

ӘОЖ 371.315.5; МҒТАР 14.25.09

<https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.29>**М.Ө. МЫҢБАЕВА**¹, **Ш.М. МАЙГЕЛЬДИЕВА**², **Г.Б. ИСАЕВА**³¹*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің PhD докторанты
(Қазақстан, Қызылорда қ.), e-mail: mynbaeva.marta@korkyt.kz*²*педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті
(Қазақстан, Қызылорда қ.), e-mail: sharban56@mail.ru*³*педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
(Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: Guka_issaeva@mail.ru*

ҚАЗАҚСТАНДА STEAM БІЛІМ БЕРУ ӘДІСТЕМЕСІН ДАМУДА «БІЛІМ КЕРУЕНІ» ҰЙЫМЫНЫҢ ТӘЖІРИБЕСІ

Аңдатпа. Бұл мақалада STEAM білім берудің экономикалық өсуінің маңызды факторы деп санайтын ғалымдардың ұстанымы қарастырылады. Зерттеудің сапалық және сандық әдістерінің үйлесімі негізінде Қазақстанда STEAM-білім беруді дамыту бойынша Chevron компаниясының демеушілігімен «Білім керуені» білім беру ұйымының рөлі, маңызы мен бастамалары зерттелді, сондай-ақ мектеп мұғалімдерінің бұл тәсілге деген көзқарастары зерттелді. Мұнда STEAM саласындағы пән мұғалімдерінің білім деңгейі мен құзыреттілігін арттыруға және «Білім керуені» құрылған сәттен бастап STEAM-білім беруді дамытуға жәрдемдесуге бағытталған түрлі бастамалар мен іс-шаралар талданды. STEAM пәндері бойынша оқытушылардың білім деңгейін арттыруға бағытталған оқу курсы өткізілді, ал курс соңында сауалнама мен сұхбат арқылы оқытушылардың пікірлері жиналып, жүйеленді. «Қазақстанда 2021–2025 жылдарға арналған STEAM-білім беруді дамыту және енгізу жөніндегі Жол картасына» сәйкес «Білім керуені» білім беру ұйымы STEAM бағдарламасын әзірлеу, сондай-ақ білім беру процесіне енгізу жөніндегі шараларды, стратегияларды бастамашылық етті. Қазіргі уақытта ұйым мұғалімдерді STEAM-білім беру әдістерін оқытуға және білім алушылардың STEAM-технологияларға қызығушылығын дамытуға бағытталған курстар, конкурстар мен фестивальдерді белсенді өткізеді. Бұл зерттеу STEAM мұғалімдерін университетте кәсіби даярлау қажет екенін анықтады.

Кілт сөздер: STEAM білім, STEAM оқиғалар, «Білім керуені», Қазақстан, мектеп мұғалімдері, 3D модельдеу, аддитивті технологиялар.

***Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Мыңбаева М.Ө., Майгельдиева Ш.М., Исаева Г.Б. Қазақстанда STEAM білім беру әдістемесін дамытуда «Білім керуені» ұйымының тәжірибесі // *Ясауи университетінің хабаршысы.* – 2023. – №4 (130). – Б. 361–376. <https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.29>

***Cite us correctly:**

Mynbaeva M.O., Maigeldieva Sh.M., Isaeva G.B. Qazaqstanda STEAM bilim беру adistemegin damytuda «Bilim kerueni» uymynyn tajiribesi [The Practice of “Caravan of Knowledge” Organization in Developing STEAM Education Method in Kazakhstan] // *Iasaui universitetinin habarshysy.* – 2023. – №4 (130). – B. 361–376. <https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.29>

M.O. Mynbayeva^{1,3}, SH.M. Maigeldiyeva², G.B. Issayeva³

¹*PhD Doctoral Student of Korkyt Ata Kyzylorda University*

(Kazakhstan, Kyzylorda), e-mail: mynbayeva.marta@korkyt.kz

²*d.p.s., professor of Korkyt Ata Kyzylorda University*

(Kazakhstan, Kyzylorda), e-mail: sharban56@mail.ru

³*c.p.s., associate professor of Abay Kazakh National Pedagogical University*

(Kazakhstan, Almaty), e-mail: Guka_issaeva@mail.ru

The Practice of “Caravan of Knowledge” Organization in Developing STEAM Education Method in Kazakhstan

Abstract. This article examines the position of scientists considering STEAM education an essential factor in economic growth. Based on a combination of qualitative and quantitative research methods, the role, significance, and initiatives of the educational organization “Caravan of Knowledge,” sponsored by Chevron for the development of STEAM education in Kazakhstan, were explored, and school teachers’ attitudes to this approach were also studied. Various initiatives and activities aimed at increasing the level of knowledge and competence of subject teachers in the field of STEAM and promoting the development of STEAM education since the creation of the “Caravan of Knowledge” were analyzed. A training course was conducted to increase teachers' knowledge level in STEAM disciplines. At the end of the course, teachers’ opinions were collected and systematized through questionnaires and interviews. By the “Road map for the development and implementation of STEAM education in Kazakhstan for 2021-2025,” the educational organization “Caravan of Knowledge” initiated measures and strategies for developing and implementing STEAM in the educational process. Currently, the organization is actively conducting courses, competitions, and festivals to train teachers in STEAM teaching methods and develop students’ interest in STEAM technologies. This study identified that professional training for STEAM teachers at the university is necessary.

Keywords: STEAM education, STEAM events, “Caravan of knowledge”, Kazakhstan, school teachers, 3D modeling, additive technologies.

M.O. Мынбаева¹, Ш.М. Майгельдиева², Г.Б. Исаева³

¹*PhD докторант Кызылординского университета имени Коркыт Ата*

(Казахстан, г. Кызылорда), e-mail: mynbayeva.marta@korkyt.kz

²*доктор педагогических наук, профессор*

Кызылординский университет имени Коркыт Ата

(Казахстан, г. Кызылорда), e-mail: sharban56@mail.ru

³*кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор*

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

(Казахстан, г. Алматы), e-mail: Guka_issaeva@mail.ru

Опыт организации «Караван знаний» в развитии методики образования STEAM в Казахстане

Аннотация. В данной статье рассматривается позиция ученых, которые считают STEAM образование важным фактором экономического роста. На основе сочетания качественных и количественных методов исследования были исследованы роль, значение и инициативы образовательной организации «Караван знаний», спонсируемой компанией Chevron по развитию STEAM-образования в Казахстане, а также изучены подходы учителей школ к данному подходу. Были проанализированы различные инициативы и мероприятия, направленные на повышение уровня знаний и компетентности учителей-предметников в

области STEAM и содействие развитию STEAM-образования с момента создания «Каравана знаний». Был проведен учебный курс, направленный на повышение уровня знаний преподавателей по дисциплинам STEAM, а по окончании курса посредством анкетирования и интервью были собраны и систематизированы мнения преподавателей. В соответствии с «Дорожной картой по развитию и внедрению STEAM-образования в Казахстане на 2021–2025 годы» образовательная организация «Караван знаний» инициировала меры, стратегии по разработке, а также внедрению STEAM в образовательный процесс. В настоящее время организация активно проводит курсы, конкурсы и фестивали, направленные на обучение учителей STEAM-методам обучения и развитие интереса обучающихся к STEAM-технологиям. Исследование показало, что профессиональная подготовка преподавателей STEAM в университете необходима.

Ключевые слова: STEAM образование, STEAM события, «Караван знаний», Казахстан, учителя школ, 3D моделирование, аддитивные технологии.

Кіріспе

Қазіргі уақытта елдің әлеуметтік-экономикалық даму деңгейі жаңа білім мен дағдыларды игеру және оны өмірде қолдана алу қабілетімен тікелей байланысты. Жаһандану жағдайында ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ықпал ететін сала ретінде білім беруге басымдық танытуда [1]. Осыған орай, білім беру үрдістеріне әсер ететін заманауи пәнаралық және жобалық білім беру әдісі STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics – Жаратылыстану, Технология, Инженерия, Өнер, Математика) (бұдан былай – STEAM білім беру) пайда болды [2]. STEAM-дегі А – өнер мен шығармашылықты бәріне белгілі STEM классикалық оқытуға біріктіру арқылы оқушыларды жаратылыстану-математика пәндеріне қызығушылығын арттыру мен елге қажет маман даярлауды көздейді [3]. Ғалым-әдіскерлер STEAM сабақтарын жүргізу тиімділігін атайды, яғни шығармашылық тұрғыда білім беру мен тәжірибе жасау арқылы білім алушылардың жаратылыстану-ғылыми пәндерге деген көзқарастары мен пікірлері өзгеріп, қызығушылықтары артады [4]. STEAM білім беру білім алушылардың зерттеу және ғылыми-технологиялық әлеуетін күшейтуге көмектеседі; сыни, инновациялық және шығармашылық ойлау дағдыларын; проблемаларды шешуге, коммуникация және топтық жұмыс дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [5; 6].

Қазіргі таңда әлемдегі көптеген жоғары технологиялық өндірісі дамыған елдер STEAM білім беруді дамытуды қолдап, білім беру тәжірибесі мен оқу жоспарларына STEAM оқытуды енгізген [7; 8]. Экономикадағы әлемдік өзгерістер себебінен еңбек нарығындағы сұраныстарды қанағаттандыратын ғылыми және техникалық білімі бар, қиындықтарды шеше алатын, креативті және сыни ойлайтын мамандарды даярлауда STEAM білім берудің маңызы зор [9]. Мәселен, АҚШ, Финляндия, Жапония, Сингапур, Қытай және Канада мемлекеттерінің ұлттық білім беру саясатында STEAM білім беру тәсілі басымдыққа айналды [10]. Еуропалық мектептер желісі (European Schoolnet) есебіне сәйкес [11], 2016–2017 оқу жылында жүргізілген Еуропадағы 9 елдің (Сербия, Португалия, Литва, Франция, Румыния, Исландия, Финляндия, Норвегия және Бельгия) зерттеу нәтижелері STEAM білім беру басымдыққа ие екендігін көрсетті және STEAM оқу мен мамандыққа деген қызығушылықты арттыру стратегиялары әзірленіп жатқандығы атап көрсетілген. АҚШ-та STEAM сұранысын бірқатар статистикалық деректер растайды. Атап айтар болсақ, 2009 жылдың мамырында барлық STEAM кәсіптер үшін орташа жылдық жалақы 77 880 долларды құраса, STEAM-мен байланысты емес барлық кәсіптер бойынша орташа жылдық жалақы 43 460 долларды құраған. 2010 жылы STEAM мамандықтарындағы жұмыссыздық деңгейі 5,3

пайызды, ал қалған барлық кәсіптер үшін 10 пайызды көрсеткен. Мамандар келешекте STEAM мамандарына деген сұраныс арта түседі деп болжауда [12].

«Ағылшын тілінен аударғанда STEAM – бұл жаратылыстану, технология, инженерия, өнер және математика. Бұл қазіргі әлемде сұранысқа ие пәндер. Мұндай пәнаралық және қолданбалы тәсілді қолдану балаларды сыни тұрғыдан ойлауға үйретеді. Осының арқасында жаңашылдар мен өнертапқыштардың жаңа буыны қалыптасады. Қазіргі уақытта білімді терең меңгеру, шет тілдерін үйрену, заманауи технологияларды игеру барлығы үшін басты міндет болуы тиіс. Сонда ғана сіз алға қойған мақсаттарыңызға жетіп, биік шыңдарға шыға аласыз» [13].

Сол себепті, бәсекеге қабілетті елдер қатарында болу үшін STEAM білім беру бағытына ерекше назар аударуымыз керек.

Оның дәлелі ретінде Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016–2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында мектепте білім берудің жаңартылған мазмұнына көшу STEM-оқыту аясында жүзеге асырылуы тиіс екендігі және бұл пәнаралық пен жобалық тәсіл мектеп оқушыларын тану мен дамудың белсенді процесіне ынталандыруға мүмкіндік беретіндігі атап көрсетілген [14]. STEAM білім беру әдісі экономикалық даму үшін өте маңызды, өйткені ол инновацияның негізі болып табылады. Еңбек нарығындағы сұранысқа ие мамандықтарды және әлемде болып жатқан өзгерістерді зерделей келе, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрі С. Нұрбектің «Жаңа мамандықтар атласы» атты еңбегі жарыққа шықты [15]. Бұл өзгерістер цифрландыру, технологиялық прогресстің әсерінен болып жатқандығын және бұрын болмаған әртүрлі мамандықтар пайда бола бастағандығын айтты. Мысал ретінде 3D модельдеу инженері, ұшқышсыз оператор және SMM (Әлеуметтік Медиа Маркетинг)-менеджер мамандықтарын келтірді. Ал қолданыстағы мамандықтарға жаңа талаптар қойылатындығына назар аударды. Бұл технологиялар мен инновациялар саласында әлемдік экономикада бәсекеге қабілетті болу үшін STEAM білім беру дағдыларын игерген мамандар қажеттігін дәлелдейді.

Ғалымдар мен оқытушылар қазіргі таңда STEAM білім беру саласындағы мамандарға сұраныс артуына байланысты еліміздің жоғары оқу орындарында STEAM білім беруге қатысты зерттеулер мен жобалар енді жүргізіліп, бұл жаңа тәсілмен оқыту арқылы ХХІ ғасыр дағдыларын бойына сіңірген, STEAM салаларындағы құзыреттілігі бар, цифрлық технологияларды білетін, білімді де білікті маман даярлау қажет деген пікір бірдірде [16]. Себебі ЖОО-ның маңызды міндеттердің бірі қарқынды дамып келе жатқан ғылыми-техникалық қоғамда еңбек нарығының талаптарына сәйкес келетін шығармашылық әлеуеті дамыған жас ұрпақты дайындау болып табылады. Инженерлік-техникалық бейіндегі бәсекеге қабілетті мамандар елдегі ғылым мен білімнің, өнеркәсіптің дамуына ықпал етеді [17].

Қазақстан Республикасының ұлттық білім жүйесінде жаратылыстану ғылымдары (физика, химия, биология) бойынша және математикалық білім беру әрдайым басымдыққа ие. Мемлекетіміздің орта білім беру жүйесі STEAM бағытының өзектілігін Республикалық физика-математика мектебі, физика-математикалық және химия-биологиялық бағыттағы Назарбаев зияткерлік мектептері және басқа да көптеген мектептердегі білім беру бағдарламалары мен іс-шаралары растайды [18]. STEAM білім беру саласында біліктілікті арттыру курстары мен оқу бағдарламасының тапшылығы байқалса да, STEAM білім беру бойынша еліміздің әрбір аймақтарында әртүрлі оқыту семинарлары мен форумдары өткізілуде. Мектеп мұғалімдерін STEM пәндерін ағылшын тілінде оқытуға даярлайтын Назарбаев Университетінің бағдарламасына халықаралық тәуелсіз сарапшы оң бағасын берді және 2017–2018 жылдар арасында осы университет үш тілді білім беру мемлекеттік саясаты аясында 5000 нан аса қалалық және аудандық физика, химия, биология және информатика

пәндері мұғалімдерін оқытты [19]. 2018 жылы наурыз айында Астанадағы Республикалық физика-математика мектебі (РФММ) «Science on Stage Europe» Еуропалық STEAM мұғалімдер қауымдастығына мүше болды. Осы мектепте «Шеврон» компаниясының қолдауымен және Science on Stage Europe пен ҚР алғашқы президенті Қорымен серіктесе отырып, STEAM мұғалімдеріне арналған Қазақстандағы алғашқы фестиваль өтті. Әр облыстан 25 оқытушы қатысты және әртүрлі санатта 20 жобалар ұсынылды. Ең жақсы деген жобалар Португалияның Кашкайш қаласында өтетін еуропалық фестивальде Қазақстанды таныстыруға мүмкіндік алды [20].

Бірнеше жылдан бері Қазақстанда STEAM білім беруді дамыту мен кеңінен тарату және мектеп мұғалімдерін кәсіби оқытумен айналысатын және «Шеврон» компаниясының қолдауымен жұмыс жасайтын «Білім керуені» (Caravan of Knowledge) атты білім беру ұйымы үлкен қызмет атқаруда. Еліміздің мұғалімдері, білім алушылар мен ата-аналарға STEAM әдісін таныстыру мен тереңінен ұғындыру мақсатында көптеген іс-шаралар және ғылыми-зерттеу жұмыстары, фестивальдер, жарыстар, семинарлар жүргізуде. Аталған ұйымның Japa Talar бағдарламасы еліміздің педагогтарын STEAM тренері ретінде кәсіби сертификаттаудан өтуге мүмкіндік береді. Бұл бағдарлама «Қазақстанда STEAM білім беруді дамытудың жол картасының» бір бөлігі болып табылады. Бұл жол картасы елімізде STEAM білім беруді дамыту мен қолдауға бағытталған стратегиялар мен іс-шаралар кешенінен тұрады [21]. «Білім керуені» атты білім беру ұйымының жобасы екі кезеңнен тұрады: «Қазақстандағы STEAM-білім беру: ағымдағы жай-күйі мен болашағы» қолданбалы зерттеу мен STEM саласындағы жергілікті және шетелдік сарапшылармен онлайн-вебинарлар, дәрістер мен сұхбаттар сериясын жүргізу болып табылады [22]. Бұл білім беру ұйымының STEAM білім беру бойынша зерттеу жүргізуіне Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016–2019 және 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы негіз болды. 2016–2019 жылғы бағдарламада «оқыту бағдарламасы математикалық модельдеу, ғылыми инновациялар мен жаңа технологияларды дамытуға бағытталған STEM бөліктерін (ғылым) қамтитын болады» және «білім берудің жаңартылған мазмұнына көшу STEM-оқыту аясында жүзеге асырылуы тиіс» деп көрсетілсе, ал 2020–2025 жылғы бағдарламада мектептер химия, биология, физика, STEM-кабинеттерімен жабдықталатындығы және 16 педагогикалық ЖОО STEM-білім беру аясында робототехника зертханаларымен қамтамасыз етілгендігі туралы жазылған [23].

STEAM оқыту әдісі Қазақстанда енді дамып жатқандықтан, бұл жаңа әдіс туралы мектеп мұғалімдерінің түсініктері мен пікірлері және «Білім Керуені» атты білім беру ұйымының қызметі жайлы зерттеу жоқтың қасы деп айтуға болады. Сондықтан бұл зерттеудің негізгі мақсаты – «Білім керуені» ұйымының Қазақстанда STEAM білім беруді енгізудегі ролі мен маңыздылығын және қызметін зерттеу; мектеп мұғалімдерінің түсінік пен пікірлерін анықтау. Зерттеу келесідей міндеттерден тұрады:

- «Білім керуені» ұйымының құрылғаннан бері еліміз бойынша атқарған іс-шараларын саралау;
- Мектеп мұғалімдерінің бұл жаңа STEAM оқыту әдісі жайлы білімдері мен түсініктерін анықтау;
- Оқу курсы өткізу арқылы мұғалімдердің пікірлерін білу.

Зерттеу әдістері

Зерттеуші мектеп мұғалімдерінің пікірлерін анықтау мақсатында сандық және сапалық зерттеу әдістері қолданды [24]. Атап айтқанда, эксперимент, яғни сауалнама, сұхбат және бақылау жүргізілді [25]. Мұғалімдерден ақпарат жинауда сауалнамаға жалпы саны 117 мұғалім қатысты, ал сұхбат курсқа қатысқан 30 мұғалімнен алынды. Сонымен қатар, зерттеуші Қазақстандағы STEAM білім беру жағдайын зерттеу мақсатында түрлі іс-

шараларға, атап айтқанда семинарлар, конкурстар мен фестивальдерге қатыса отырып, өзі тікелей бақылау жасады.

Эксперимент Атырау қаласының жалпы мемлекеттік орта мектеп мұғалімдеріне жүргізілді. Экспериментке қатысушы мұғалімдерге зерттеу мақсаты мен міндеттері баяндалды және олардың рұқсатымен жүргізілді. Берілген жауаптарында есім құпия сақталатындығы және алынған мәліметтер тек зерттеуде қолданылатындығы айтылды [26]. Эксперимент басында мектеп мұғалімдері қаншалықты STEAM білім беру әдісін білетіндіктері жайлы және оқу курсынан соң ой-пікірлерін білу мақсатында сауалнама жүргізілді. Мұғалімдер сауалнама сұрақтарына онлайн форматта Гугл Форм-ды қолдана отырып жауап берді. Сауалнама сұрақтарының жалпы саны 10. Мұғалімдер жайлы ақпарат төмендегі кестеде (1-кесте) және диаграммада (1-сурет) берілді.

1-кесте - Сауалнамаға қатысқан пән мұғалімдерінің саны

Пән атаулары	STEAM технологиясы бойынша сауалнамаға қатысқан мұғалімдер саны
Бастауыш сынып	30
Химия	10
Биология	10
Физика	10
Математика	10
Тарих	9
Өнер	5
Орыс тілі	10
Ағылшын тілі	10
Қазақ тілі	10
Дене шынықтыру	3



1-сурет – Сауалнамаға қатысқан пән мұғалімдері

Зерттеуші мұғалімдердің жаңа әдіс жайлы білімі мен біліктілігін арттыру мақсатында STEAM білім беру оқу курсына өткізді. Курсқа өз қалауларымен мектептің түрлі пән мұғалімдері қатысты. Курс соңында зерттеуші мұғалімдермен бірге JасSpace орталығына STEAM оқыту туралы экскурсия ұйымдастырды. Курс аяқталған соң, курс қаншалықты

мағлұматқа толы болғандығын және пікірлерін білу мен зерттеу мақсатында мұғалімдерден сауалнама мен сұхбат жүргізілді. Жартылай құрылымдалған сұхбат ашық сұрақтардан тұрды. Сұхбат мұғалімдерден жеке-жеке алынды [26].

Талдау мен нәтижелер

Талдаулар мен нәтижелер бөлімі екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде «Білім керуені» ұйымының атқарған жұмыстары мен іс-шараларына талдау жасалынды. Екінші бөлімде зерттеушінің өткізген эксперименті, яғни сауалнама мен сұхбат жауаптары баяндалды.

Бірінші бөлімде «Білім керуені» білім беру ұйымының қызметіне талдау жасалынды. Бұл ұйым келесідей үш негізгі құндылықтармен жұмыс жасайды: Кооперация. *Өзгерістер мен жаңа идеялардан қорықпайтын және басқалармен тәжірибе мен біліммен бөлісуге дайын белсенді мамандарды іздейді, қолдайды және олармен жұмыс жасайды.* Өзгерістер. *Кез келген білім беру жүйесі сыңа ұшырайды және кез келген жүйе сияқты оны бір сәтте өзгерту қиын. Өзгерістер қажет деп санайды және сапалы әрі сатылы өзгерістерді қолдайды.* Шығармашылық. *Білім берудегі қажетті өзгерістердің бірі – креативті ойлау. Білім Керуені қатысушыларымен бірге оқытуда креативті әдістемелерді дамытып, инновациялық жобалар жасайды* [21]. Бұл білім беру мекемесі құрылғаннан бері түрлі курстар, іс-шаралар, жарыстар мен фестивальдер өткізіп келеді. «Білім керуені» ұйымы мен Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі бірігіп Қазақстандағы STEAM білім беруді дамыту мен енгізудің 2021–2025 жылдарға Жол картасы әзірледі [27] және ол келесідей бағытта жұмыс жасауда (2-кесте):

2-кесте – «Білім Керуені» ұйымының STEAM білім беруді дамытуда түрлі бағыттағы атқарылған жұмыстар

STEAM бағыттары	Атқарылған жұмыстардың сипаттамасы
Jana Talap	STEAM тренерлерін даярлау мен сертификаттаумен айналысады. 2020–2021 жылдары оқытудың бірінші легінде Қазақстанның 17 аймағынан 120 педагогтар 9 ай бойы оқыса, 2022 жылы STEAM тренерлерін даярлаудың екінші легі басталды. STEAM оқыту халықаралық тәлімгерлер, білім беру сарапшылары және Мичиган мемлекеттік университетінің (АҚШ) STEAM оқытушылары, Chevron Enjoy Science (Тайланд) жобасын ұйымдастырушылары мен SEAMEO (Оңтүстік-Шығыс Азия білім беру ұйымының министрлері, Тайланд) өкілдерінің басшылығымен өтеді.
Tanym	7–11-сынып оқушыларына STEAM бағытында видеодәрістер түсіреді.
STEAM Research	STEAM білім берудің түрлі аспектілері бойынша аналитика, шолу және зерттеумен айналысады.
STEAM SARYARLAR	жергілікті және халықаралық сарапшыларды STEAM мәдениетін қалыптасыру үшін STEAM амбассадоры болуға шақырады және 2021–2025 жылдар аралығында 100 адамды қамту жоспарлануда.
Science Talk	Ғылыми және сыни ойлауға үйретеді, ғылымда не болып жатқанын тікелей ғалымдардан естиді және қазіргі ғылымнан шабыт алуға мүмкіндік береді.
STEAM Camp	Алматы қаласындағы жазғы ғылыми-шығармашылық лагерьде пайдалы білім мен қызықты тәжірибелерге қанығады.
«Nxplorers: Жасыл ұрпақ бәйгесі»	Батыс Қазақстан облысының қатысушылары үшін «Shell Nxplorers» жаһандық бастамасының бір бөлігі болып табылады.
STEM Kyzdar	Шығыс Қазақстан және Қызылорда облыстарының оқушылары мен педагогтарына арналған білім беру бағдарламасы
STEAM Kyzdary	Канадалық Жергілікті Бастамалар Қорының CFLI (Canada Fund for Local Initiatives) қолдауымен қызмет жасайтын Ақмола облысы Атбасар ауданының 13–18 жас аралығындағы қыздарды оқытуға арналған бағдарлама

«Білім керуені» білім беру ұйымының Қазақстандағы STEAM білім беруді дамытудың жол картасы аясында жүргізілген іс-шаралар тізімі (3-кесте) хронологиялық реттілік бойынша берілді [27]:

3-кесте – «Білім Керуені» білім беру ұйымының жол картасы аясында атқарылған іс-шаралар

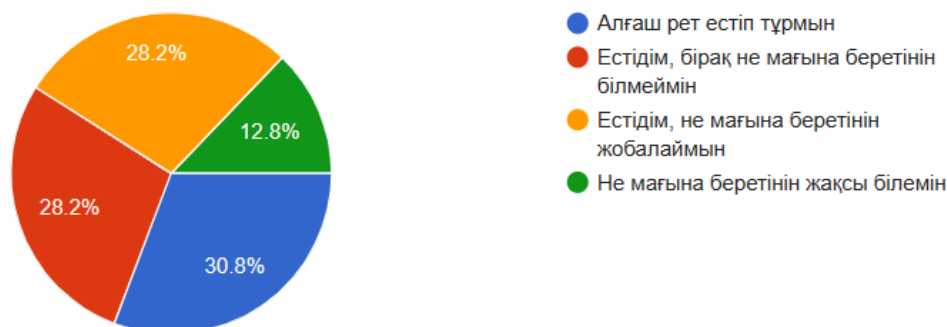
Жылы	Іс-шаралар баяндамасы
2021	STEAM бойынша міндетті базалық біліктілікті арттыру бағдарламасы аясында жаратылыстану-математика пәндерінің оқытушылары үшін «STEM сабақтарының әдістері» тақырыбында грузиялық сарапшылар Майя Зибзибадзе және Илья Мествиришвилидің жетекшілігімен онлайн-курс өтті.
2021	Педагогикалық мамандықтарына STEAM элективті курсы енгізу үшін Қазақстанның бірнеше жоғары оқу орындары мен колледждермен меморандумға қол қойылды.
2021 жылдың күзінде	School Upgrade мектептерді жаңғырту бағдарламасы бойынша STEAM зертханалары үшін мамандарды даярлау мақсатымен Нұрсұлтан қаласындағы №42 мектептің 20 мұғалімі STEAM әдістемелер мен зертханалық жабдықтармен жұмыс істеуді үйренді.
2021 жылдың желтоқсан айында	ART Factor – STEM және өнер саласындағы білім беру жобаларына арналған гранттық бағдарлама. Гранттық жоба ұйымдастырылды және 14 қатысушы ішінен 4 жеңімпаз атанды.
2021	STEAM бойынша жаратылыстану-математика пәндері оқытушыларының біліктілігін арттыру жөніндегі мемлекеттік бағдарлама әзірленіп, авторлық куәлік алынды.
2021 жылдың жазында	Нұр-сұлтан мен Алматы қалаларында STEAM camp жазғы балалар білім беру орталығында 12–16 жастағы 25-тен астам баланы (сол кездегі қолайсыз эпидемиологиялық жағдайға байланысты бала саны шектелді) оқытты.
2021 жылдың 4 қазанында	Атбасар қаласында STEM Kyzdar ұйымдастыруымен 64 оқушы арасында Хакатон өткізілді.

Екінші бөлімде STEAM білім беру жайлы мағлұмат алу мақсатында зерттеуші мектеп мұғалімдеріне эксперимент өткізді. Мұғалімдердің STEAM білім беру жайлы білімін анықтау үшін алдымен сауалнама жүргізіліп, кейін оларға курс өтілді. Курстан соң олардың пікірін білу мақсатында сауалнама мен сұхбат алынды.

2. STEAM білім беру ұғымы туралы естуіңіз бар ма?



117 responses



2-сурет – STEAM білім беру ұғымы

Мұғалімдерден алынған сауалнама нәтижесінде *STEAM* білім беру ұғымы туралы естуіңіз бар ма деген сұраққа мұғалімдердің жауаптары (2-суретте) көрсетілген. Мұғалімдердің 30,8 пайызы *STEAM* ұғымын алғаш рет естіп тұрған болса, 28,2 пайыз мұғалімдер бұл ұғымды естіген, бірақ не мағына беретінін білмейді. Дәл осындай пайыз көрсеткіштегі мұғалімдер тобы бұл ұғымның не мағына беретінін жобалайтынын айтқан. Тек 12,8 пайыз мұғалімдер ғана *STEAM*-нің не мағына беретінін жақсы біледі екен. Бұл көрсеткіш *STEAM* білім беру әдісі жайлы мұғалімдер көпшілігінде толық ақпарат жоқ екенін дәлелдейді.

Зерттеуші сауалнама алған соң, мұғалімдерге арнайы «*STEAM* технологиясы жайлы білім мен дағдыны дамыту» бағдарламасын дайындап, курс өткізді. Курсты өткізудің негізгі мақсаты *STEAM* оқыту әдісін теориялық түрде жеңіл жеткізе отырып, алған білімді тәжірибемен ұштастыра жүргізу болып табылды. Бұл курс 2023 жылдың сәуір айында екі апта, мамыр айында төрт апта өткізілді. Әрбір аптаның бірінші және екінші сабақтары оқыту семинарлары болса, үшінші сабағы тәжірибе сабақтары, мұғалімдердің өздері дайындаған *STEAM* презентациялары, жобалары және сабақтарынан тұрды. Алғашқы аптада екі оқыту семинары мен бір тәжірибе сабағы өтілді. Екі оқыту семинарының тақырыптары:

1. *STEAM* және *STEAM* білім беру ұғымдарымен танысу.
2. Шығармашылық пен сыни ойларды тексеретін тест жүргізу.

Алғашқы сабақта жалпы *STEAM* ұғымы мен білім беру әдістемесі мұғалімдерге таныстырылып, түсіндірілді. Келесі сабақта мұғалімдерден шығармашылық пен сыни ойлау дағдыларын тексеретін тест алынды. Оның себебі *STEAM* сабақтарын жүргізуде мұғалімдердің аталған дағдылардың бойында болуы аса маңызды. Үшінші сабақта мұғалімдер өз сабақтарына қалай *STEAM* әдістемесін қолданамын деген шығармашылық және сыни көзқараспен қарап, өз *STEAM* сабақ презентацияларымен бөлісті. Әріптестері мен курс жүргізушіден конструктивті кері байланыс жасалынды.

Сәуірдің екінші аптасында да екі оқыту семинары мен бір тәжірибе сабағы өтілді. Екі оқыту семинарының тақырыптары:

1. «*STEAM* білім беру – экономикалық өсудің негізі» пікір алмасу.
2. «*STEAM* мамандары. Еліміз бұл мамандарды қажет етеді ме?» пікірталас.

Алғашқы сабақта курс жүргізуші әлемдік зерттеушілер мен мемлекеттік білім беру құзыретті органдар өкілдерінің *STEAM* білім беруге деген қызығушылықтары мен білім беру саласына енгізудегі негізгі мақсаттарын толықтай баяндаған соң, мұғалімдер осы тақырып төңірегінде пікір алмасты. Келесі сабақта курс жүргізуші Қазақстандағы *STEAM* білім беру тәжірибесі жайлы ақпараттармен, Ғылым министрі Саясат Нұрбектің кітабында келтірілген еліміздің дамуына қажет мамандықтармен бөлісті. Содан соң мұғалімдер арасында өзара пікірталас өткізілді. Үшінші сабақта мұғалімдер *STEAM* сабақ презентацияларын ұсынды. Осы арқылы мұғалімдердің сабақтарына деген жаңа көзқарастары қалыптасты.

Мамыр айының алғашқы аптада екі оқыту семинарлары мен бір *STEAM* сабағы өтілді. Екі оқыту семинарының тақырыптары:

1. «*STEAM* ортада оқытудың ерекшеліктері» оқыту семинары.
2. *STEAM* құзыреттілігі.

Алғашқы сабақта *STEAM* білім берудің ерекшеліктері, оның ішінде әлімдік тәжірибеде *STEAM* сабағын өткізуде орын алған қиындықтарға шолу жасалынып, оны шешу жолдары баяндалды. Келесі сабақта курс жүргізуші *STEAM* мұғалімнің бойындағы құзыреттіліктері сипатталды және *STEAM* сабағын жүргізуде оның маңыздылығына тоқталды. Үшінші сабақта мұғалімдер алынған теориялық білімді негізге ала отырып, курс қатысулары мен жүргізушіге *STEAM* сабақ өткізді. Сабақтан соң, мұғалімге кері байланыс беріліп, сабақты жақсартудың ұсыныстары айтылды.

Мамыр айының екінші аптасында екі оқыту семинарлары мен бір STEAM сабағы өтілді.

Екі оқыту семинарының тақырыптары:

1. STEAM білім беруді дамытуда «Білім Керуені» ұйымының тәжірибесі.
2. STEAM білім беру реформасы мен бастамалары.

Алғашқы сабақта курстық жүргізушісі «Білім Керуені» ұйымымен және оның мақсатымен таныстырды, Қазақстанда STEAM білім беруді дамытуда атқарып жатқан іс-шараларын тізбектей отырып, алдағы жарыстар мен фестивальдер болатыны жөнінде ақпаратпен бөлісті. Келесі сабақта курс жүргізушісі шет елдердің STEAM білім беру реформасы және бастамалары жайлы мәліметтермен бөлісті. Үшінші сабақта мұғалімдер топқа бөлініп, STEAM сабақтарына сабақ жоспарын бірлесе отырып құрды және көрші топтарға баяндап, олардың да пікірін алды. Осы арқылы мұғалімдердің STEAM сабағын жүргізуге қажет сенімділіктері арта түсті.

Мамыр айының үшінші аптасында екі мастер-класс пен бір сабақ «STEAM білім беру» жобалары өтілді. Екі оқыту семинарлар тақырыптары:

1. «Өнер мен дизайн арқылы шығармашылық STEAM жобалары»
2. «STEAM білім беруде кіріктірілген сабақ: күбіде піскен айран мен сары май мысалы»

Курстың жүргізушісі STEM ғылыми-техникалық пәндерді өнермен қалай ұштастыратын алғашқы мастер-класс көрсетті. Мастер-класс STEAM сабағын өмірмен байланыстыра отырып, белгілі бір қиындықты шешуге бағытталған тапсырмалардан тұрды. Мұғалімдер мысал сабақты көре отырып, ой түйді. Екінші мастер-класта курс жүргізушісі жобаға дайындаған сабағын ұсынды. Курсқа қатысушылар қызығушылықпен тыңдап, сондай жобаларға қатысқылары келетінін тілге тиек етті. Екі мастер-кластан шабыт алған мұғалімдер үшінші сабақта өз STEAM жобаларын ұсынды.

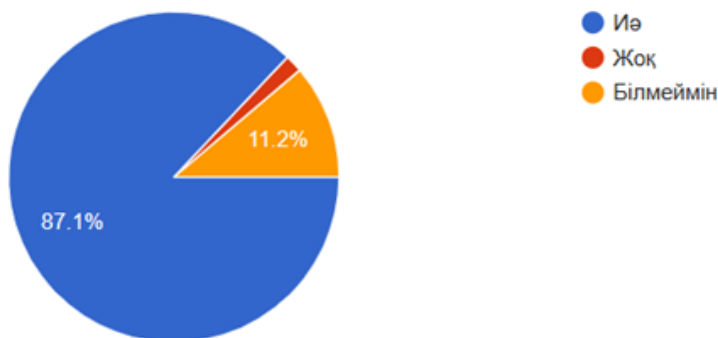
Мамыр айының төртінші аптасында екі мастер-класс пен бір сабақ «STEAM білім беру» жобалары өтілді. Екі оқыту семинарының тақырыптары:

1. «Адам организмі – витаминдер жиынтығы».
2. «Математика – ғылымдардың негізі».

Курс жүргізушісі оқушыларға өмірлік маңызы бар ғылыми білім беру STEAM-нің мақсаттарының бірі болғандықтан, мастер-класты витаминдерге арнады. Бұл сабақ биология, химия, анатомия сабақтарының кіріктірілуінен тұрды. Екінші мастер-классты курс жүргізушісі математикаға арнады, сабақты қызықты әрі өмірмен байланыстыра өткізу әдістерімен бөлісті. Мұғалімдер үшінші сабақта креативті STEAM жобаларын ұсынды. Курс соңында мұғалімдер курс жайлы оң пікірімен бөлісіп, STEAM бастамаларының жалғасын табу ұсыныстары болды.

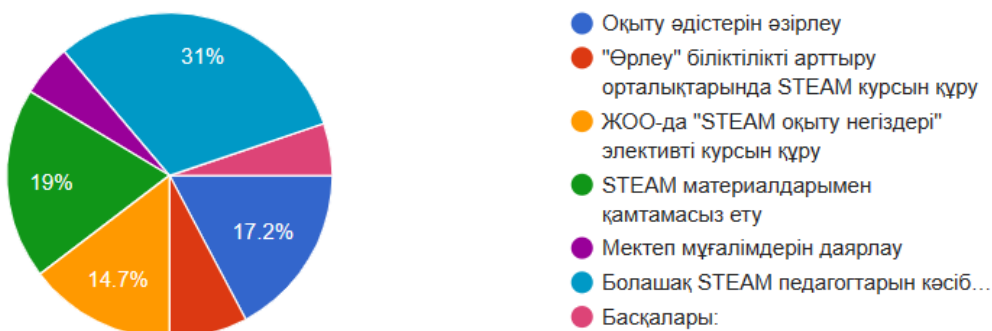
Курс соңында мұғалімдердің бұл тәсіл қажет немесе қажет емес жайлы пікірлерін білу мақсатында сауалнама жүргізілді. 3-суретте *STEAM білім беру – бұл пәнаралық тәсіл. Бұл білім беру тәсілі қажет деп ойлайсыз ба* деген сұраққа мұғалімдердің басым көпшілігі, яғни 87,1 пайызы STEAM қажет деп жауап берсе, олардың 11,2 пайызы бұл әдіс туралы білмейтіндіктерін баян еткен. Сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің тек екі пайызы жоқ деп жауап берген.

Сауалнамадан соң зерттеуші курсқа қатысқан мұғалімдер пікірін толыққанды білу мақсатында олармен жүзбе-жүз сұхбат алды. Сұхбатқа қатысқан мұғалімдердің көпшілігі бұл жаңа оқыту әдісі туралы оң пікірде екенін көрсетеді. Мұғалімдер STEAM оқыту әдісінің маңыздылығы мен еліміздің жас жеткіншектерге берер пайдасы мол екендігіне курстан соң айқын көз жеткізді.



3-сурет – STEAM білім беру тәсілі қажет деп ойлайсыз ба?

4-суретте *STEAM* білім беру үшін ең маңызды не болып табылады деген сауалнама сұрағына 31 пайыз мұғалім болашақ STEAM педагогтарын кәсіби даярлау керек екенін тілге тиек етті. Мұғалімдердің 19 пайызы STEAM материалдарымен қамтамасыз ету және мұғалімдердің біліктілігін арттыру сияқты жауаптарды таңдаған.



4-сурет – STEAM білім беруді енгізгенге дейін бірінші кезекте не істеуіміз керек?

Сауалнамадан соң зерттеуші толыққанды мұғалімдердің пікірін алу мақсатында сұхбат барысында STEAM біліктілігін қалай арттыруға болатындығын сұрады. Мұғалімдердің көпшілігі бұл жаңа әдісті университет қабырғасында STEAM педагогтарын даярлау қажет екендігін, себебі оларға жаңа әдісті меңгеріп, сабақ барысында қолдану жеңілдік болатындығын баян етті. Ал мектепте сабақ беретін мұғалімдердің біліктілігін түрлі курстарда тек теориялық білім емес оны тәжірибеде көрсетіп, жасату арқылы үйрету маңыздылығын тілге тиек етті.

5-суретте *STEAM* білім беруді енгізудің ең қиын бөлігі қандай? деген сұраққа мұғалімдердің 26,5 пайызы STEAM білім беру негіздерін түсіну мен 24,8 пайызы STEAM оқу бағдарламасының болмауы деп жауап берген. Бұл дегеніміз кешенді дайындықсыз бұл оқыту әдісін енгізу қиындықтар тудыратыны белгілі. Себебі қазіргі таңда Қазақстанда STEAM бағдарламасы жоқ, оны мұғалімдер, зерттеушілер мен әдіскерлердің біріге жұмыс жасауы және жан-жақты зерттеу нәтижесінде жүзеге асатындығын көрсетеді.



5-сурет – STEAM білім беруді енгізудің ең қиын бөлігі

Қорытындылай келе, «Білім керуені» білім беру ұйымы құрылғаннан бері қызу жұмыс атқарып жатқандығына осы ұйымның жеке интернет парақшасын саралап және осы ұйымның ұйымдастырған түрлі іс-шараларына, жарыстар, фестивальдер мен семинарларына қатыса отырып көз жеткіздік. Сонымен қатар, мектеп мұғалімдеріне эксперимент жүргізу арқылы олардың қаншалықты STEAM әдісін білетіндіктерін анықтап, сауалнама мен сұхбат жүргізу арқылы мұғалімдердің пікірлерін білдік. Болашақ мұғалімдерге тек теориялық біліммен қамтамасыз етіп қоймай, оны тәжірибеде іс жүзінде жасау арқылы ұғындырсақ, STEAM оқытушылардың көбейе түсуі анық болады.

Елімізге білікті, жаһандық экономикада бәсекеге қабілетті, өмірлік маңызды мәселелерді шеше алатын, ойлау қабілеті дамыған, жиырма бірінші ғасыр білімі мен дағдыларын меңгерген мамандарды оқытуда сабаққа STEAM әдісін кіріктіру арқылы жүзеге асырылады.

Қорытынды

STEAM білім беру әдіснамасын оқытудың маңызы өте зор, өйткені еліміздің әр өңірінен келген мұғалімдерге оқыту мен қолдау көрсетеді. Сонымен қатар, STEAM әдісін практикалық қолдану арқылы шеберлік сабақтарын өткізу мұғалімдер мен білім алушыларға оның құндылығы мен білім алу мүмкіндіктерін түсінуге көмектеседі.

STEAM әдісін оқу бағдарламаларына енгізу кезең-кезеңімен жүзеге асырылады және әдіскерлер, мамандар, мұғалімдер және үкімет арасындағы ынтымақтастықты қажет етеді. «Білім керуені» сияқты ұйымдардың STEAM білім беру әдіснамасын одан әрі дамытуға және оны Қазақстанның барлық өңірлеріне таратуға әлеуеті бар.

Қазақстанда STEAM білім беру әдістемесін дамытуда «Білім Керуені» ұйымының тәжірибесін саралай отырып, мектеп мұғалімдеріне эксперимент жүргізе отырып, келесідей тұжырымдама жасадық:

1. STEAM білім беру әдісін сабақ барысында кеңінен қолдану үшін Қазақстанның әрбір аймағы мұғалімдерін оқытып, сертификатталған STEAM оқытушылар даярлау мен STEAM педагогтарын университетте кәсіби даярлау қажет екені анықталды.

2. Мектеп мұғалімдері мен ЖОО студенттерін STEAM білім беру әдісі туралы білім мен біліктіліктерін арттыру мақсатында бұл әдістің теориялық негіздерін түсіндіріп қана қоймай, оны тәжірибеде қолданумен мастер-кластар жүргізу арқылы маңыздылығын және болашақ жастарға берер пайдасы мол екендігін түсіндіру қажет екені айқындалды.

3. Мектептерде білім алушылар Arduino, 3D модельдеу, бағдарламалау, инженерияға кіріспе, ағашпен жұмыс және лазерлік өңдеу, анатомия, химия, экология мен робототехника

пәндерінен білім дағдыларын меңгеріп, STEAM білім беру саласындағы зерттеулер мен жобаларға қатысу арқылы STEAM дағдылары дамиды және қалыптасуы анықталды.

4. STEAM білім беру әдісін оқу бағдарламаларына енгізу барысы қадам-қадаммен, зерттеуші-әдіскерлер, білікті мамандар, мұғалімдер мен үкімет өкілдері арасында тығыз қарым-қатынаста жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Hanushek E.A., Jamison D.T., Jamison E.A., Woessmann L. Education and economic growth: It's not just going to school, but learning something while there that matters // *Education Next*. – 2008. – №8(2). – P. 62–70.
2. Costantino T. STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education // *Arts Education Policy Review*. – 2017. – №119(2). – P. 100–106. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1292973>
3. Maeda J. STEM + Art = STEAM // *The STEAM Journal*. – 2013. – №1(1). Article 34. <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>.
4. Guyotte K.W., Sochacka N.W., Costantino T.E., Kellam N.N., Walther J. Collaborative creativity in STEAM: Narratives of art education students' experiences in transdisciplinary spaces // *International Journal of Education & the Arts*. – 2015. – Т. 16. – №15. [Electronic resource]. URL: <http://www.ijea.org/v16n15/> (қаралған күні 12.10.2022)
5. Ordov K., Madiyarova A., Ermilov V., Tovma N., Murzagulova M. New Trends in Education as the Aspect of Digital Technologies // *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*. – 2019. – №10(2). – P. 1319–1330.
6. Conradt C., Bogner F.X. STEAM teaching professional development works: effects on students' creativity and motivation // *Smart Learning Environments*. – 2020. – Vol. 7, Issue 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>
7. Haesen S., Van de Put E. STEAM education in Europe: A comparative analysis report. EuroSTEAM. – 2018.
8. Shaer S., Zakzak L., Shibl E. The Steam Dilemma: Advancing Sciences in UAE Schools-the Case of Dubai. – Mohammed Bin Rashid School of Government, 2020. [Electronic resource]. URL: <https://mbrsg.ae/home/research/education-policy/the-steam-dilemma-advancing-sciences-in-uae-school> (қаралған күні 12.10.2022)
9. Wang X., Xu W., Guo L. The status quo and ways of STEAM education promoting China's future social sustainable development // *Sustainability*. – 2018. – Т. 10. – №. 12. – С. 4417. doi:10.3390/su10124417
10. ATLAS of Best Practices in STEM Education: Finland, Ireland, Sweden, Turkey, Russia, Kazakhstan [Электронды ресурс]. URL: <https://stem-project.org/uploads/d7945be2-e5fe-4ea0-a396-479860cb019e-ATLAS%20of%20Best%20Practices%20in%20STEM%20Education.pdf> (қаралған күні 10.09.2022)
11. M. Jimenez-Iglesias, M. Faury, E. Iuliani, N. Billon, A. Gras-Velazquez. European STEM Schools Report: Key Elements and Criteria // *European Schoolnet*. – 2018. – P. 13–14.
12. The Case for STEAM Education as a National Priority: Good Jobs and American Competitiveness // *STEM Education Coalition*. [Электронды ресурс]. URL: <https://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2019/10/Sept-2019-Fact-Sheet-PDF-STEM-Education-Good-Jobs-and-American-Competitiveness.pdf> (қаралған күні 21.09.2022)
13. Участие в форуме «Ұлы дала мұрагерлері», посвященном празднованию 10-летия АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» [Электронды ресурс]. URL: https://www.akorda.kz/ru/events/astana_kazakhstan/participation_in_events/uchastie-v-forume-uly-dala-muragerleri-posvyashchenom-prazdnovaniyu-10-letiya-aoo-nazarbaev-intellektualnye-shkoly (қаралған күні 15.11.2022)
14. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2016–2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1800000460> (қаралған күні 23.05.2022)

15. Нурбек С. Атлас новых профессий – это путеводная звезда в выборе специальности // Республиканская образовательная общественно-политическая газета «Образовательная страна». – 2020. [Электронды ресурс]. URL: <https://bilimdinews.kz/?p=113988&ysclid=ldidovky9t141669232> (қаралған күні 18.10.2022)
16. Ramankulov Sh., Choruh A., Polatuly S. STEAM technology as a tool for developing creativity of students: on the example of a school physics course // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №4(126). – В. 200–211.
17. Сейлова З.Т., Тулентаева Г.С. STEAM білім беруде «Жоғары математика» пәнінің мүмкіндіктері // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №4(126). – Б. 375–388.
18. STEM білімді енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2017. – 160 б.
19. NU program on training school teachers in teaching STEM subjects in English language proved compliance with international standards. [Электронды ресурс]. URL: nu.edu.kz/news/nu-program-training-school-teachers-teaching-stem-subjects-english-language-proved-compliance-international-standards (қаралған күні 15.01.2022)
20. В Астане прошел первый в Казахстане фестиваль для STEM учителей [Электронды ресурс]. URL: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-astane-proshel-pervyj-v-kazhstane-festival-dlya-stem-uch> (қаралған күні 10.01.2023)
21. Caravan of Knowledge – образовательная организация. [Электронды ресурс]. URL: <https://caravanofknowledge.com/about-us> (дата обращения 08.09.2022)
22. «Шеврон» запускает «Караван знаний». [Электронды ресурс]. URL: <https://www.kp.kz/daily/27153.3/4248721/> (қаралған күні 18.01.2023)
23. Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020–2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы [Электронды ресурс]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/article/details/20392?lang=kk&ysclid=ldifchccun525628901> (қаралған күні 19.01.2023)
24. Johnson R.B., Onwuegbuzie A.J. Mixed methods research: A research paradigm whose time has come // Educational Researcher. – 2011. – №33(7). – P. 14–26.
25. Creswell J.W. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. – Pearson Higher Education, Inc, 2020.
26. Оспанов Е.Т. Академиялық жазылым негіздері: Оқу құралы. – Алматы: «Білік» баспасы, 2020. – 340 б.
27. Мероприятия «Дорожной карты». [Электронды ресурс]. URL: <https://steam-roadmap.kz/2021#rec357499867> (қаралған күні 20.01.2023)

REFERENCES

1. Hanushek E.A., Jamison D.T., Jamison E.A., Woessmann L. Education and economic growth: It's not just going to school, but learning something while there that matters // Education Next. – 2008. – №8(2). – P. 62–70.
2. Costantino T. STEAM by another name: Transdisciplinary practice in art and design education // Arts Education Policy Review. – 2017. – №119(2). – P. 100–106. <https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1292973>
3. Maeda J. STEM + Art = STEAM // The STEAM Journal. – 2013. – №1(1). Article 34. <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>.
4. Guyotte K.W., Sochacka N.W., Costantino T.E., Kellam N.N., Walther J. Collaborative creativity in STEAM: Narratives of art education students' experiences in transdisciplinary spaces // International journal of education & the arts. – 2015. – Т. 16. – №15. [Electronic resource]. URL: <http://www.ijea.org/v16n15/> (date of access 12.10.2022)
5. Ordov K., Madiyarova A., Ermilov V., Tovma N., Murzagulova M. New Trends in Education as the Aspect of Digital Technologies // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. – 2019. – №10(2). – P. 1319–1330.

6. Conradt C., Bogner F.X. STEAM teaching professional development works: effects on students' creativity and motivation // *Smart Learning Environments*. – 2020. – Vol. 7, Issue 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>
7. Haesen S., Van de Put E. STEAM education in Europe: A comparative analysis report. EuroSTEAM. – 2018.
8. Shaer S., Zakzak L., Shibl E. The Steam Dilemma: Advancing Sciences in UAE Schools-the Case of Dubai. – Mohammed Bin Rashid School of Government, 2020. [Electronic resource]. URL: <https://mbrsg.ae/home/research/education-policy/the-steam-dilemma-advancing-sciences-in-uae-school> (date of access 12.10.2022)
9. Wang X., Xu W., Guo L. The status quo and ways of STEAM education promoting China's future social sustainable development // *Sustainability*. – 2018. – T. 10. – №. 12. – C. 4417. doi:10.3390/su10124417
10. ATLAS of Best Practices in STEM Education: Finland, Ireland, Sweden, Turkey, Russia, Kazakhstan [Electronic resource]. URL: <https://stem-project.org/uploads/d7945be2-e5fe-4ea0-a396-479860cb019e-ATLAS%20of%20Best%20Practices%20in%20STEM%20Education.pdf> (date of access 10.09.2022)
11. M. Jimenez-Iglesias, M. Faury, E. Iuliani, N. Billon, A. Gras-Velazquez. European STEM Schools Report: Key Elements and Criteria // *European Schoolnet*. – 2018. – P. 13–14.
12. The Case for STEAM Education as a National Priority: Good Jobs and American Competitiveness // STEM Education Coalition. [Electronic resource]. URL: <https://www.stemedcoalition.org/wp-content/uploads/2019/10/Sept-2019-Fact-Sheet-PDF-STEM-Education-Good-Jobs-and-American-Competitiveness.pdf> (date of access 21.09.2022)
13. Uchastie v forume «Uly dala muragerleri», posviashennom prazdnovaniyu 10-letia AOO «Nazarbaev Intellektualnye shkoly» [Participation in the forum “Uly dala muragerleri” dedicated to the celebration of the 10th anniversary of the AEO “Nazarbayev Intellectual Schools”]. [Electronic resource]. URL: https://www.akorda.kz/ru/events/astana_kazakhstan/participation_in_events/uchastie-v-forume-uly-dala-muragerleri-posvyashchennom-prazdnovaniyu-10-letiya-ao-nazarbaev-intellektualnye-shkoly (date of access 15.11.2022) [in Russian]
14. Qazaqstan Respublikasynda bilim berudi jane gylymdy damytudyn 2016–2019 jyldarga arnalgan memlekettik bagdarlamasy [State program for the development of education and science in the Republic of Kazakhstan for 2016-2019]. [Electronic resource]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1800000460> (date of access 23.05.2022) [in Kazakh]
15. Nurbek S. Atlas novyh professi – eto putevodnaia zvezda v vybore specialnosti // Respublikanskaia obrazovatelnaia obshestvenno-politicheskaiia gazeta «Obrazovatelnaia strana» [The atlas of new professions is a guiding star in choosing a specialty]. – 2020. [Electronic resource]. URL: <https://bilimdinews.kz/?p=113988&ysclid=ldidovky9t141669232> (date of access 18.10.2022) [in Russian]
16. Ramankulov Sh., Choruh A., Polatuly S. STEAM technology as a tool for developing creativity of students: on the example of a school physics course // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2022. – №4(126). – B. 200–211.
17. Seilova Z.T., Tulentaeva G.S. STEAM bilim berude «Jogary matematika» paninin mumkindikteri [Features of the subject “Higher mathematics” in STEAM education] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2022. – №4(126). – B. 375–388. [in Kazakh]
18. STEM bilimdi engizu boiynsha adistemelik usynyndar [Methodological recommendations for the introduction of STEM knowledge]. – Astana: Y. Altynsarin atyndagy Ultyq bilim akademiasy, 2017. – 160 b. [in Kazakh]
19. NU program on training school teachers in teaching STEM subjects in English language proved compliance with international standards. [Electronic resource]. URL: nu.edu.kz/news/nu-program-training-school-teachers-teaching-stem-subjects-english-language-proved-compliance-international-standards (date of access 15.01.2022)
20. V Astane proshel pervyi v Kazahstane festival dlia STEM uchitelei [The first festival for STEAM teachers in Kazakhstan was held in Astana]. [Electronic resource]. URL: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-astane-proshel-pervyj-v-kazahstane-festival-dlya-stem-uch> (date of access 10.01.2023) [in Russian]

21. Caravan of Knowledge – obrazovatelnaia organizacia. [The institution “Caravan of Knowledge”]. [Electronic resource]. URL: <https://caravanofknowledge.com/about-us> (date of access 08.09.2022) [in Russian]
22. «Shevron» zapuskaet «Karavan znanii» [Chevron launches the Caravan of Knowledge.]. [Electronic resource]. URL: <https://www.kp.kz/daily/27153.3/4248721/> (date of access 18.01.2023) [in Russian]
23. Qazaqstan Respublikasynda bilim berudi jane gylymdy damytudyn 2020–2025 jyldarga arналған мемлекеттік бағдарламасы [State program for the development of education and science in the Republic of Kazakhstan for 2020–2025]. [Electronic resource]. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/article/details/20392?lang=kk&ysclid=ldifchccun525628901> (date of access 19.01.2023) [in Kazakh]
24. Johnson R.B., Onwuegbuzie A.J. Mixed methods research: A research paradigm whose time has come // Educational Researcher. – 2011. – №33(7). – P. 14–26.
25. Creswell J.W. Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. – Pearson Higher Education, Inc, 2020.
26. Ospanov E.T. Akademialyq jazylым negizderi [Basics of academic subscription]: Oqu quraly. – Almaty: «Bilik» baspasy, 2020. – 340 b. [in Kazakh]
27. Meropriiatia «Dorojnoi karty» [Road Map activities]. [Electronic resource]. URL: <https://steam-roadmap.kz/2021#rec357499867> (date of access 20.01.2023) [in Russian]