

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

**ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ
1997 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**ВЕСТНИК
ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТА**

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ
ИЗДАЕТСЯ С 1997 ГОДА

ISSN 2710-2661

№ 4 (2023)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/WOOG9481>

Бас редакторы – главный редактор

Аубакирова Р. Ж.

д.п.н. РФ, к.п.н. РК, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Каббасова А. Т., *PhD доктор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

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

Омарова А. Р.,

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

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

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ

FTAMP 14.25.09

<https://doi.org/10.48081/UIXP1689>***С. Н. Алдажарова¹, Г. Б. Исеева²**^{1,2}Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.*e-mail: ms.ai.kz@mail.ru**МЕКТЕПТЕ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТА ФИЗИКАНЫ
ОҚЫТУДАҒЫ STEM БІЛІМ БЕРУДІҢ РӨЛІ**

Мақалада технологиялық инновациялар мен жаһандық сын-қатерлер кезінде ғылыми, технологиялық, инженерлік және физикалық құзыреттіліктер (STEM) маңызды бола түсуде. Ол тәсіл оқушылардың жеке ғылыми сауаттылығын арттырады, халықаралық экономикалық бәсекеге қабілеттілік пен этикалық азаматтықты қоса алғанда, оларды планетамызға ұқыпты қарауға баулу маңыздылығын жүзеге асырады. STEM білім беру Қазақстанда 2014 жылдан бері белсенді түрде дамып келеді. Тіпті елімізде оқытудың жаңа әдістерін жасап, сынақтан өткізу үшін эксперименталды мектептер құрылуда. Дегенмен, халықаралық студенттерді бағалау бағдарламасының соңғы нәтижелері тіпті Еуропа, АҚШ және Австралия сияқты экономикалық дамыған елдерде физика немесе жаратылыстану ғылымдарындағы студенттердің шамамен 20 пайызында жеткілікті дағдылардың жоқтығын көрсетеді. Бұл тенденция STEM біліміне қатысты іс-әрекеттің шұғыл қажеттілігін көрсетеді. Физика барлық басқа STEM пәндерінің негізінде жатыр деп кеңінен танылғанымен, оның интеграцияланған STEM білім берудегі рөлі бағаланбайтындығына нақты дәлелдер бар.

Физика көптеген мамандықтар үшін, әсіресе ғылым, технология және инженерия үшін маңызды. Дегенмен, физика көбінесе қиын деп қабылданады, нәтижесінде көптеген студенттер ғылым, технология, инженерия және физика (STEM) пәндерінен шығып, ғылыми, инженерлік және технологиялық мансапқа есіктерін

тарс жабады. Нақты өмірлік жағдаяттармен байланысы бар тапсырмалар балалардың қызығушылығын, мәселені шешуге деген ұмтылысын оятады, өйткені мұндай дағды болашақта шынайы өмірде пайдалы болуы мүмкін. Біз аталмыш мақалада физикалық білім берудегі өзгерістерге балама тәсілді ұсына отырып бұл баламаның STEM біліміне қалай қолданылатынын көрсетеміз. Сонымен қатар физиканың STEM біліміндегі ролін және оны үш пәнаралық тәсілмен қалай ілгерілетуге болатындығын зерттей отырып, осы мәселенің мынандай элементтерін қарастырамыз: (1) ХХІ ғасыр дағдылары; (2) физикалық модельдеу. Мақаланың соңында біз осы екі аспектіге қатысты зерттеулердің әлеуетін талқылаймыз және болашақта қандай жұмыс істелу керектігін көрсетеміз.

Кілтті сөздер: STEM білім беру, физикалық модельдеу, 21 ғасыр дағдылары, әлеуметтік-ғылыми мәселелер, STEM-дегі физиканың ролі.

Кіріспе

Соңғы жарты ғасырда физиканың процестері мен әдістеріне (мысалы, есептерді шығару) көбірек көңіл бөлінсе де, басым көпшілігі әлі де оқушыларға қандай мазмұн ұсынылуы керек екеніне баса назар аударылады. Шынында, физиканың индуктивті бөлігінің көп бөлігі жоғалып кетті, ал дедуктивті бөлігі жиі пайымдау түрі емес, есте қалған процедуралар ретінде ұсынылады. Оқушылар үшін дұрыс тәжірибе ұйымдастырсақ, ресми Физика сол тәжірибелерді ұйымдастыруға және жүйелеуге көмектеседі.

Жалпы білім беретін мектеп оқушыларының бойында физикалық қабілеттерін дамытудың педагогикалық технологиялары ретінде электрондық бағдарламаны тәжірибелік-эксперименттік тексеру негізгі міндеттердің бірі болғандықтан, ұсынылған электрондық бағдарламаны қолданбас бұрын анықтаушы эксперимент жүргізілді, содан кейін жыл бойы электрондық бағдарламаны қолдану арқылы өзгерістерді білу үшін жыл соңында қалыптастырушы эксперимент жүзеге асырылды.

Нақтырақ тоқталатын болсақ: тәжірибелік бөлімде эксперименталды алаң етіліп, 2 топ зерттелінді. Олар әр түрлі 9–15 жастағы Алматы қаласының «РФМШ» мектеп базасында жүргізілді. Зерттелінушілер саны 46 баланы құрайды. 24 – «эксперимент топ», 22 – «бақылау тобы» болып алынды.

Тәжірибелік-эксперимент 3 кезеңнен тұрады:

- 1 Анықтаушы эксперимент;
- 2 Қалыптастырушы эксперимент;
- 3 Қорытынды эксперимент.

Физика сабақтарында оқушылар тек теориялар мен формулаларды жаттап қана қоймай, мысалы, зымыран моделін құра білуі керек, осылайша олар өз көздерімен бірдей тартымдылық заңдарының қалай жұмыс істейтінін көре алады. Оны құрастыра отырып, балалар басымен және қолдарымен жұмыс істейді, есептеулерін шындықта тексереді.

Осылайша, олар мектеп партасында отырып, прототиптер мен эксперименттерді сынауға жүздеген сағат жұмсай отырып, әрқашан өз дағдыларын шындайтын инженер, технолог, экспериментатор, ғалым мамандықтарын сынап көре алады.

STEM технологиясын қолдана отырып, оқушылардың физикаға деген қызығушылығын қолдауға болады. Физиканың физикамен, тарихпен, әдебиетпен, биологиямен, информатикамен және т. б. тікелей байланысын орнататын есептер негіз болып табылады.

Физика сабақтарында шешілетін мәселені біртұтас қабылдауды, шешім әдістерін таңдай білуді, білімді, дағдыларды бір оқу пәнінен екіншісіне ауыстыру мен қолдануды, әртүрлі пәндерден (физика, химия, информатика және т.б.) фактілерді тану мен қолдануды тұжырымдау маңызды.

Шығармашылық жобаларды орындау Физиканы оқуға деген ынта деңгейін арттырады, оқушыларға негізгі жалпы физикалық ұғымдарды қалыптастыруға көмектеседі, оқушыларға шығармашылық қабілеттерін жүзеге асыруға, физикалық дағдылар мен дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Эксперименталды топта Алматы қаласының «РФМШ» мектеп базасында оқитын оқушылардан және ата-аналарынан зерттеу жұмысына қатысу барысына келісім алынды.

Бақылау тобында жылдық үлгерімі сәл төмендеу сынып оқушылары болды. Оның өзінде сынып жетекшісі мен ата-аналары зерттеу жұмыстарынан кейін эксперименттік топтағы балалардың нәтижелерін білуге қызығушылық тудырды.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі

Осындай көзқарасты талдай келе, біз мынандай қорытындыға келдік, бұл жүйе оқушылардың физикалық қабілеттерін ашуда айтарлықтай жағымды нәтиже бермейді. Өйткені, тәжірибелік сабақтарда есептерді көбірек шығарып жаттығуға уақыттары жете бермейді. Дегенмен, сабақ барысында балалардың Физикаға деген қызығушылықтары оянтатындықтан есептерді өз бетінше үйден шығаруға да ынталанады. Мұндай білім өмір бойы сақталады және баланың болашақ дағдыларын меңгеруіне мүмкіндік береді [4]

Сондықтан да, Фролов А. В. [5], Захарова О. Г. [6], Шенфельд А. Х. [7], Флоден Р. [7], Эль Чидиак Ф. [7] зерттеулеріне сүйене отырып STEM сабақтарының негізгі мақсаты креативті ойлай алатын дарынды тұлғаларды даярлауға негізделгендігін басты назарға аламыз. Сәйкесінше STEM білім берумен академиялық жаратылыстану пәндері мен технологиялар тұжырымдамаларынан қабілетті арнайы білімі бар мұғалімдер немесе қосымша кәсіби дайындықтан өткен және бір жүйеде жұмыс істеуге дайын жұмыс істейтінін атап өткен жөн [8].

Жобаларды оқытылатын пәндер бойынша немесе бейіні мен білім деңгейіне сәйкес бір пән бойынша жіктеуге болады. Көбінесе оқушыларға мектепке сәйкес келетін оларды қызықтыратын тақырыптар бағдарламасы ұсынылады. Жобалар курсаралық немесе оқытылатын пәндерден тыс болуы мүмкін.

Зерттеу жүргізуде таңдалынып алынған екі топқа толық оқу жылы бойы эксперименттің барлық кезеңдерін өткіздім.

Таңдап алынған екі топты салыстыру үшін арнайы жобалық түрдегі авторлық бағдарлама құрастырып көрдік. Олай жасаған себебім, экспериментке дайын материалдық база жоқ болды. Ол бағдарламадағы құрастырылған тапсырмалар оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеріп, білімдерін дамытып қана қоймай, оны жетілдіруге бағытталған. Басты мақсатым эксперимент нәтижелері сәтті болған жағдайда аталмыш жобаны толықтырып нақты әдістемелік құрал ретінде ұсыну болған. Енді төменде оның мазмұнына шолу жасап көрсетемін.

Бағдарламаның мақсаты:

- Дәстүрлі білімге тән практикалық міндеттерді шешуден алшақтықты еңсеру және оқушыларға түсінікті оқу пәндері арасында байланыс орнату;
- Оқушыларға физикалық білім, білік, дағдыларын игерту;
- Заманауи технологиялар мен ақпарат көздерін пайдалана отырып оқушылардың шығармашылық қабілеттерін арттыру;

Бағдарлама міндеттері:

- Әрбір білім алушының тұлға ретінде қалыптасуына түрткі болу;
- Ақылын, ойын және ерік пен сезім белсенділігін арттыру;
- Логикалық ойлау қабілеттерін дамыту;
- Академиялық тілін қалыптастыру;
- Білім алушының танымдық қабілетін дамытып, қызығушылығын арттыру.

Бағдарламаның ерекшелігі: аталған бағдарламада құрастырылған тапсырмалар оқушылардың логикалық ой-өрісін қалыптастырады. Тапсырмалар оңайдан жеңілге қарай негізделген. Әрбір тақырыпқа

құрастырылған тапсырмалар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру мақсатында қызықты әрі логикалық тұрғыда құрастырылған. Оқушылардың нақты өмірде ғылыми-техникалық білімді қолдану дағдыларын арттырады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Диагностикалық зерттеу нәтижесін өңдеу үшін бағалау жүйесі анықталды. Қатынасты бағалау көрсеткіштері:

Жыл басындағы физикалық есеп шығару дағдыларының даму деңгейін анықтауға арналған тапсырмаға сәйкес эксперимент тобында 5 оқушы жоғары, 8 оқушы орташа, 11 оқушы төмен, ал бақылау тобында 5 оқушы жоғары, 8 оқушы орташа, 9 оқушы төмен көрсеткіштерге қол жеткізді (пайыздық көрсеткіштері келесі 1-кестеде көрсетілген).

Кесте 1 – Жыл басындағы физикалық есеп шығару дағдыларының даму деңгейінің көрсеткіші

Бағалау критерийлері	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперименттік топ (24 оқушы)	21 %	35 %	44 %
Бақылаушы топ (22 оқушы)	22 %	37 %	41 %

Жыл басындағы физикалық ұғымдарды өмірде қолдана білу дағдысының жағдайы деңгейінің көрсеткіші тапсырмаға сәйкес эксперимент тобында 8 оқушы жоғары, 12 оқушы орташа, 4 оқушы төмен, ал бақылау тобында 9 оқушы жоғары, 4 оқушы орташа, 9 оқушы төмен көрсеткіштерге қол жеткізді (пайыздық көрсеткіштері келесі 2-кестеде көрсетілген).

Кесте 2 – Жыл басындағы физикалық ұғымдарды өмірде қолдана білу дағдысының жағдайы деңгейінің көрсеткіші

Бағалау критерийлері	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперименттік топ (24 оқушы)	34 %	48 %	18 %
Бақылаушы топ (22 оқушы)	45 %	22 %	33 %

Жыл соңындағы физикалық есеп шығару дағдыларының даму деңгейінің көрсеткіші деңгейін анықтауға арналған тапсырмаға сәйкес эксперимент тобында 9 оқушы жоғары, 8 оқушы орташа, 7 оқушы төмен, ал бақылау тобында 9 оқушы жоғары, 9 оқушы орташа, 4 оқушы төмен көрсеткіштерге қол жеткізді (пайыздық көрсеткіштері келесі 3-кестеде көрсетілген).

Кесте 3 – Жыл соңындағы физикалық есеп шығару дағдыларының даму деңгейінің көрсеткіші

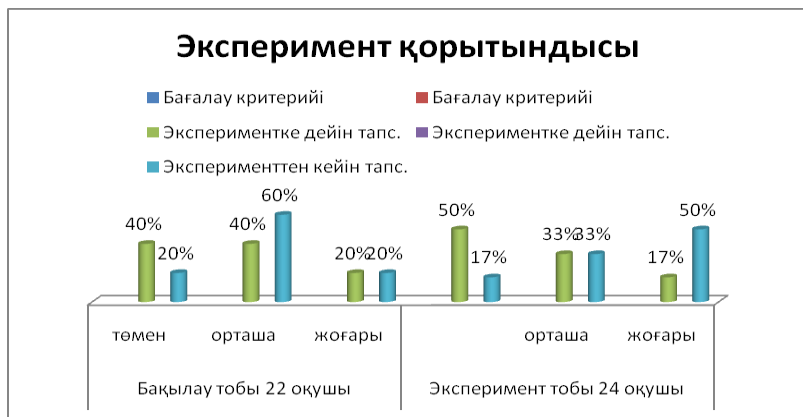
Бағалау критерийлері	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперименттік топ (24 оқушы)	36%	34 %	30 %
Бақылаушы топ (22 оқушы)	42 %	39 %	19 %

Жыл соңындағы физикалық ұғымдарды өмірде қолдана білу дағдысының деңгейінің көрсеткіші тапсырмаға сәйкес эксперимент тобында 8 оқушы жоғары, 8 оқушы орташа, 8 оқушы төмен, ал бақылау тобында 9 оқушы жоғары, 9 оқушы орташа, 4 оқушы төмен көрсеткіштерге қол жеткізді (пайыздық көрсеткіштері келесі 4-кестеде көрсетілген).

Кесте 4 – Жыл соңындағы физикалық ұғымдарды өмірде қолдана білу дағдысының жағдайы деңгейінің көрсеткіші

Бағалау критерийлері	Жоғары	Орташа	Төмен
Эксперименттік топ (24 оқушы)	34%	36 %	30 %
Бақылаушы топ (22 оқушы)	40 %	40 %	20 %

Экспериментке дейінгі талдау нәтижелері мен эксперимент жүргізілгеннен кейінгі салыстырмалы қорытынды көрсеткіштері келесі (1-суретте).



Сурет 1 – Экспериментке дейінгі талдау нәтижелері мен эксперимент жүргізілгеннен кейінгі салыстырмалы қорытынды көрсеткіштері

Қорытынды

Физика STEM үшін іргелі болып табылады деп жалпы қабылданғанымен, қашықтықтан Физика STEM-ді тәжірибеде оқытумен, сондай-ақ стипендияны дамытумен байланысты. Физиканың өнім ретіндегі идеясы физиканың басқа STEM пәндерімен интеграциясына ықпал етпейді, өйткені Физиканы осы пәндерге арналған құралдар жиынтығы ретінде ғана қабылдауға болады. Сонымен қатар, Физика мен жаратылыстану ғылымдары көбінесе параллельді жолмен жүрді, Физика «есептерді шешуге», ал ғылым «зерттеуге» бағытталған. STEM-дегі Физика мен басқа пәндерді жақсырақ байланыстыру үшін біз Физикадағы идеялар мен ойлауды дамытуға назар аударуымыз керек.

Жалпы сыныптағы оқуды және атап айтқанда, сыныптағы оқытуды бақылау және бағалау үшін кеңінен қолданылатын бірнеше шеңберлер мен айдарлар бар. Дегенмен, таңдаулы сыныптағы физикалық эпизодтары бар таңдалған шеңберлерді сынақтан қолдану олардың жоғары сапалы оқу деп саналатындығы туралы келіспеушілігін анықтады, әсіресе тәртіптік ойлау аспектілері мен сәйкес сыныптағы тәжірибені қарастырғанда нәтижелер оқыту әдістерін талқылау және бағалау ауқымын қарастырғанда шешім қабылдаудың маңыздылығын көрсетеді.

Жоғарыдағы талқылауымыз физиканы жай ғана статикалық білім мен дағдылардың жиынтығы ретінде қарастырудан, физиканы оқыту мен оқуда идеяларға назар аударуға және ойлауды дамытуға көшудің маңыздылығын көрсетеді. Өзгерістердің бірнеше аспектілерін одан әрі талқылау өзгерту үшін физика мен STEM білім беруді түсінуге, түсінуге және байланыстыруға байланысты тәжірибелерді өзірлеу және пайдалану қажеттілігін анықтайды.

Эксперименттің қорытынды кезеңінің нәтижелері бойынша физикалық дағдылардың үш деңгейі анықталып, оларға сапалы сипаттама берілді. Зерттеудің қалыптастырушы кезеңінде алынған теориялық ережелерді, тұжырымдамалық тәсілдерді, деректерді талданды. Қорытындылау барысында физика мұғалімдеріне арналған авторлық бағдарлама ұсынылды, ата-аналармен ақпараттық-ағартушылық жұмыстар жүргізілді.

Қорыта келе, мектеп оқушыларына физика пәнін STEM білім беру әдістерімен жүргізудің ең ұтымды тұстарын анықтадық. Оларға жекелей тоқталып өтер болсам, біріншіден, топтық жұмыс өз ойыңызды еркін жеткізуге, қателесуден және көмек сұраудан қорықпауға, басқалардың ойын тындауға үйретеді. Оқу процесіне белсенді қатысу оқылатын материалды берік түсінуге әкеледі. Одан кейін икемді аудитория. Үш қатардағы үстелдер енді өзекті емес. Қойылған тапсырмаларға байланысты кестелерді орналастыру қажет: шеңберде, бірнеше парталар топтарында немесе олардан

толығымен бас тарту дегендей. Үшіншіден, қазіргі заманғы визуализация құралдарын пайдалану. Яғни, проекторлармен, плакаттармен интерактивті сабақтар материалды қабылдауды жақсартады және оқушылардың оқу процесіне қатысуын арттырады.

Соңғы артықшылығы – инженерлік мамандықтарға қызығушылықтарын ояту. Қарқынды дамып келе жатқан мамандықтардың көпшілігінің пәндерін білуді талап етеді. Стоматологиялық әдіспен тұрақты сессиялар шығармашылық шешімдерді ынталандырады, бұл балалардағы инновациялық жобалар санының артуына әкеледі.

STEM тәсілінің негізгі идеясы мынада: тәжірибе теориялық білім сияқты маңызды. Яғни, оқу барысында тек миымызбен ғана емес, қолымызбен де жұмыс істеуіміз керек. Тек сынып қабырғасындағы білім тез өзгеріп жатқан әлемге ілеспейді. STEAM тәсілінің басты айырмашылығы – мұнда балалар әртүрлі пәндерді сәтті меңгеру үшін миын да, қолын да пайдаланады. Олар алған білімді өз бетінше «шығарады».

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Стратегический план развития Республики Казахстан до а [Текст] // URL: <http://adilet.zan.kz> (Дата обращения 02.09.2020).

2 Конвенция о правах ребенка от 4 июля 2001 года [Текст] // URL: <http://online.zakon.kz>. (Дата обращения 02.09.2020).

3 **Челышева, Ю. В.** STEAMS – среда и навыки будущего [Текст] // STEAMS практики в образовании. Сборник лучших STEAMS практик в образовании Часть 1. STEAMS практики в дошкольном образовании. ГАОУ ВО МГПУ. – М. : «Перо», 2021. – С. 13–15.

4 **Прохорова, А. В.** Возможности реализации STEAMS-проекта по теме «Дерево» в старшем дошкольном возрасте [Текст] // STEAMS практики в образовании. Сборник лучших STEAMS практик в образовании Часть 1. STEAMS практики в дошкольном образовании. ГАОУ ВО МГПУ. – М. : «Перо», 2021. – С. 16–20.

5 **Фролов, А. В.** Роль STEM-образования в «новой экономике» США [Текст] // Вопросы новой экономики. – 2010. – № 4 (16).

6 **Захарова, О. Г.** Определение понятия «креативность» в научной литературе [Электронды ресурс]. [Текст] – 2017. URL: <http://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12734> (Дата обращения: 08.05.2020).

7 **Шенфельд, А. Х., Флоден, Р., Эль Чидиак, Ф., Джиллингем, Д., Финк, Х., Ху, С., Саяведра, А., Велтман, А., & Зарх, А.** О наблюдениях в классе [Текст] // Журнал для STEM-образования. – 2018. – № 1(1–2). – С. 34–59.

8 *Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget* (White House Office of Science and Technology Policy) [Текст]. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> (Дата обращения: 25.08.2015).

9 **Бабанский, Ю. К.** Выбор методов обучения в средней школе [Текст]. – М. : Педагогика, 1996. – 646 с.

10 **Гурьев, А. И.** Развитие самостоятельности и творческой активности [Текст]. – Челябинск, 1997. – 21 с.

11 **Ногайбаева, Г.** Развитие STEM образования в мире и Казахстане. [Текст] // Білімді ел – Образованная страна. – №20 (57). – 2016.

12 **Кузекбай, А.** В Казахстане необходимо активно внедрять STEAM-образование [Текст] // [Электронный ресурс]. – Baigenews. – № 1. – 2018.

13 **Вубе, Р. W.** The case for STEM education : Challenges and opportunities. [Электронный ресурс] [Текст] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. – 2013. – URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf> (Дата обращения 18.09.2015).

REFERENCES

1 Strategicheskij plan razvitiya Respubliki Kazakhstan do a [Strategic plan for the development of Respublika Kazakhstan do a] [Text] //URL: <http://adilet.zan.kz> (Date of publication 02.09.2020).

2 Konvencziya o pravakh rebenka ot 4 iyulya 2001 goda [Convention on the Rights of the Child dated July 4, 2001] [Text] // URL: <http://online.zakon.kz>. (Revision date 02.09.2020).

3 **Chelysheva, Yu.V** STEAMS – sreda i navy`ki budushhego [STEAMS-environment and future education] [Text] // STEAMS practice in education. Collection of best STEAMS practices in education Part 1. STEAMS practice in preschool education. GAOU VO MGPU. – Moscow : «Pero», 2021. – P. 13–15.

4 **Prokhorova, A. V.** Vozmozhnosti realizacii STEAMS-proekta po teme «Derev`ya» v starshem doshkol`nom vozraste [Possibilities of implementation of the STEAMS project on the topic «Trees» in senior preschool age] [Text] // STEAMS practice in education Collection of best STEAMS practices in education Part 1. STEAMS practice in preschool education. GAOU VO MGPU. – Moscow : «Pero», 2021. – P.16–20.

5 **Frolov, A. V.** Rol` STEM-obrazovaniya v «novoj e`konomie» SShA [The role of STEM education in the «New economy» of the USA] [Text] // Questions of the new economy. – 2010. – No. 4(16).

6 **Zakharova, O. G.** Opredelenie ponyatiya «kreativnost`» v nauchnoj literature [Definition of the concept of «creativity» in scientific literature] [Electronic resource] [Text]. – 2017. – URL: <http://moluch.ru/conf/ped/archive/216/12734/> (Access date 08.05.2020).

7 **Shenfeld, A. H., Floden, R., El Chidiak, F., Gillingham, D., Fink, H., Hu, S., Sayavedra, A., Veltman, A., & Zarh, A.** O nablyudeniya v klasse [Observations in the classroom] [Text] // Journal for STEM-education. – 2018. – № 1(1-2). – P. 34–59.

8 Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House Office of Science and Technology Policy) [Text] [Electronic resource]. – URL: <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf> (Access date 25.08.2015).

9 **Babansky, Yu. K.** Vy`bor metodov obucheniya v srednej shkole [Selection of teaching methods in the secondary school] [Text]. – Moscow : Pedagogika, 1996. – 646 p.

10 **Guryev, A. I.** Razvitie samostoyatel`nosti i tvorcheskoy aktivnosti [Development of independence and creative activity] [Text]. – Chelyabinsk, 1997. – 21 p.

11 **Nogaibaeva, G.** Razvitie STEM obrazovaniya v mire i Kazakhstane. [Development of STEM education in the world and Kazakhstan] [Text] // Educated country. – №20(57). – 2016.

12 **Kuzekbay, A.** V Kazakhstane neobkhodimo aktivno vnedryat` STEAM-obrazovanie [In Kazakhstan, it is necessary to actively implement STEAM education] [Text] [Electronic resource]. – Baigenews. – № 1. – 2018.

13 **Bybee, R. W.** The case for STEM education: Challenges and opportunities. [Electronic resource] [Text] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. – 2013 [Electronic resource]. – URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf> (Access date 18.09.2015).

Басып шығаруға 08.12.23 қабылданды.

**С. Н. Алдажарова¹, Г. Б. Исаева²*

^{1,2}Қазақхский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, г. Алматы.
Принято к изданию 08.12.23.

РОЛЬ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

В статье констатируется, что научно-технологические, инженерно-физические компетенции (STEM) приобретают все большее значение перед лицом технологических инноваций и глобальных вызовов. Такой подход повышает личную научную грамотность студентов, включая международную экономическую конкурентоспособность и этическую гражданственность. STEM-образование активно развивается в Казахстане с 2014 года. В стране даже создаются экспериментальные школы для разработки и апробации новых методов обучения. Однако недавние результаты Международной программы оценки учащихся показывают, что даже в экономически развитых странах, таких как Европа, США и Австралия, около 20 процентов студентов, изучающих физику или естественные науки, не имеют достаточных навыков. Эта тенденция подчеркивает настоятельную необходимость действий в области STEM-образования. Хотя физика широко признана основой всех других дисциплин STEM, есть веские доказательства того, что ее роль в интегрированном образовании STEM недооценивается.

Физика важна для многих профессий, особенно для науки, техники и техники. Тем не менее, физика часто воспринимается как сложная, в результате чего многие студенты бросают естественные, технические, инженерные и физические дисциплины (STEM), захлопывая дверь перед карьерой в области науки, техники и технологий. Задания, связанные с реальными жизненными ситуациями, вызывают у детей интерес и желание решать задачи, ведь такие навыки могут пригодиться в реальной жизни в будущем. В этой статье мы предлагаем альтернативный подход к изменениям в физическом воспитании и показываем, как эта альтернатива применима к STEM-образованию. Кроме того, мы рассматриваем следующие элементы этой задачи, исследуя роль физики в STEM-образовании и то, как ее можно развивать тремя междисциплинарными способами: (1) навыки 21 века; (2) физическое моделирование. В конце статьи мы обсуждаем потенциал исследований, связанных с этими двумя аспектами, и указываем, какую работу следует провести в будущем.

Ключевые слова: STEM-образование, физическое моделирование, навыки 21 века, социально-научные проблемы, роль физики в STEM.

*C. N. Aldazharova¹, G. B. Issayeva²

^{1,2}Kazakh National Pedagogical University named after Abay,
Republic of Kazakhstan, Almaty.

Accepted for publication on 08.12.23.

THE ROLE OF STEM EDUCATION IN TEACHING PHYSICS AT SCHOOL

The article states that scientific, technological, engineering, and physical competencies (STEM) are becoming increasingly important in the face of technological innovation and global challenges. This approach enhances students' personal scientific literacy, including international economic competitiveness and ethical citizenship. STEM education has been actively developing in Kazakhstan since 2014. The country is even setting up pilot schools to develop and test new teaching methods. However, recent results from the International Student Assessment Program show that even in economically developed countries such as Europe, the US and Australia, about 20 percent of students studying physics or science do not have sufficient skills. This trend highlights the urgent need for action in the field of STEM education. While physics is widely recognized as the foundation of all other STEM disciplines, there is strong evidence that its role in integrated STEM education is underestimated.

Physics is important to many professions, especially science, engineering, and engineering. However, physics is often perceived as challenging, resulting in many students dropping out of science, engineering, engineering, and physics (STEM) disciplines, slamming the door on careers in science, engineering, and technology. Tasks related to real life situations arouse children's interest and desire to solve problems, because such skills can be useful in real life in the future. In this article, we offer an alternative approach to change in physical education and show how this alternative applies to STEM education. In addition, we address the following elements of this challenge by exploring the role of physics in STEM education and how it can be developed in three interdisciplinary ways: (1) 21st century skills; (2) physical modeling. At the end of the article, we discuss the potential for research related to these two aspects and indicate what work should be done in the future.

Keywords: STEM education, physics modeling, 21st century skills, social science issues, the role of physics in STEM.

Теруге 08.12.2023 ж. жіберілді. Басуға 27.12.2023 ж. кол қойылды.

Электронды баспа

1960 Кб RAM

Шартты баспа табағы 8.57.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. С. Исакова

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

Тапсырыс № 4169

Сдано в набор 08.12.2023 г. Подписано в печать 27.12.2023 г.

Электронное издание

1960 Кб RAM

Усл.п.л. 8.57. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. С. Исакова

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

Заказ № 4169

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

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

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

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

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz