгі санаттарын, мәселен, теориялық және эмпирикалық, айырмашылықтарды үйретуге көмектеседі. Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын сараптауымыз STEM зерттеу жұмыстарында оқушылар көбінесе осындай бақылау, эксперимент, зерттеу, өлшеу, деректерді өңдеу сияқты эмпирикалық әдістерді қолданатынын көрсетті. Сондай-ақ, өз баяндамаларында оқушылар зерттеудің әдісі ретінде, зерттеудің талдау, синтездеу, модельдеу, салыстыру, қорыту т.б. теориялық әдістерін көрсетті. Нәтижесінде ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында оқушылар ғылыми зерттеулердің әр түрлі әдістерін пайдалана алады,. Сонымен қатар сенімді ғылыми деректерді және ғылыми аппараттың жүйелі білімдерін ала алады.

*Зерттеу әдістері.* Зерттеу әдіснамасы, зерттеу жұмысының теориясы мен практикасында мәселенің сипаттамасын, объектісін, зерттеу тақырыбына, оның мақсаты, болжамына, міндеттеріне, әдістемелік негіздеріне және зерттеу әдістеріне, сондай-ақ зерттеулер жүргізудің кестесі мен жоспарына кіретін құжат ретінде қарастырылады. Зерттеуді жүргізудің таңдаулы тәсілдеріне, әдістеріне және әдістемелеріне негізделген зерттеу әдістемесі эксперименттік жұмыстың болжамды көлемін және сипатын, күтілетін нәтижелерді, оларды жобалау мерзімдері мен түрлерін анықтайды [10, 11].

Мектеп оқушыларының көпшілігінде ғылыми-зерттеу жұмыстарында әдіснама элементтері, зерттеу әдістері мен тәсілдері бар. Өйткені мектепте ғылыми-зерттеу жұмыстары оқушылардың ғылыми сипаттағы оқу-зерттеу жұмыстары аясында ғылыми-зерттеу жұмыстарының барлық кезеңдерін дәйекті түрде және дербес жүзеге асыратындығын ұйғарады. Сондықтан ғылыми зерттеулердің тұжырымдамалық аппаратын терең түсіну және оны білім беру саласындағы зерттеулерде дұрыс қолдану мектеп оқушыларының ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудағы маңызды сәттердің бірі болып табылады.

## *2.6 Зерттеу нәтижелерін апробациялау және тұжырымдау бойынша ұсынымдар*

Кез-келген зерттеу тәжірибені жоспарлау, оларды жүргізу дайындық, ауытқу мәндерін тексеру және жою, тәжірибелік деректерді статистикалық өңдеуді қамтиды.

Ол сондай-ақ байқаудан жүйенің жайының аналитикалық сипаттамасына көшуді және модельдеу жүйелері мен талдаудың математикалық әдістерінің көмегімен жекелеген факторлардың әсеріне сипаттама беруді қарастырады.

Апробация – латын тілінен пайда болу, тура мағынасында «мақұлдау, бекіту, сапаны орнату». Апробацияның қазіргі ұғымында дәлелділікті, құзыретті бағалауды белгілеу және зерттеудің нәтижелері, әдістері мен

негіздері бойынша құрылымды сын-ескерту жасау болып табылады. Ресми апробация баяндамалар, талқылаулар, пікірталастар, жұмыстың ауызша немесе жазбаша түрінде өткізілуі мүмкін.

Зерттеу нәтижесі сәйкесінше рәсімделуі керек.

Зерттеу нәтижелерін ұсынудың негізгі түрлері:

ғылыми есеп (хабарлама) - зерттеудің мазмұны мен нәтижелерін жазбаша түрде оқ

Мақала – ғылыми нәтижені жазбаша жүйелі беру;

сын-пікір – зерттеу нәтижесін сыни қарастыру;

брошюра - зерттеу барысы, нәтижелерінің, қорытындылардың, ұсыныстардың, библиографияның егжей-тегжейлі есебі болып табылады.

зерттеу нәтижелерін практикалық қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар [12].

## Қорытынды

Зерттеу жұмысының мақсаты – мұғалімдер мен оқушылардың интеллектуалдық, шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін жағдай жасау.

Оқушылар ғылыми-зерттеу жұмысына қатыса отырып оқу сапасын жетілдіруге үшін ынталаналады және ары қарай білімін жалғастыруда жоспарлайды; заманауи зерттеу жұмыстарының талаптарын үйренеді.

Оқу үдерісіне енгізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары шығармашылық тапсырмалар орындалуын, ғылыми зерттеулер элементтерін немесе зерттеу сипатына ие зертханалық жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді.

Оқушылардың ғылыми жұмысқа қатысуының қазіргі деңгейі, оның формалары мен әдістерінің алуан түрлілігі оны жоспарлау мен ұйымдастыруға кешенді көзқарасты қажет етеді.

Қазіргі уақытта әр оқушы көптеген бағыттар және номинацияларда республикалық, өңіраралық және халықаралық деңгейіндегі конкурстар мен конференцияларда өз жұмыстарын көрсете алады. Мұның бәрі аудитория алдында сөйлеу тәжірибесін жинақтау, өз ойларын нақты айқындау, сараптамалық талдау, қорытынды, тұжырым жасауға және бәсекеге қабілетті маманның одан әрі дамуына көмектеседі.

Оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру, дамыту және басқару заманауи және өзекті болып табылады. Бұл - жоғары білім берудің әлеуметтік тапсырысы, оның ішінде шығармашылық өзін-өзі дамыту үшін әлеуеті бар ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін өз бетінше меңгеруге қабілетті мамандарды даярлау. Осы тапсырманың орындалуы оқушының оқу дағдыларын дамытуға бағытталған, бұл оқушының ғылыми бағдарламаларға белсене араласу, ғылыми зерттеулер әдістерін игеру, білімді үнемі жетілдіруіне мүмкіндік береді.

Шет елдердің тәжірибесін зерделеу және талдау бұл адамзаттың әрекетінде өндірістік, экономикалық және басқа да салаларын қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар мен сандық жүйеге көшіруде жаңа технологияларды меңгерудің қажетті платформасы ретінде STEM білімін дамытудың бастамасы болды.

STEM-орталықтар (Ғылым, Технология, Инженерия, Математика) - оқушыларға қосымша білім беруде ғылыми, техникалық және инженерлік компоненттерді қолдайтын ғылыми зертханалар желісі. Жоба оқушылардың инженерлік-техникалық мамандықтарға деген қызығушылығын арттыруға және жоғары оқу орындарының оқушыларын ғылыми-техникалық салада оқуын жалғастыруға ынталандыруға бағытталған.

STEM зертханалар ғылыми-зерттеу жұмыстарына қызығушылық танытқан балалар үшін заманауи құрал-жабдықтар мен инновациялық бағдарламаларды қолжетімді етеді.

Жаңа технологиялардың кеңінен таралғаны тиімді және пайдалы ғана емес, шығармашылық ойлау, заманауи технологиялармен жұмыс істеуді үйрену, жаңа технологиялар туралы жаңа білімді меңгеруге дайын мамандар

қажет етеді. Көптеген елдер мектептерде мемлекеттік деңгейде STEM білім берудің даму мәселесін қарастыра бастады.

Әдістемелік ұсынымда АҚШ, Еуропа елдері және Қазақстандағы STEM бағыттары бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру тәжірибесі қарастырылды.

Алдағы бес жылда STEM білімін дамытуға бағытталған Нью-Йорк (NYCDOE) білім департаментінің «2015-2020 жылдарға арналған стратегиялық технологиялық жоспары» үлкен қызығушылық тудырды.

Еуропалық елдер үшін STEM білім беру саласындағы басты проблемалардың бірі – жаратылыстану-ғылыми пәндер мен технологияларға қыздарды тарту. Көптеген қыздардың ғылымға қызығушылығы ерте жасында едәуір әлсірегені туралы жалпы көзқарас бар. Дегенмен, бүгінгі күнге дейін ешкім осы жағдайдың қандай сәтте болғанын және неге екенін жайлы сұрақ тудырмады. Microsoft осы кемшілікті жою үшін 12 еуропалық елдерде, сонын ішінде Бельгия, Ұлыбритания, Германия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Польша, Ресей, Словакия, Финляндия, Франция және Чехияда толық зерттеу жүргізу арқылы шешті.

Сингапурдың STEM білім беруді дамыту тәжірибесі сингапурлық білімнің осы бағыттағы жетістіктерін адами капиталын дамыту жөніндегі мемлекеттік саясатпен қамтамасыз еткенін көрсетеді. Атап айтқанда, «Ақылды мектеп, білімді ұлт» бағдарламасы талантты іздеу мен дамытуда мұғалімдердің қызметін бағалаудағы меритократиялық тәсіл.

Өмір бойы үздіксіз білім алуды дамытуға көмектесу, міндетті екі тілде (немесе үш тілді) білім беру және сапалы кәсіби-техникалық білім беруді қамтамасыз ету өз нәтижесін берді.

Мұнан басқа бүгінгі таңда STEM білім беруді дамыту саласында халықаралық ынтымақтастық жүзеге асырылып отыр.

STEM білім беру саласындағы отандық тәжірибе мен шет елдердің тәжірибесін зерделеу және талдау негізінде, бастауыш, негізгі және орта мектепте жаратылыстану-техникалық бағыт бойынша білім беру және ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсынымдар ұсынылды.

Нұсқаулық келесі бағыттар бойынша ұсынымдар береді:

- оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысына бейімділігін зерттеу және анықтау бойынша ұсыныстар (тақырыптық зерттеу);
- оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарына ғылыми жетекшісін таңдау бойынша ұсыныстар;
- оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмысының бағыты мен тақырыбын таңдау бойынша ұсыныстар;
- ғылыми әдебиеттер және басқа да дереккөздермен жұмысына арналған ұсыныстар;
- зерттеу әдістерін қолдану бойынша ұсыныстар;
- зерттеу нәтижелерін апробациялау және тұжырымдау бойынша ұсыныстар.

## Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 *Пейперт С.* Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи: Пер. с англ. / Под. ред. А.В. Беляевой, В.В. Леонаса. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
- 2 *О науке.* Закон Республики Казахстан от 18 февраля 2011 года № 407-IV.
- 3 *Карпов А.О.* Метод научных исследований как дидактический инструмент исследовательского образования // *Инновации в образовании.* – 2014. – № 6 – С. 36-55.
- 4 *Об утверждении Типовых правил деятельности видов организаций дополнительного образования для детей.* Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 14 июня 2013 года № 228.
- 5 *Карпов А.О.* Два типа раннего вовлечения школьников в научно-исследовательскую деятельность.//Педагогика. Научно-теоретический журнал РАО, 2018.№5. – С. 52-61
- 6 *Что такое олимпиада школьников «Шаг в будущее»?* // [Электронный ресурс].– <http://cendop.bmstu.ru/olymp/inform/about/> Дата обращения 03.08.2018.
- 7 Послание Президента РК народу Казахстана от 14 декабря 2012 года. Стратегия «Казахстан 2050».
- 8 Бастауыш білім берудің Мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. Электрондық ресурс.
- 9 *ШЫҒЫС ДАРЫНЫ:* *Итоги участия школьников области на республиканском конкурсе по транспортной отрасли* »?// [Электронный ресурс].– <http://cendop.bmstu.ru/olymp/inform/about/> Дата обращения 10.08.2018.
- 10 *Новиков А.М., Новиков Д.А.* Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010 – 280 с.
- 11 *Исследовательская деятельность:*Словарь./Авт.- сост. Е.А. Шашенкова - М.: УЦ «Перспектива». 2010. — 88 с. ISBN 978-5-98594-242-2
- 12 <http://psylist.net/pedagogika/aprobac.htm>



## Мазмұны

	Кіріспе	3
1	STEM бағыттары бойынша білім алушылардың ғылыми-зерттеушілік жұмысын ұйымдастырудың халықаралық және отандық тәжірибесі	7
2	Жалпы білім беретін мектепте STEM бағыттары бойынша білім алушылар үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың әдістемелік ұсынымдары	20
	Қорытынды	30
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32

## Введение

Научно-исследовательская работа учащихся является неотъемлемой частью образовательного процесса в общеобразовательной школе.

В условиях современной науки и стремительного развития цифровой технологии, определяющих стиль жизни XXI века и влияющих на образ мышления и поведения людей, научно-исследовательская работа учащихся переживает совершенно новый этап своего развития.

Предложенная в свое время известным психологом С. Пейпертом стратегия формирования практических навыков в процессе обучения подразумевала сделать доступным и очевидным даже для детей тот факт, что овладение физическими навыками во многом происходит как построение новой научной теории [1]. Один из создателей ЛОГО (языка программирования, разработанный в образовательных целях для обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста основным концепциям программирования) - С. Пейперт в своих научно-экспериментальных исследованиях доказывал, что ребенок научится что-то делать только после того, когда он поймет, как это делается и только после выработки такого понимания будут достигнуты желаемые результаты. Представление о мире и свой интеллектуальный мир ребенок создает сам, постепенно узнавая новое на основе изучения и исследования окружающего его мира.

Как известно, в наши дни цифровые модели и инструменты предоставляют огромные возможности для организации научно-исследовательской работы учащихся школ, превратив идею «ребенок – строитель собственного интеллектуального мира» в реальность. Очень разнообразные современные цифровые образовательные ресурсы, предоставляя возможность даже детям младшего возраста, помогают учащимся изучать и исследовать разные явления, создавать модели и экспериментировать, представлять и увидеть свой интеллектуальный мир своими стараниями и силами.

В этом плане целенаправленная научно-исследовательская работа в современной общеобразовательной школе представляет собой один из способов формирования у учащихся практических навыков исследования, которые они могут применять в различных жизненных ситуациях.

Вопрос о целесообразности проведения научно-исследовательских работ в школе достаточно часто обсуждается в научной и научно-методической литературе, и нередко ведутся споры о параллелях и различиях научного и учебного исследования.

На нормативно-правовом уровне понятийный аппарат научного исследования определен Законом «О науке» Республики Казахстан. Законом «О науке» научная деятельность определена как деятельность, направленная на изучение окружающей действительности с целью выявления свойств, особенностей и закономерностей, присущих изучаемым объектам, явлениям (процессам) и использование полученных знаний на практике [2].

Как исследовательская деятельность, научное и учебное исследование имеют разные целевые установки. Научное исследование (прикладное, фундаментальное, стратегическое) – это вид исследовательской деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей развития природы и общества, научного обобщения и обоснования. Учебное исследование рассматривается как деятельность, ориентированная на образовательные результаты и направлена на формирование исследовательских навыков и развитие исследовательского типа мышления у учащихся.

Однако, научные методы исследования, основная инфраструктура и этапы организации научно-исследовательской работы, используемые в научных и учебных исследованиях во многом идентичны и сопоставимы. И многие исследователи, изучающие аспекты научно-исследовательской работы учащихся, справедливо отмечают, что «сущность метода научных исследований есть обучение становлению личности, вовлеченной в научно-познавательное отношение к миру, через исследование себя, мира и себя в мире. Говоря о сущности метода научных исследований, мы имеем, прежде всего, в виду целенаправленное посредством него обучение и воспитание тех молодых людей, которым предстоит работать в сферах производства знаний. Речь идет о формировании особого – исследовательского – интеллекта личности и ее особой социокогнитивной причастности» [3].

В целом большинство исследователей считают главным смыслом учебного исследования в школе его способствование приобретению учащимся практических навыков освоения действительности путем исследования закономерностей, свойств и явлений.

Таким образом, можно предположить, что учебное исследование – это модель обучения, которая служит для формирования у учащихся начального представления о науке и научных исследованиях, а также исследовательских навыков путем непосредственного включения самих учащихся в процесс исследования, развивая их личностные способности и интересы.

Научно-исследовательская работа в школе, представляет собой организованную систему поэтапных действий, направленных на получение новых знаний и навыков на основе решения неизвестных для учащегося проблем и задач. Научно-исследовательская работа учащихся, как предполагает любое научное исследование, включают следующие этапы действий:

- постановка проблемы (задачи);
- изучение состояния исследуемой проблемы;
- подбор методов исследования и овладение методами исследований;
- сбор исходных материалов для исследования;
- построение гипотезы, моделей, конструкций, алгоритмов, схем для исследования;
- экспериментально-лабораторные и испытательные работы;
- обработка экспериментальных данных, их анализ, выявление значимых свойств и характеристик;

– обобщение и собственные выводы на основе полученных результатов исследований;

– представление результатов в конференциях, конкурсах, в т.ч. широкому кругу специалистов и ученых и подготовка отчетов, рекомендаций, комментариев.

Результативность каждого этапа научно-исследовательской работы, а также успешное завершение или продолжение исследовательской работы учащихся зависят от таких факторов, как наличие высококвалифицированных кадров, материально-технической базы и соответствующего учебно-методического обеспечения и научного сопровождения образовательного процесса.

Научно-исследовательская работа занимает значительное место в системе внеурочной работы и дополнительного образования, осуществляемых с целью удовлетворения всесторонних потребностей обучающихся, воспитанников и специалистов. Организации образования, в том числе и дополнительного образования для детей в целях развития одаренности и профессиональной ориентации обучающихся проводят совместную работу с научными, исследовательскими организациями, создают на своей и на их базе научные объединения обучающихся, лаборатории для экспериментальной, научно-исследовательской, творческой работы в соответствии с законодательством Республики Казахстан [4].

На сегодняшний день одним из видов научно-исследовательской работы обучающихся является STEM-образование. В связи с быстрыми темпами развития цифровых технологий и цифровизации STEM-образование все больше приобретает значимость и актуальность.

Как и другие современные инновационные тренды в образовании STEM-образование предполагает научно-методологическую основу и практически проверенную платформу для широкого внедрения в учебный процесс.

Для успешной организации научно-исследовательской работы по STEM направлениям в общеобразовательной школе также способствуют соблюдение и выполнение «Нормы оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования», утвержденное приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 22 января 2016 года № 70 (далее – Норма). Демонстрационное и лабораторное оборудование, входящее в перечень Норм для кабинетов по учебным предметам: познание мира, математика, физика, химия, биология и другие, а также программируемые робототехнические наборы и учебные комплекты для научных исследований позволяют проводить учащимся разной возрастной категории (дошкольного, начального, основного и общего среднего уровней образования) учебные исследования по разным предметным областям.

Тем не менее, научно-исследовательская работа в школе, являясь наиболее приемлемой формой организации научно-исследовательской

деятельности учащихся, имеет ряд методических особенностей, которые будут представлены в последующих разделах данного пособия.

Во многих странах STEM-образование в приоритете по следующим причинам:

1) в ближайшем будущем в мире будет спрос на IT-специалистов, программистов, инженеров, специалистов высоко технологичных производств и др.;

2) в отдаленном будущем появятся профессии связанные с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками: особенно будут востребованы специалисты био- и нано-технологий;

3) специалистам будущего требуется всесторонняя подготовка и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

В связи с этим предлагаются методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы обучающихся в общеобразовательных школах.

## 1 Международный и отечественный опыт по организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям

Сегодня многие страны мира, такие как Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, США проводят государственные программы в области STEM-образования. В большинстве развитых стран STEM-образование используется, начиная со среднего образования.

Странами, которые активно продвигают STEM-образование являются такие страны как США, Канада, Австралия, Гонконг, Финляндия, Германия, Великобритания, Швеция. В этих странах имеются специальные государственные органы, которые концентрируются на развитии STEM-образования.

*Международный опыт по организации научно-исследовательской работы по STEM направлениям.*

### 1. США

Примером развитой цифровой экономики является США.

В США в 2013 году принят Стратегический план на 2015-2020 годы по развитию STEM-образования. Основные направления и их цели даны в таблице 1.

Таблице 1. Основные направления и цели Стратегического плана

Основные направления	Цели направления
Интеграция технологий в процесс обучения	4) расширение для всех учащихся муниципальных школ г. Нью-Йорка доступа к программе STEM (естественные науки, технологии, инженерия и математика) и компьютерным наукам; 5) расширение для учителей и других сотрудников школ возможностей повышения квалификации и сотрудничества; 6) обеспечение учащимся с ограниченными возможностями и школьникам, овладевающим английским языком, лучшего доступа к цифровым учебным материалам; 7) пропаганда среди учащихся и сотрудников ответственности и соблюдения правил безопасности при использовании <u>социальными медиа</u> .
Инвестирование в инфраструктуру и	8) внедрение в школах ультрасовременных широкополосных и

оборудование	беспроводных технологий; 9) применение технологии для повышения эффективности и безопасности школьных транспортных услуг; 10) увеличение количества доступных учащимся компьютерных и интернетных устройств; 11) повышение эффективности обслуживания и школьной материальной базы.
Все для пользователя	12) надлежащее использование безопасной доступной и высококачественной базы данных NYCDOE для обеспечения высоких стандартов преподавания и обучения; 13) предоставление педагогам, семьям и ключевым партнерским организациям своевременной и актуальной информации об академическом прогрессе учащихся; 14) замена веб-сайта NYCDOE оптимальным, нацеленным в первую очередь на мобильные устройства сервисом, ориентированным на актуальную для семей информацию; 15) расширение проактивной технической поддержки для школ; 16) повышение понятности, простоты и доступности систем NYCDOE.

В плане расписаны пути реализации каждой цели по следующим разделам: «Что планируется», «Как будет осуществленно» и «Ключевые инициативы», «Кто отвечает». Кроме этого по каждому пункту дается дополнительная информация.

В рамках Плана по каждой цели соответственно планируется:

1) Обеспечение всем учащимся городских муниципальных школ возможности овладения знаниями и навыками по предметам STEM и окончания средней школы с готовностью к дальнейшему обучению по направлениям STEM.

2) На базе комплекса интегрированной онлайн- и очной поддержки обеспечение учителям доступа к учебным материалам, контакту с коллегами и возможностям повышения квалификации и непрерывного профессионального роста.

3) Использование учителями, сотрудниками и партнерами NYCDOE имеющихся и надлежащих технологий для обеспечения всем учащимся равного доступа к учебному материалу.

4) Использование учащимися и сотрудниками социальных медиа для повышения эффективности обучения и коммуникации и выработки ответственности и надлежащих навыков ориентации в онлайн-мире.

5) Доступ школ г. Нью-Йорка к безопасному надежному высокоскоростному интернет-сервису.

6) Повышение безопасности и сокращение времени перевозок на школьных автобусах.

7) Постоянный доступ к компьютерам и другим технологическим инструментам для всех учащихся во время пребывания в школе.

8) Технологические средства как инструмент экономии энергии и более эффективной эксплуатации зданий. Учащиеся узнают об охране окружающей среды на практике, реально снижая «экологический отпечаток» своей школы.

9) Процедуры, протоколы и инструменты для использования информации в целях повышения качества преподавания и работы школьной системы в целом.

10) Сотрудники, семьи и, при необходимости, местные партнерские организации будут использовать комплект веб-инструментов для доступа, анализа и понимания информации об учащихся.

11) Обеспечение семьям, пользующимся собственным электронным устройством, быстрого поиска на сайте NYCDOE полезной и понятной информации.

12) Проверки технической готовности оборудования экспертами (Field Tech) для выявления и заблаговременного устранения причин повторяющихся сбоев в школах.

13) Инструменты для пользователей, облегчающие доступ к информации и упрощающие повседневные процессы.

Для осуществления первой цели предполагается: NYCDOE расширит доступ к тренингу, программам, повышению квалификации и др. видам поддержки для обеспечения учащимся широких возможностей овладения знаниями и навыками по компьютерным наукам и др. дисциплинам STEM.

Ключевые инициативы первой цели:

– Образовательная концепция NYC STEM, стартовавшая в августе 2015 г., предлагает структурированный подход для использования школами в целях реализации или расширения программы STEM. Концепция нацеливает школы на разработку собственного подхода STEM, согласованного с образовательными целями и задачами каждой школы.

– Летняя программа STEM – это четырехнедельная учебная программа для учащихся из неблагополучных районов, оканчивающих второй, седьмой и десятый класс. Программа стартовала летом 2015 г. на базе филантропической поддержки и партнерства с университетом.



– Программы профессионально-технического обучения (СТЕ) удовлетворяют как запросы выпускников средних школ, так и потребности городской экономики. Здесь учащимся предоставляется возможность практического овладения специальностью и получения аттестата о среднем образовании.

Городские программы СТЕ осуществляют подготовку учащихся к карьере в различных сферах деятельности и к дальнейшему обучению, в т. ч. в таких областях, как компьютерные науки, компьютерные сети, цифровые медиа и коммуникации, цифровое искусство и дизайн и информационные технологии. Программы СТЕ действуют в 50 специализированных средних школах и предлагаются также в других средних школах.

– Программа «Компьютерные науки для всех» нацелена на введение во всех школах в ближайшие десять лет компьютерного обучения. На базе беспрецедентного партнерства государственных и частных организаций мы планируем значительные инвестиции в профессиональное обучение, разработку учебных программ и ресурсов и подготовку 4,775 учителей. В перспективе все учащиеся на каждой ступени обучения – в начальной, промежуточной и средней школе – будут овладевать по крайней мере одним значимым высококачественным учебным курсом.

Располагая большей свободой и поддержкой, школы смогут использовать подходы, наиболее соответствующие потребностям своего контингента, а не следовать единому обязательному учебному плану. Одни школы, возможно, предпочтут курсы компьютерных наук, другие – интегрируют компьютерное обучение в программы по другим дисциплинам. Вот несколько примеров возможных подходов:

– Интеграция раздела по информатике в курс или цикл курсов, таких как робототехника, веб-дизайн, интерактивные физические системы, программирование и кодирование, мультимедиа-дизайн, 3D-дизайн и производство или другие новейшие технологии.

– Семестровый или годичный курс компьютерных наук, как, напр., курс AP по компьютерным наукам.

– Многогодичный курс компьютерных наук или разделы внутри программ по технологиям, аналогичные программе NYCDOE по разработке компьютерного обеспечения (SEP).

– Интеграция компьютерных наук в художественные дисциплины, технологии и другие предметы.

Кроме этого, в США проводится внутренняя специализация. В зависимости от штата, всегда есть специализация внутри STEM-образования, например в Калифорнии более всего стали поддерживать аэрокосмонавтику, в то время, как в Колорадо чаще встречаются программы по геологии. Для примера это национальная служба аэрокосмонавтики в США, создающая специальные фонды для поддержки студентов в этом направлении. Кроме этого, Государственный департамент имеет свой список STEM направлений,

отличающийся от списка национального центра образования, который используется для специальных иммиграционных целей.

## **2. Финляндия.**

В Финляндии STEM была создана более 10 лет назад. Национальный научный образовательный центр LUMA координирует взаимодействие между школами, университетами, промышленностью и бизнесом, разрабатывает мероприятия для школьников, организывает курсы повышения квалификации и семинары для учителей без отрыва от работы.

Кроме того, LUMA служит в качестве ресурсного центра, предоставляющего различные учебно-методические материалы в области STEM. Все предметы школьной программы включают развитие навыков предпринимательской культуры.

## **3. Израиль.**

В *Израиле* с 2015 года согласно национальной образовательной программе Израиля 70% времени школьники учатся традиционно, а 30% времени занимаются исследовательской работой. В стране запущена пилотная инициатива, которая дополняет итоговый экзамен обязательной исследовательской работой. Такую научную работу школьники делают под руководством тьютора (студента или кандидата наук (PhD) из университета).

## **4. Австралия**

В Австралии в 2015 году была принята Национальная стратегия развития STEM-образования в школах на 2016-2026 годы (National STEM School Education Strategy). В Стратегии определены пять ключевых задач:

- 1) повысить способности, вовлечение и заинтересованность школьников к STEM;
- 2) увеличить потенциал учителей и качество преподавания предметов STEM;
- 3) поддержать возможности для получения STEM-образования в школах;
- 4) содействовать эффективным партнерским отношениям с вузами, бизнесом и промышленностью;
- 5) создать прочную базу данных.

В рамках Плана развития образования *Малайзии* на 2013-2025 гг. предусмотрена реформа STEM-образования.

1 этап данной реформы (2013-2015 гг.) – повышение качества STEM-образования через совершенствование curricулума, подготовку учителей, использование комплексных методов обучения;

2 этап (2016-2020 гг.) – повышение общественной осведомленности и заинтересованности в STEM через кампании в СМИ и партнерские связи;

3 этап (2021-2025 гг.) – оценка успешности инициатив первых двух этапов и разработка будущей дорожной карты с новыми инициативами и программами.

## **5. Великобритания**

В Великобритании 2014 год был объявлен годом обучения навыкам программирования в стране и была запущена масштабная национальная кампания, направленная на создание нового информационно грамотного ИТ-поколения. В рамках кампании были введены курсы по программированию для всех британских учеников в возрасте от 5 до 16 лет; выделен также определенный бюджет на обучение учителей программированию. Объявленный проект «Год кодирования» не полностью государственный, к его реализации привлечены бизнес-структуры, информационные агентства и образовательные программы.

## **6. Россия.**

В то время в системах образования западных стран разрабатываются модели креативного и исследовательского обучения, в России доминирует традиционное поддерживающее (адаптивное) обучение [5].

В России современные образовательные системы не называются STEM, тем не менее научно-инженерному образованию уделяется сейчас приоритетное внимание.

Значительное влияние в развитии научно-исследовательской деятельности учащихся школ Российской Федерации оказала олимпиада школьников «Шаг в будущее», основанная в 1991 году Московским государственным техническим университетом им. Н.Э. Баумана. Данное мероприятие было принято как одно из ведущих направлений реализации Российской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее», которая в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 1998 года № 573-р является составной частью государственной политики в области кадрового обеспечения российской науки.

На первую олимпиаду программы «Шаг в будущее» – Политехнический коллоквиум в 1993 году приехало 72 школьника, в 1997 году в центральных и региональных олимпиадных мероприятиях программы участвовало около 20 000 молодых людей, к 2015 году олимпиадной деятельностью программы было охвачено более 250 000 молодых россиян – школьников, студентов, молодых ученых на большей части территории России. Особое значение программа уделяет образованию и воспитанию детей, проживающих в отдаленных городах и поселках [6].

В 2016-2017 гг. Олимпиада школьников «Шаг в будущее» проводилась по общеобразовательному предмету «Математика», «Физика», «Информатика», а также по профилю «Инженерное дело» (общеобразовательные предметы физика, информатика). Уже второй год проводились олимпиада по Черчению и компьютерному моделированию, а также совместно с Mail.ru Group и МФТИ олимпиада по программированию для школьников «Технокубок». Впервые совместно с ПАО «Газпром» и еще 12 ведущими вузами России в МГТУ им. Н. Э. Баумана прошла Отраслевая олимпиада школьников «Газпром» по математике, физике и информатике.

В 2014 году в России открылись 155 STEM-центров в Москве, Московской области и Поволжском федеральном округе. В соответствии с планами организаторов проекта, в 2015 году к программе присоединились еще 7 новых регионов.

Открыты Центры технической поддержки образования (ЦТПО), в которых частично решаются задачи привлечения учащихся к инженерному делу и роботостроению. Благодаря партнерству с бизнесом, например, с компанией Intel, при вузах, ЦТПО и технопарках открываются STEM-центры, дающие возможность школьникам познакомиться с наукой, принять участие в научном исследовании.

В России также занимаются STEAM-образованием. Внедрением STEAM занимаются в основном по личной инициативе, а наибольшее распространение оно получает в сфере детского дополнительного образования. Так, например, в «Школе робототехники» начали внедрять STEAM 3 года назад. Учебная программа, которая составлена самостоятельно, основывается на разработках Lego, постоянно улучшается. Она адаптирована под особенности системы образования страны. Эффективность этой работы - места на международных соревнованиях.

## **6. Индия**

Совет среднего образования Индии планирует внедрить использование аудиовизуальных средств в процесс обучения школьников с ограниченными возможностями, в том числе, с дефектами зрения и речи. Совет также планирует внести изменения в учебный план и аттестационные процедуры учащихся с ограниченными возможностями.

По данным Совета, использование аудиовизуальных средств облегчает учебный процесс и способствует улучшению успеваемости учащихся с ограниченными возможностями.

Кроме того, граждане Индии могут участвовать в модернизации системы обучения школьников с ограниченными возможностями. Они могут выслать свои предложения через социальные сети и электронную почту.

В специализированных школах Индии обучаются более 100 тыс. учащихся с ограниченными возможностями. Данные школы испытывают недостаток учебных материалов и средств.

Более того, многие учащиеся специализированных школ при сдаче экзамена в старших классах выбирают гуманитарные науки или музыку. В этой связи Совет среднего образования Индии считает, что использование аудиовизуальных средств в обучении стимулирует у учащихся интерес к естествознанию и математике.

### *Международное сотрудничество в сфере развития STEM-образования.*

Одним из наиболее крупных международных проектов является «In Genious», который продлился с 2011 по 2014 годы. В нем участвовали Австрия, Бельгия, Чехия, Дания, Эстония, Финляндия, Германия и др. Данный проект был направлен на создание репозитория инновационных практик в индустриально-образовательной области, распространение и стимулирование

передовых и новаторских практик. К участию были привлечены более 1500 учителей, установлено сотрудничество между 158 школами и представителями промышленности, организованы различные семинары, летние школы, онлайн-конференции и т.д.

В 2013 году был запущен трехлетний проект «MASCIL», в котором приняли участие Австрия, Болгария, Кипр, Чехия, Греция, Литва, Нидерланды, Норвегия, Испания, Турция и Великобритания. Проект подразумевает разработку и организацию учебных курсов для учителей с поддержкой со стороны промышленной отрасли. Содержание курсов включает различные учебные материалы и ресурсы для работы и профессионального развития учителей.

Проект «INSTEM» (2012-2015гг.) был нацелен на содействие исследовательскому обучению с целью сбора инновационных методов преподавания и повышения интереса обучающихся к науке, а также предоставления всеобъемлющей информации о карьере в области STEM. В INSTEM приняли участие Австрия, Германия, Греция, Ирландия, Италия, Норвегия, Румыния, Турция и Великобритания. Проект также выступает в качестве комплексного источника учебных материалов и методик преподавания предметов STEM.

«Mind the Gap!» – проект, направленный на улучшение преподавания науки в средних школах Европы путем сокращения разрыва между теорией и практикой в естественно-научном образовании, основанном на исследованиях. В частности, деятельность проекта сфокусирована на привлечение учениц в STEM-образование. Данный проект, который реализуется с 2008 года, представляет собой консорциум пяти партнеров из Великобритании, Испании и Нидерландов.

Новым трендом в мировой системе STEM стала образовательная робототехника, которая позволяет развивать навыки программирования и конструирования, являясь интегратором всех четырех компонентов STEM. К примеру, в 2015 году был запущен трехгодичный проект «ER4STEM» (Австрия, Болгария, Греция, Мальта и Великобритания), который направлен на творческое и критическое использование образовательной робототехники для поддержания интереса школьников к научно-технической отрасли.

Цель «ER4STEM» – разработать открытую и концептуальную рамку, позволяющую детям изучать различные направления образовательной робототехники и STEAM, а также решать практические задачи повышенной сложности. В рамках проекта предусмотрено проведение семинаров по образовательной робототехнике в пяти странах для более 4000 детей. Один раз в год будет проходить Европейская конференция по образовательной робототехнике (2016 г. – Австрия, 2017 г. – Болгария, 2018 г. – Мальта). Итогом проекта станет разработка масштабного репозитория «ER4STEM» для учителей.

Анализ международного опыта по организации научно-исследовательской работы по STEM направлениям можно сделать следующее заключение:

1) как правило эта сфера направлений имеет большую финансовую поддержку со стороны государства, что способствует развитию конкурентоспособной среды в средней школе для того, чтобы все большее количество школьников выбирало именно STEM-направления для своей будущей профессии;

2) специально для поддержки STEM направлений создаются фонды, выделяются государственные деньги, а также открываются государственные и частные центры обучения по STEM;

3) часто спонсорами для развития какой-либо сферы в STEM-образовании становятся специальные организации, крупные частные компании, либо государственные организации, нуждающиеся в развитии науки в конкретной сфере;

4) в некоторых странах, STEM имеет академическую направленность и организации занимаются чаще улучшением качества преподавания STEM направлений, нежели увеличением числа студентов. Такова тенденция, например, на Ближнем Востоке или Турции.

*Остановимся на отечественном опыте по организации научно-исследовательской работы учащихся по STEM направлениям.*

В настоящее время переход на новые технологии определен как один из наиболее важных факторов конкурентоспособности каждой страны XXI века. Необходимость интеграции современных цифровых технологий в повседневную работу и сервис, управление и бизнес-процессы, медицину и образование и осознать все это как реальность неоднократно отмечается в стратегических планах и программах развития Казахстана:

Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н. А. Назарбаева Народу Казахстана от 14 декабря 2012 г.

Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 31 января 2017 года «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность»;

Программа «Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания» (Статья Главы государства "Взгляд в будущее: модернизация общественного сознания" от 12 апреля 2017 года);

Послание Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева народу Казахстана от 10 января 2018 года «Новые возможности развития в условиях четвертой промышленной революции» и др.

Седьмой вызов для Казахстана – Третья индустриальная революция, определенная Стратегией «Казахстан-2050», подчеркивает « ... Человечество находится на пороге Третьей индустриальной революции, которая меняет само понятие производства. Технологические открытия кардинально меняют структуру и потребности мировых рынков. Мы живем уже в совершенно иной

технологической реальности, нежели ранее. Цифровые и нанотехнологии, робототехника, регенеративная медицина и многие другие достижения науки станут обыденной реальностью, трансформировав не только окружающую среду, но и самого человека. Мы должны быть активными участниками этих процессов...» [7].

В Казахстане также начато активное развитие STEM-образования. Подтверждением тому является обозначенный переход на обновленное содержание школьного образования в контексте STEM в рамках Государственной программы развития образования и науки на 2016-2019 гг. Для реализации новой образовательной политики планируется включение в учебные программы STEM-элементов, направленных на развитие новых технологий, научных инноваций, математического моделирования.

Будет внедрен новый междисциплинарный и проектный подход к обучению, который позволит школьникам усилить исследовательский и научно-технологический потенциал, развить навыки критического, инновационного и творческого мышления, решения проблем, коммуникации и командной работы.

Увеличится количество «сквозных тем» между предметами естественно-математического направления. С 2015-2016 учебного года с первого класса началось изучение предмета «Естествознание», который является основой для изучения естественных наук на основном среднем и общем среднем уровнях образования. С 2018-2019 учебного года с третьего класса начнется изучение предмета «Информационно-коммуникационные технологии», что является основой для изучения предмета «Информатика» в 5-11 классах.

Особое внимание в стране уделяется развитию образовательной робототехники. Так, с 2014 года проводится ежегодная Республиканская олимпиада по робототехнике среди учащихся общеобразовательных и Назарбаев Интеллектуальных школ. Победители республиканских соревнований имеют возможность участвовать во Всемирной олимпиаде по робототехнике (WRO). Кроме того, с 2015 года в г. Караганде проходит ежегодный Международный фестиваль робототехники «RoboLand», в котором также принимают участие представители других стран (Сербия, Россия и др.).

В 2016 году впервые начали открываться учебные лаборатории по робототехнике, первая из них появилась в гимназии №159 г. Алматы. В ближайшее время планируется открытие еще 90 лабораторий в других школах страны. Также ведется подготовка педагогических кадров: на данный момент по элективному курсу «Робототехника» подготовлены 64 тренера.

Имеется положительный опыт международного сотрудничества в сфере STEM-образования.

К примеру, с 2014 г. реализуется пятилетняя Партнерская программа Великобритании и Казахстана «Ньютон-аль-Фараби» с общим бюджетом в 20 млн фунтов стерлингов. Цель Программы – взаимодействие двух стран в укреплении научного и инновационного потенциала, обмена кадрами и создании совместных исследовательских центров.

В рамках ускоренной технологической модернизации экономики Правительству Республики поручено разработать и принять отдельную программу «Цифровой Казахстан», развивать в стране такие перспективные отрасли, как 3D-принтинг, онлайн-торговля, мобильный банкинг, цифровые сервисы, в том числе в здравоохранении и образовании, и другие. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года №827 утверждена Государственная программа «Цифровой Казахстан».

Задача не менее важного приоритета Послания «улучшение качества человеческого капитала» - сделать образование центральным звеном новой модели экономического роста. Поэтому в послании подчеркивается, что современные учебные программы должны быть нацелены на развитие способностей критического мышления обучающихся и навыков самостоятельного поиска информации, нужно уделить большое внимание формированию ИТ-знаний, финансовой грамотности и воспитанию патриотизма молодежи.

В последнее время на развитие STEM образования в системе среднего образования Казахстане способствуют несколько факторов.

Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2016-2019 гг. для реализации образовательной политики в области STEM образования планирует усилить элементы STEM в учебных программах, направленных на развитие функциональной грамотности обучающихся по овладению современными технологиями, навыками исследовательских и проектных работ.

В связи с этим в рамках обновления содержания образования началась реализация раннего обучения основам естественных наук и информационной грамотности, в частности по Государственному общеобязательному стандарту начального образования появились новые укрупненно-интегрированные образовательные области «Математика и информатика», «Естествознание» и «Технология и искусство», предусматривающее изучение новых учебных предметов таких, как «Информационно-коммуникационные технологии», «Естествознание» и «Художественный труд» [8]. Для учащихся основной и старшей школы внедрены новые учебные предметы «Графика и проектирование», «Основы предпринимательства и бизнеса» и курсы по выбору, так называемые элективные курсы.

Также в 2019 году в старших классах предметы естественно-математического направления будут изучаться на английском языке, что будет способствовать получению новых знаний на языке первоисточника и вхождению в мировое научное сообщество.

В целях поддержки научно-исследовательской работы учащихся общеобразовательных школ, в том числе и одаренных детей, был принят ряд нормативно-правовых документов регулирующих порядок проведения конкурсов научных проектов и олимпиад. В «Перечень республиканских и международных олимпиад и конкурсов научных проектов (научных соревнований) по общеобразовательным



предметам, конкурсов исполнителей, конкурсов профессионального мастерства и спортивных соревнований» утвержденным Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 7 декабря 2011 года № 514 включены олимпиады и конкурсы по STEM предметам международного значения, основные из них:

*Международные олимпиады*

- Международная дистанционная Азиатско-Тихоокеанская математическая олимпиада;
- Международная математическая олимпиада "Шелковый путь";
- Западно-Китайская математическая олимпиада;
- Балканская олимпиада по математике;
- Балканская математическая олимпиада среди юниоров;
- Международная математическая олимпиада (ИМО);
- Международная олимпиада "Туймаада" по математике, информатике, физике и химии (Республика Саха, Якутия);
- Международная Менделеевская олимпиада школьников по химии;
- Международная олимпиада по химии (IChO);
- Международная олимпиада по физике (IPhO);
- Азиатская олимпиада по физике (APhO);
- Международная олимпиада по биологии (IBO);
- Международная олимпиада по информатике (IOI);
- Международная юниорская олимпиада по физике;
- Международная олимпиада по географии;
- Международная Жаутыковская олимпиада по математике, физике и информатике для учащихся специализированных школ;
- Международная олимпиада по математике и физике (AMITY);
- Всероссийская олимпиада научно-исследовательских проектов по проблемам защиты окружающей среды "Человек-Земля-Космос".

*Международные конкурсы научных проектов (научные соревнования):*

- Международные соревнования по науке и технике (IntelISEF);
- Международные соревнования по компьютерным проектам (информатика) "INFOMATRIX-ASIA";
- Международные соревнования проектов по биологии и экологии (INEPO);
- Международные научные соревнования по космическим исследованиям "Открываем мир науки";
- Международные научные конкурсы ("Математика и проектирование", "Молодой ученый", "MOSTRATEC", "I-SWEEP");
- Международная олимпиада научных проектов юных изобретателей;
- Международный конкурс исследовательских проектов по математике и механике имени У.Джолдасбекова.

Целью Президентской олимпиады по предметам естественно-математического цикла, которая проводится ежегодно с 2012 года является создание оптимальных условий для выявления одаренных учащихся по математике, физике, химии и биологии среди учащихся организаций среднего образования, их дальнейшего интеллектуального развития и профессиональной ориентации, повышение интереса учащихся к изучению предметов естественно-математического направления, углубление теоретических знаний и умений.

«Правила организации и проведения Президентской олимпиады по предметам естественно-математического цикла» утвержденной, Приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 марта 2012 года №99 предусматривает участие в Президентской олимпиаде учащихся 11 классов организаций образования республики, ранее не принимавшие участие в республиканских и международных предметных олимпиадах.

В настоящее время Республиканский научно-практический центр «Дарын» при Министерстве образования и науки Республики Казахстан, созданный Постановлением Правительства Республики Казахстан № 256 от 24 марта 1998 года, является ведущим звеном в организации и проведении научно-исследовательских работ учащихся общеобразовательных школ в республике. Целенаправленная работа, проводимая научно-практическим центром «Дарын» не только систематизирует исследовательскую работу учащихся школ в республиканском масштабе, но и значительно способствует развитию научного образования в казахстанских школах.

В последние годы учащиеся старших классов с большим энтузиазмом принимают участие в региональных отраслевых конкурсах, организованных национальными и международными образовательными фондами, местными предприятиями, научно-исследовательскими организациями и представляют свои инженерные разработки и научные проекты. Например, с 23 по 27 июля 2018 года на республиканском этапе конкурса по транспортной отрасли в г. Астане, организованным Фондом Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы совместно с Министерством юстиции Республики Казахстан (далее – МЮ РК) и РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» МЮ РК, приняли учащиеся старшей школы со всего региона республики.

Соорганизаторами конкурса выступили франко-британский научно-исследовательский университет Крэнфилда (Великобритания), являющийся одним из лидирующих послевузовских учебных заведений Великобритании в области науки, техники, технологий и управления, а также Назарбаев университет. Партнерами конкурса являются Национальный перевозчик Эйр Астана и КФ «Samruk-KazynaTrust». Данное мероприятие было проведено в целях повышения интереса учащихся школ к проектам транспортной отрасли, а также формирования у них мотивации к осознанному выбору будущей профессии. [9]

## 2 Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям в общеобразовательной школе

Важным из источников развития педагогики является организация научно-исследовательской работы обучающихся в организациях образования. С каждым годом растет количество учащихся, принимающих участие в научно - экспериментальных исследованиях.

Научно-исследовательская работа в целом обладает одинаковой структурой и имеет общий алгоритм, имеет обязательные компоненты научных исследований, их этапы, виды работ и т.д.

Основные виды научно-исследовательской деятельности учащихся представлены в таблице 2.

Таблица 2. Виды научно-исследовательской деятельности

Проблемно-реферативный	аналитическое сопоставление данных различных литературных источников с целью освещения проблемы и проектирования вариантов ее решения
Аналитико-систематизирующий	наблюдение, фиксация, анализ, синтез, систематизация количественных и качественных показателей изучаемых процессов и явлений
Диагностико-прогностический	изучение, отслеживание, объяснение и прогнозирование качественных и количественных изменений изучаемых систем, явлений, процессов, как вероятных суждений о их состоянии в будущем; обычно осуществляются научно-технические, экономические и социальные прогнозы (в том числе в сфере образования)
Изобретательно-рационализаторский	усовершенствование имеющихся, проектирование и создание новых устройств, механизмов, приборов
Экспериментально-исследовательский	проверка предложения о подтверждении или опровержении результата
Проектно-поисковый	поиск, разработка и защита проекта-особая форма нового, где целевой

	установкой являются способы деятельности, а не накопление и анализ фактических знаний
--	---

Критериями научно-исследовательской деятельности являются:

- актуальность выбранного исследования;
- качественный анализ состояния проблемы, отражающий степень знакомства автора с современным состоянием проблемы;
- умение использовать известные результаты и факты, знания сверх школьной программы;
- владение автором специальным и научным аппаратом;
- сформулированность и аргументированность собственного мнения;
- практическая и теоретическая значимость исследования;
- четкость выводов, обобщающих исследование;
- грамотность оформления и защиты результатов исследования.

Приобщение обучающихся к научно-исследовательской деятельности создает благоприятные условия для их самообразования и профессиональной ориентации. Речь идет об исследовательской деятельности как самостоятельном компоненте образовательно-воспитательного процесса в учебном заведении. Задача научно-исследовательской работы является подготовка школьников к исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.

Научно-исследовательская деятельность позволяет развить у учащихся умение решать наиболее важные проблемы с учетом социальных, экономических, экологических условий и отражать новейшие достижения в определенной научной области, развивает навыки самостоятельной работы с различными источниками информации (работа с научной и специальной литературой, периодической печатью, справочниками), составление анкет, опросников и проведение их анализа.

Научно-исследовательская деятельность направлена на образование, воспитание и развитие учащихся, на стимулирование у учащихся познавательной активности, индивидуальных творческих задатков, формирование логического и научного мышления.

Исследовательская деятельность начинается не на уроке, а на элективном курсе, в кружках, где собираются заинтересованные в углубленном изучении технологии учащиеся.

В организации научно-исследовательской работы с обучающимися можно выделить следующие направления:

- исследовательская работа, выполняемая учащимися в учебном процессе, проведение уроков, носящих исследовательский характер;
- организационно-массовые мероприятия (олимпиады, научно-практические конференции и т.д.);
- научно-исследовательская работа во внеурочное время.

В организации научно-исследовательской работы обучающихся выделяют три этапа: подготовительный, развивающий и завершающий (таблица 3).

Таблица 3. Этапы организации научно-исследовательской работы

Этап	Классы	Цель
Подготовительный (мотивационный или начальный)	2-5	Ознакомление с исследовательской деятельностью и приобретают некоторые начальные навыки (например: работа с литературой)
Развивающий	6-8	Формирование основ экспериментальной деятельности
Завершающий или исследовательский	9-11	Формирование основы исследовательской деятельности

На сегодняшний день научно-исследовательская деятельность учащихся, является частью современного образовательного процесса в общеобразовательной школы. Организация данной деятельности требует определенных методических рекомендаций (Рисунок 1).



Рисунок 1. Структура методических рекомендации по организации научно-исследовательской деятельности учащихся

## *2.1 Рекомендации по изучению и определению склонностей учащихся к научно-исследовательской работе (тематическим исследованиям)*

Происходящие в современности изменения в общественной жизни требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности, творческой инициацией, навыка самостоятельного движения в информационных полях, формирования у обучающегося универсального умения ставить и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем — профессиональной деятельности, самоопределения, повседневной жизни. Акцент переносится на воспитание свободной личности, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей. Это требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности.

Первым этапом организации исследовательской деятельности учащихся является выявление способных детей, желающих заниматься исследовательской работой, диагностика уровня интеллектуального развития, диагностика уровня умений и навыков, позволяющих заниматься исследовательской работой, диагностика способности к общению на уровне «ученик – ученик», «ученик – учитель» и т. д.

Подготовка к научно-исследовательской работы начинается с начальных классов и основана на развитии общенаучных, дидактических и исследовательских умений, выполнения индивидуальных и групповых творческих заданий, участия в работе творческих объединений.

Обязательным условием для осуществления научно-исследовательской работы является наличие у учащегося интереса к научно-исследовательской работе. Лучших результатов в работе добиваются усидчивые и трудолюбивые, умеющие работать систематически.

Многолетний опыт учителей-практиков показывает, что целесообразно привлекать в исследовательские группы разновозрастных учеников. Таким образом можно сохранить преемственность в исследовательской работе. Младшие видят реальные результаты старших, старшие всегда могут помочь младшим, доступно объяснить принципы научной работы.

Необходимо также объяснить учащимся, что, выполняя научное исследование, школьник приобретает навыки самостоятельного творчества, которые будут ему полезны в любой области профессиональной деятельности, так как в современном мире крайне важно обладать навыками самостоятельного получения новых знаний, информации и их практического применения.

## *2.2 Рекомендации по выбору научного руководителя исследовательской работы учащихся*

Успех исследовательской работы в большой степени зависит от научного руководителя, компетентного в рассматриваемой проблеме.

Поэтому в исследовательской деятельности учащегося научный руководитель играет очень важную роль. Под руководством научного руководителя учащиеся выбирают тему, формулируют цели и задачи исследования, выбирают объект и методы исследования, наблюдают за ходом работы. Научный руководитель оказывает помощь в случае возникновения каких-либо затруднений. Вместе с ним учащиеся обсуждают полученные результаты, формулируют выводы.

Конечно же, научный руководитель должен помнить, что исследовательская работа должна быть посильна для учащегося и учитывать возможности школы.

Научный руководитель – это творческая личность, который должен:

- постоянно заниматься самообразованием;
- занимать активную педагогическую позицию;
- иметь собственное стремление к исследовательской деятельности;
- уметь прогнозировать перспективу собственной деятельности, так и деятельности учащегося;
- уметь налаживать деловые формы общения с учащимися,
- уметь диагностировать творческие способности учащихся в определенной области.

## *2.3 Рекомендации по выбору направления и темы исследовательской работы учащихся*

Ключевыми моментами в организации научно-исследовательской работы учащихся являются выбор направления и темы исследования, так как они представляют исходную информацию об исследовании, в том числе его актуальности и необходимости.

Каждую научно-исследовательскую работу можно отнести к определенной области науки. Под научным направлением понимается наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования.

В большинстве случаев направление учебного исследования определялось в соответствии с учебными предметами образовательной программы школы. Например, несколько лет назад наиболее распространенными направлениями научных исследований учащихся школ были математика, физика, история, литература, а сейчас появился большой интерес к таким наукам, как информатика, робототехника, биология, экология, медицина и социология.

В первую очередь на выбор направления влияет исследуемая, в будущем проблема и ее актуальность. Проблема, четко выраженная противоречие исследуемого явления и доступная для учебного исследования является основой выбора направления.

Выбор направления учебного исследования научного характера, также в значительной степени зависит от актуальности и своевременности проведения исследовательской работы, от условий и факторов, которые будут обеспечивать его успешного завершения.

Правильный выбор направлений исследований всегда будет трудным вопросом, к решению которого следует подходить очень ответственно. Сложность правильного выбора состоит и в том, что актуальность предполагаемой работы необходимо анализировать с различных точек зрения. Это требует разнообразных знаний, большой эрудиции, навыков системного мышления. Поэтому руководителям и наставникам научно-исследовательских работ учащихся возлагается ответственность за обоснованность сделанного выбора.

Один из самых сложных этапов исследования является выбор темы исследования.

Во многих случаях, благодаря четкой и ясной формулировке наименования темы научного исследования можно будет определить следующее:

- в какую область науки относится данная работа;
- тип исследования (прикладное или фундаментальное);
- концепцию исследования и другие.

Однако, название темы научно-исследовательской работы учащихся в большей степени должно быть понятными и интересными для самих учащихся. Некорректное название работы является одним из наиболее распространенных ошибок в исследовательской работе учащихся. Например, такие названия, как «Метеориты – гости из космоса» или «Кто в доме ядовит?» больше подходят для литературных произведений, например, формулировки «Изучение метеоритов в современной науке и их классификация» или «Исследование влияния экосистемы человеческого жилища на здоровье» способствовали бы раскрыть темы исследовательских работ.

Выбирая тему работы, нужно четко представлять объект, предмет исследования, цели и задачи исследования. Объектом исследования является действительность (например, предмет, явление, процесс и другие), который исследователь будет изучать, обследовать и экспериментировать, а предметом исследования та сторона этого объекта, который выделяется исследователем как наиболее существенный его аспектом (свойством, признаком) для исследования.

Например, один и тот же объект может быть предметом разных исследований или даже целых научных направлений (Таблица 4).

Таблица 4. Примеры темы НИР учащихся школ

№	Наименование тем учащихся	НИР	Объект исследования	Предмет исследования
1	Изучение метеоритов	в	Научные	Происхождение



	современной науке и их классификация	исследования в области астрономии и космических наук	метеоритов
2	Исследование влияния экосистемы человеческого жилища на здоровье	Экосистема квартиры	Влияние экосистемы квартиры на здоровье человека
3	Планирование и организация экосистемы квартиры	Экосистема квартиры	Способы планирования экосистемы квартиры

Следует отметить, что в ходе исследовательской работы могут возникать новые формулировки наименования темы, однако в названии учебно-исследовательской работы рекомендуется обязательно отразить предмет исследования, сформулировать его точно и в соответствии с содержанием.

#### *2.4 Рекомендации по работе научной литературой и другими источниками*

Умение работать с рекомендованной литературой является основой научного исследования. Необходимо читать материал последовательно, т.е. необходимо читать источник по порядку, досконально изучать все термины и понятия. Для того, чтобы разобраться в каждом термине или понятии, необходимо найти ему в подтверждение практический пример или практическое объяснение.

Учащиеся должен критически осмысливать материал, представленный в книге т.е. необходимо уметь самостоятельно сопоставлять понятия и явления, делать собственные выводы. Определяя верность или ложность того или иного понятия, необходимо ставить себе следующие вопросы. – Какое понятие даёт наиболее объективное представление по существу изучаемого вопроса? – Какое мнение из представленных в литературе наиболее объективно? – Подтверждается ли теоретическое положение фактическим материалом?

Цель самостоятельной работы с учебной книгой — ознакомление со структурой пособия, чтение текста, реферирование его частей, сопоставление текстовой информации, составление плана текста, изучение иллюстративного материала, поиск ответов на конкретные вопросы и т. п. В процессе работы с книгой формируются общие умения: свободно читать и понимать прочитанное, выделять главное и второстепенное в изучаемом материале, составлять опорные конспекты (структурно-логические схемы), пользоваться дополнительной, справочной литературой, т.е. работа должна быть нацелена на смысловое освоение печатного материала.

Учащиеся должен чётко и ясно излагать свои мысли. Каждое положение своего исследования необходимо излагать последовательно, не перескакивая с одной проблемы на другую. В работе должны быть использованы такие слова и выражения, как «Я считаю...», «Я думаю...», «Мне известно.....», «Анализ фактов показывает.....», «Я не согласен с тем, что.....».

### *2.5 Рекомендации по использованию методов исследования*

Следующим шагом к достижению цели исследования выступает выявление и систематизация подходов к решению исследовательских задач, то есть выбор методов исследования.

Как показывает практика в организации научно-исследовательской работы в школе одним из важных и сложных моментов является правильное восприятие учащимися основополагающих понятий научного исследования: методологию, метод и методику.

*Методология исследования.* Появившаяся в середине XIX века как отрасль, изучающая закономерности построения научных исследований «науковедение» рассматривает саму науку в широком социальном, историческом и философском контексте. Науковедение включает в себя целый ряд таких научных дисциплин, как гносеология (теория познания, эпистемология), логика науки, наукометрия, экономика науки и другие.

Философская дисциплина гносеология изучает закономерности и возможности познания, исследует ступени, формы, методы и средства процесса познания, условия и критерии истинности научного знания. Методология науки, являющаяся разделом гносеологии, представляет собой учение об организации научно-исследовательской деятельности (или процесса научной деятельности). Понятия «методология науки», «методология научной деятельности» и «методология научного исследования» являются синонимами [10].

Методология является основой организации исследовательской деятельности и содержит в себе следующие компоненты:

- характеристику исследования (особенности, принципы, условия, нормы);
- логическую структуру (субъект, объект, предмет, формы, средства, методы, результат);
- временную структуру (фазы, стадии, этапы).

Поэтому, предполагается, что учащиеся – исследователи также должны знать и понимать, что же действительно является основой его исследования, как инициируется (выстраивается) новые исследования на основе существующих теорий и концепций, известных фактов и данных.

*Методы исследования.* Основная функция метода, заключается в рассмотрении объекта исследования в разных ситуациях и состояниях (статических и динамических), т.е. в организации и регулировании процесса исследования объекта от начала до конца. В научной литературе

рассматриваются многообразные методы исследований, которые классифицированы по различным критериям (Таблица 5).

Таблица 5. Методы научного исследования (Источник: [6], стр. 77)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ		ЭМПИРИЧЕСКИЕ	
<i>методы-операции</i>	<i>методы-действия</i>	<i>методы-операции</i>	<i>методы-действия</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ анализ</li> <li>♦ синтез</li> <li>♦ сравнение</li> <li>абстрагирование</li> <li>♦ конкретизация</li> <li>♦ обобщение</li> <li>♦ формализация</li> <li>♦ индукция</li> <li>♦ дедукция</li> <li>♦ идеализация</li> <li>♦ аналогия</li> <li>моделирование</li> <li>♦ мысленный эксперимент</li> <li>♦ воображение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ диалектика (как метод)</li> <li>♦ научные теории, проверенные практикой</li> <li>♦ доказательство</li> <li>♦ метод анализа систем знаний</li> <li>♦ дедуктивный (аксиоматический) метод</li> <li>♦ индуктивно-дедуктивный метод</li> <li>♦ выявление и разрешение противоречий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ изучение литературы, документов и результатов деятельности</li> <li>♦ наблюдение</li> <li>♦ измерение</li> <li>♦ опрос (устный и письменный)</li> <li>♦ экспертные оценки</li> <li>♦ тестирование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ методы отслеживания объекта:</li> <li>обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта</li> <li>♦ методы преобразования объекта: опытная работа, эксперимент</li> <li>♦ методы исследования объекта во времени:</li> </ul>

Основным ориентиром для выбора учащимся подходящих методов исследования служат поставленные ранее задачи, идентичные к текущей проблеме. Учащиеся школы в ходе проведения учебного исследования научного характера также применяют различные методы исследования из разных областей науки, что позволяет комплексно рассматривать возникающие в ходе исследовательской деятельности вопросы.

Следует отметить, что учебная исследовательская работа в школе способствует научить учащихся различать основные категории методов исследования, например, теоретических и эмпирических. Проведенный нами анализ научно-исследовательских работ учащихся показал, что в учебных исследованиях по STEM направлениям учащимися чаще всего используются такие эмпирические методы, как наблюдение, эксперимент, опрос, измерение, обработка данных. Также в своих докладах, учащиеся как методы исследования, указали и теоретические методы исследования: анализ, синтез, моделирование, сравнение, обобщение. Следовательно, в ходе исследовательской работы учащиеся вполне могут использовать различные методы научного исследования, при этом получив достоверные данные и систематизированное знание по научному аппарату исследования.

*Методика исследования.* В теории и практике научного исследования методику исследования рассматривает как документ, включающий в себя

описание проблемы, объекта, предмета исследования, его цели, гипотезы, задач, методологических основ и методов исследования, а также планов и графика выполнения исследовательских работ. Методика исследования на основе выбранных подходов, способов и приемов проведения исследований определяет предполагаемый объем и характер опытно-экспериментальной работы, ожидаемые результаты, сроки и виды их оформления [10, 11].

В большинстве исследовательских работ учащихся старшей школы наблюдается наличие элементов методологии, методов и методики исследования, так как научно-исследовательская работа в школе предполагает, что учащиеся в рамках учебного исследования научного характера последовательно и самостоятельно будут осуществлять все этапы исследовательской работы. Поэтому, глубокое понимание понятийного аппарата научного исследования и правильное его применение в учебных исследованиях является одним из важных моментов организации научно-исследовательской работы учащихся в школе.

### *2.6 Рекомендации по апробации и оформлению выводов исследования*

Любое исследование предполагает планирование опытов, подготовку к опытам, их проведения, проверку и исключения резко отклоняющихся значений, статистическую обработку опытных данных.

Также предусматривает переход от наблюдения к аналитическому описанию состояния системы и раскрытию характера воздействия отдельных факторов на процесс при помощи моделирования систем и математических методов анализа.

Апробация – слово латинского происхождения, дословно означает «одобрение, утверждение, установление качеств». В современном понимании апробация – это установление истинности, компетентная оценка и конструктивная критика оснований, методики и результатов исследования. Официальная апробация может проходить в форме докладов, обсуждений, дискуссий, устного или письменного рецензирования работы.

Результаты исследования должны быть оформлены соответствующим образом.

Основными видами изложения результатов исследования являются:

научный отчет (сообщение) – зачитывание оформленного письменного изложения существа и результатов исследования;

статья – системное письменное изложение научных результатов;

рецензия – критическое рассмотрение результатов исследования;

брошюра – подробное изложение хода, результатов исследования, выводов, рекомендаций, библиографического списка литературы;

методические рекомендации по практическому использованию результатов исследования [12].

## Заключение

Цель научно-исследовательской работы – это создание условий для развития интеллектуальных, творческих способностей, как учителя, так и учеников. Участвуя в научно – исследовательской работе учащиеся получают дополнительный стимул к повышению качества своей учебы и планируют продолжить свое обучения в дальнейшем; приобретают навыки самостоятельной научно-исследовательской работы; знакомятся с требованиями к современным научным разработкам и инновациям.

Научно-исследовательская работа, включаемая в учебный процесс, предусматривает выполнение творческих заданий, лабораторных работ, содержащих элементы научных исследований или имеющих научно-исследовательский характер.

Современный уровень участия учащихся в научной работе, многообразие её форм и методов требуют комплексного подхода к её планированию и организации.

В настоящее время свою работу каждый учащийся может представить в конкурсах и конференциях на республиканском, межрегиональном, и международном уровнях по многим направлениям и номинациям. Все это способствует приобретению опыта выступления перед аудиторией, развивает умение чётко излагать свои мысли, анализировать, обобщать и делать выводы, помогает в дальнейшей в становлении конкурентоспособного специалиста.

Вопросы организации, развития и управления исследовательской деятельностью учащихся современны и актуальны. Это социальный заказ высшей школы, включающий подготовку специалистов, способных самостоятельно овладевать новейшими достижениями науки и техники, обладающих потенциалом творческого саморазвития. Выполнение этого заказа нацелено на выработку у учащихся навыков исследовательской деятельности, что предполагает повышение уровня мотивации учащихся к активному участию в научных программах, овладение методами научного исследования, непрерывное совершенствование знаний.

Изучение и анализ опыта зарубежных стран показали, что именно современные информационные технологии и цифровизация отраслей производства, экономики и других сфер человеческой деятельности стали инициировать развитие STEM образования как необходимой платформы для освоения новых технологий.

STEM-центры (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – это сеть исследовательских лабораторий, поддерживающая научную, техническую и инженерную составляющую в дополнительном образовании школьников. Проект призван повысить интерес учащихся к инженерным и техническим специальностям и мотивировать старшеклассников к продолжению образования в научно-технической сфере. STEM-лаборатории делают современное оборудование и инновационные программы более доступными для детей, заинтересованных в исследовательской деятельности.

Когда стало известно, что повсеместное внедрение новых технологий не только эффективно и прибыльно, но и оно требует специалистов, мыслящих креативно, имеющих профессиональные навыки работы с современной технологией, готовых к освоению новых знаний по новым технологиям, многие страны стали рассматривать вопрос развития STEM образования в школах на государственном уровне.

Рассмотрен опыт по организации научно-исследовательской работы по STEM направлениям в США, Европейских стран и в Казахстане. Большой интерес вызывает «Стратегический технологический план на 2015-2020 г.г.» Департамента образования г. Нью-Йорка (NYCDOE), направленные на развитие STEM образования в ближайшие пять лет.

Для европейских стран одна из проблем в области STEM образования - привлечь внимание девушек к естественно-научным дисциплинам и технологиям. Существует общепринятое мнение, что заинтересованность многих девочек науками значительно ослабевает в раннем подростковом возрасте. Однако до сих пор никто не задавался вопросом, в какой именно момент это происходит и почему. Корпорация Майкрософт решила устранить этот пробел, проведя самое полное на сегодняшний день исследование по заданной теме в 12 европейских странах.

Опыт Сингапура в развитии STEM образования показывает, что достижения сингапурского образования в данном направлении были обеспечены государственной политикой по развитию человеческого капитала. В частности, программа «Умные школы, образованная нация», меритократический подход в оценивании деятельности учителя в поиске и развитии талантов, содействие развитию непрерывного образования на протяжении всей своей жизни, обязательного двуязычного (или трехязычного) образования (английский и родной) и обеспечение качественного профессионально-технического образования дали свои результаты.

Кроме этого в настоящее время осуществляется международное сотрудничество в сфере развития STEM-образования. На основе изучения и анализа опыта зарубежных стран и отечественного опыта в области STEM образования в данной разработке были представлены методические рекомендации для организации учебной и исследовательско-проектной работы по естественнонаучному и технологическому направлению в начальной школе, основной и старшей школе.

В пособии изложены рекомендации по следующим направлениям: рекомендации по изучению и определению склонностей учащихся к научно-исследовательской работе (тематическим исследованиям); рекомендации по выбору научного руководителя исследовательской работы учащихся; рекомендации по выбору направления и темы исследовательской работы учащихся; рекомендации по работе научной литературой и другими источниками; рекомендации по использованию методов исследования; рекомендации по апробации и оформлению выводов исследования.

## Список используемой литературы

- 1 *Пейперт С.* Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи: Пер. с англ. / Под. ред. А.В. Беляевой, В.В. Леонаса. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
- 2 *О науке.* Закон Республики Казахстан от 18 февраля 2011 года № 407-IV.
- 3 *Карпов А.О.* Метод научных исследований как дидактический инструмент исследовательского образования // *Инновации в образовании.* – 2014. – № 6 – С. 36-55.
- 4 *Об утверждении Типовых правил деятельности видов организаций дополнительного образования для детей.* Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 14 июня 2013 года № 228.
- 5 *Карпов А.О.* Два типа раннего вовлечения школьников в научно-исследовательскую деятельность.//*Педагогика. Научно-теоретический журнал РАО, 2018.№5.* – С. 52-61
- 6 *Что такое олимпиада школьников «Шаг в будущее»?//* [Электронный ресурс].– <http://cendop.bmstu.ru/olymp/inform/about/> Дата обращения 03.08.2018.
- 7 Государственный общеобязательный стандарт начального образования. Электронный ресурс:
- 8 Послание Президента РК народу Казахстана от 14 декабря 2012 года. Стратегия «Казахстан 2050».
- 9 *ШЫҒЫС ДАРЫНЫ: Итоги участия школьников области на республиканском конкурсе по транспортной отрасли »?//* [Электронный ресурс].– <http://cendop.bmstu.ru/olymp/inform/about/> Дата обращения 10.08.2018.
- 10 *Новиков А.М., Новиков Д.А.* Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010 – 280 с.
- 11 *Исследовательская деятельность:Словарь./Авт.- сост. Е.А. Шашенкова - М.: УЦ «Перспектива\*. 2010. — 88 с. ISBN 978-5-98594-242-2*
- 12 <http://psylist.net/pedagogika/aprobac.htm>

## Содержание

Введение	34
Международный и отечественный опыт организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям	38
Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы обучающихся по STEM направлениям в общеобразовательной школе	451
Заключение	61
Список используемой литературы	63



**ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ STEM БАҒЫТТАРЫ БОЙЫНША БІЛІМ  
АЛУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУШІЛІК  
ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ БОЙЫНША  
ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО STEM НАПРАВЛЕНИЯМ  
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Басуға 14.09.2018 ж. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/16.  
Қағазы офсеттік. Офсеттік басылыс.  
Қаріп түрі «Times New Roman». Шартты баспа табағы 4.

Подписано в печать 14.09.2018 г. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Шрифт Times New Roman. Усл. п.л. 4.