

Тұрдалыұлы Мұса – PhD докторы, программалық инженерия кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 050037, Алматы қаласы, М. Әуезов көшесі 19/11, байланыс телефоны: +7-778-835-99-99, e-mail: m.turdalyuly@gmail.com.

УДК 378

МРНТИ 14.25.09

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_1_86

ГОТОВНОСТЬ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ К ПРИМЕНЕНИЮ STEAM-ТЕХНОЛОГИИ

Мухитдинова Р.А.* – докторант ОП 8D01505-География, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, г.Талдықорған, Казахстан.

Баймырзаев К.М. – доктор географических наук, профессор образовательной программы по естественнонаучному направлению, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, г.Талдықорған, Казахстан.

Мизамбаева Ф.К. – доктор философии (PhD), 6D010300 – Педагогика и психология, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, г.Талдықорған, Казахстан.

В данной статье показана методология и результаты исследования по реализации STEAM-технологии. Целью данного исследования является определение готовности учителей географии, осуществляющих преподавательскую деятельность в организациях среднего образования области Жетісу Республики Казахстан, к применению STEAM-технологии в обучении географии.

Методологическая основа исследования представлена анализом отечественной и зарубежной литературы об актуальности и развитии образовательных технологий STEAM-образования. Проведены анкетирование и анализ частоты ответов и процентов учителей географии из 37 общеобразовательных учреждений области Жетісу Республики Казахстан,

В результате исследования было выявлено, что большее количество опрошенных учителей предпочитают использовать традиционные методы обучения в своей работе. Также было обнаружено, что многие педагоги не владеют STEAM-технологиями. В связи с чем была определена необходимость обновления и модернизации учебного процесса, акцентируя внимание на межпредметной интеграции и развитии навыков, и возможности соответствующей подготовки и переподготовки учителей географии в этой области, что существенно повлияет на качество образования.

Данные результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по повышению эффективности образовательного процесса в области географии.

Ключевые слова: STEAM-технология, компетенция, интеграция, образовательный процесс, качество образования, модернизация образования, естественнонаучные дисциплины.

ГЕОГРАФИЯ МҒАЛІМДЕРІНІҢ STEAM-ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУҒА ДАЙЫНДЫҒЫ

Мухитдинова Р.А.* – 8D01505-География білім беру бағдарламасының докторанты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы.

Баймырзаев К.М. – а.ғ.д., жаратылыстану-ғылыми бағыт бойынша білім беру бағдарламаларының профессоры, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы.

Мизамбаева Ф.К. – (PhD) философия докторы, 6D010300 – Педагогика және психология, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл мақалада STEAM технологиясын енгізу бойынша зерттеудің әдістемесі мен нәтижелері көрсетілген. Бұл зерттеудің мақсаты Қазақстан Республикасы Жетісу өңіріндегі орта білім беру ұйымдарында педагогикалық қызметтің жүзеге асыратын география мұғалімдерінің STEAM технологиясын географияны оқытуда қолдануға дайындығын анықтау болып табылады.

Зерттеудің әдістемелік негізі STEAM білім берудің білім беру технологияларының өзектілігі мен дамуы туралы отандық және шетелдік әдебиеттерді талдаумен ұсынылған. Қазақстан Республикасы Жетісу облысындағы 37 білім беру ұйымдарының география пәні мұғалімдерінің жауап беру жиілігі мен пайыздық үлесіне сауалнама өткізіліп, талдау жүргізілді.

Зерттеу барысында сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің көбі өз жұмысында дәстүрлі оқыту әдістерін қолдануды қалайтыны анықталды. Сонымен қатар, көптеген мұғалімдердің STEAM технологияларын меңгермейтіні анықталды. Осыған орай, пәнаралық ықпалдастық пен

біліктілікті арттыруға баса назар аудара отырып, білім беру үдерісін жаңарту және жаңғырту қажеттілігі айқындалып, осы салада география пәні мұғалімдерін тиісті дәрежеде даярлау мен қайта даярлау мүмкіндіктері білім сапасына айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

Бұл нәтижелерді география пәні бойынша оқу үдерісінің тиімділігін арттыру жөніндегі ұсыныстады әзірлеу үшін пайдалануға болады.

Түйінді сөздер: STEAM-технология, құзыреттілік, интеграция, білім беру үдерісі, білім беру сапасы, білім беруді жаңғырту, жаратылыстану пәндері.

READINESS OF GEOGRAPHY TEACHERS TO USE STEAM-TECHNOLOGY

Mukhitdinova R.A. – PhD student of EP 8D01505-Geography; Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan.*

Baimyrzayev K.M. – Doctor of Geographical Sciences, Professor of the natural science educational program, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan.

Mizambayeva F.K. – PhD, 6D010300 – Pedagogy and Psychology, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan.

This article outlines the methodology and findings of a study on the implementation of STEAM technology. The study aims to assess the preparedness of geography teachers in the Zhetysu region of the Republic of Kazakhstan, working in secondary educational institutions, to integrate STEAM technology into geography teaching.

The research methodology involves analyzing both domestic and international literature on the relevance and evolution of STEAM educational methodologies. Surveys were conducted, and responses were analyzed from geography teachers across 37 general education institutions in the Zhetysu region of the Republic of Kazakhstan. The study revealed that a majority of surveyed teachers prefer traditional teaching methods. Additionally, it highlighted a lack of proficiency among many teachers in utilizing STEAM technologies. As a result, there is a recognized need for the modernization and enhancement of the educational process, with a focus on interdisciplinary integration and skill development, which, alongside with appropriate training and retraining opportunities for geography teachers are crucial to improving the overall quality of education.

These findings can serve as a basis for developing recommendations aimed at enhancing the effectiveness of geography education.

Key words: *STEAM technology, competence, integration, educational process, quality of education, modernisation of education, natural science disciplines.*

Введение

В настоящее время происходят значительные изменения в обществе, вызванные цифровой трансформацией. Эти изменения требуют от людей новых навыков и качеств, таких как критическое мышление, творческий подход, самостоятельность и умение организовывать свою деятельность. Образование играет ключевую роль в подготовке людей к этим вызовам. Обучение, ориентированное на развитие навыков STEAM, может значительно улучшить подготовку людей к цифровой реальности, обеспечивая им не только технические знания, но и умение применять их в творческих и критических контекстах. В результате этого у людей будет больше возможностей для успешной адаптации к изменяющемуся миру и достижения личного и профессионального благополучия.

Современная география объединяет географические знания с другими естественными науками, технологиями и виртуальным искусством на различных основах. Поэтому необходимо говорить о создании специального образовательного пространства, в котором применяются нетрадиционные формы организации обучения, реализуются образовательные подходы, альтернативные традиционным образовательным технологиям работы со знаниями, предъявляются новые требования к образовательным достижениям обучающихся [1].

Продуктивным технологическим решением этой проблемы в данном случае является STEAM-образование, основной мировой тренд, который сочетает науку (S – science), технологию (T – technology), инженерию (E – engineering), искусство или творчество (A – art) и математику с информатикой (M – mathematics). Эти дисциплины являются одними из самых востребованных в современном мире, являясь основой для будущих специальностей [2]. Поэтому сегодня во многих странах быстро развивается образование в STEAM. Согласно Клеймеру, для продвижения инноваций необходимо вернуться к роли творчества и обучить студентов навыкам 21 века, которые включают в себя творчество, критическое мышление, общение и сотрудничество. Использование творчества в образовательной среде приводит к формированию дивергентного мышления, то есть способности человека выдавать множество решений на основе одних и тех же данных, что является важным навыком в 21 веке [3].

STEM-образование построено на использовании междисциплинарного и практического подхода, объединяя все пять предметов в единый учебный процесс. Такой подход содействует применению научных методов, технических приложений, математического моделирования и инженерного проектирования, способствуя развитию инновационного мышления и приобретению навыков, востребованных в XXI веке [4].

Междисциплинарный подход предполагает включение в учебную программу жизненных и технологических проблем, что позволяет обучающимся применять свои знания на практике. При этом особое внимание уделяется использованию математики, информатики и технологий для развития у обучающихся критического мышления и навыков решения проблем.

Кроме того, подготовка будущих учителей в области образовательных технологий гарантирует, что они будут обладать необходимыми навыками и знаниями для эффективной интеграции междисциплинарного контента в свою преподавательскую практику. Такой междисциплинарный подход не только повышает общий уровень знаний обучающихся, но и готовит их к решению реальных задач [5, с. 52, 54–55].

Для успешной интеграции STEAM-технологии в систему высшего педагогического образования необходимо иметь обширное представление о теоретических и эмпирических исследованиях. Анализ зарубежного опыта подготовки учителей междисциплинарным подходам показал, что применение STEAM-технологии в обучении предметов естественнонаучного направления повышает успеваемость и самооценку у обучающихся [6, с. 325].

В рамках государственной программы развития образования и науки на 2020-2025 годы в Казахстане началось активное развитие направления STEAM. Примером этого процесса является оснащение предметными кабинетами географии, химии, биологии, физики, STEAM-кабинетами [7]. Это новый междисциплинарный и проектный подход к обучению, позволяющий обучающимся усилить исследовательский и научно-технологический потенциал, развить навыки критического, инновационного и творческого мышления, решения проблем, коммуникации и командной работы [8].

В Казахстане модель школьного STEAM-образования реализуется через деятельность Назарбаев Интеллектуальных школ, частных учебных курсов, а также благодаря усилиям отдельных учителей и школьных коллективов, которые активно ищут новые подходы и методы обучения: ведут факультативы, кружки, а также готовят школьников к участию в олимпиадах и турнирах.

Зарубежные ученые описывают различные подходы к разработке уроков, которые обеспечивают успешную реализацию STEAM-образования в школах [9, с. 231–233]. При создании учебных материалов, из-за их междисциплинарности, участвуют разные специалисты, в связи с чем возникают некоторые неясности и разногласия, которые возникают среди учителей, преподающих различные предметы.

В Казахстане учителя в общеобразовательных учреждениях как правило специализируются на преподавании отдельных предметов, таких как математика, информатика, физика, биология, химия, география или технология. Однако, для успешной реализации STEAM-образования им не всегда хватает опыта и инженерных навыков. Это связано с тем, что высшее педагогическое образование в основном фокусируется на теоретических знаниях по предметам, и связь между обучением и решением практических задач остается слабой. Поэтому важно провести работу по популяризации STEAM-технологий и организации практикоориентированных курсов повышения квалификации для учителей. Кроме того, для полноценной интеграции STEAM-образования в педагогическую практику необходимо разработать концептуальные основы в системе подготовки педагогических кадров в высшем образовании Казахстана.

Целью стало исследование уровня готовности учителей географии общеобразовательных учреждений к применению STEAM-технологии в своей преподавательской деятельности, основными задачами являются изучение, анализ специальной литературы по теме, разработка анкеты для опроса, интерпретация полученных данных.

Материалы и методы исследования

В данном исследовании для сбора данных была использована специально разработанная анкета, с целью анкетирования среди учителей географии области Жетісу. Проведение анкетирования одновременно, анонимно и непрерывно позволяет получить максимально объективные данные, так как участники исследования не видят ответов других участников и не оказывают на них воздействия. В качестве метода отбора использовалась целенаправленная выборка, позволившая получить более репрезентативные данные, отвечающие требованиям и целям исследования.

В исследовании был проведен анализ психолого-педагогической литературы, изучен и обобщен педагогический опыт использования STEAM-технологии, применены методы психолого-педагогической диагностики, в частности, анкетирование. Разработанная анкета состояла из личных данных респондента, и оценивания утверждений, связанных со STEAM-технологиями, т.е. фокусирующихся на оценке знаний, интереса, опыта и отношения респондентов к данной области. Оценка с помощью пятибалльной шкалы Лайкерта позволило получить количественные данные о степени согласия с утверждениями, а простые процентные расчеты позволили определить долю респондентов,

выразивших определенную степень согласия с каждым утверждением. Частотные расчеты определили наиболее часто встречающиеся ответы.

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения основных составляющих на базе Google forms респондентам была предложена анкета. Всего в анкетировании приняли участие 110 человек – это учителя географии из городов Талдыкорган, Уштобе, Текели и районов, входящих в область Жетісу. Из 110 (100%) респондентов 17 (15,5%) – мужчины, 93 (84,5%) – женщины. Исходя из предоставленной информации, можно сделать вывод, что в большинстве случаев учителями географии являются женщины. Возраст учителей, варьировался от 21 до 63 лет (Таблица 1). Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что 75,5% респондентов, принявших участие в опросе, имеют возраст до 40 лет, и их средний возраст составляет 39 лет.

Таблица 1 – Частотный анализ возраста и педагогического стажа респондентов, (п,%)

Возраст респондентов			Педагогический стаж респондентов		
возраст	частота	Процент	Педагогический стаж	частота	Процент
21-30	44	40,0	0-5	44	40,0
31-40	39	35,5	6-10	19	17,3
41-50	14	12,7	10-15	17	15,5
51-60	10	9,1	16-20	9	8,2
61-63	3	2,7	21-25	7	6,4
Всего	110	100	26-30	8	7,3
			31-35	4	3,7
			36-40	2	1,8

Из таблицы 1 можно отметить, что в опросе участвовали учителя географии со стажем преподавания до 40 лет, что также интересно и важно при анализе структуры преподавателей в данной области.

Согласно таблицы 1, 57,3% респондентов обладают опытом преподавания до 10 лет, при этом средний стаж преподавания составляет 6 лет. В анкете также был разработан раздел, в котором выяснялась степень согласия преподавателей географии с утверждениями, касающимися применения STEAM-технологии в учебной деятельности.

Так, с утверждением «В современной системе образования традиционные способы обучения уступают место инновационным методам, таким как STEAM-технологии» полностью согласились 39 (35,5%) респондентов, согласились 23 (20,9%), 21 (19,1%) указали, что не определились, не согласились 16 (14,5%), полностью не согласились 11 (10%). Это позволяет сделать вывод о том, что в большинстве случаев учителя географии знают об использовании в современной системе образования инновационных методов, таких как STEAM-технологии. Однако, приверженность традиционным методам обучения может стать преградой для внедрения новых инновационных подходов. С этой целью было сформулировано следующее утверждение: «Совместно с инновационными технологиями необходимо использовать традиционные средства обучения». Исходя из предоставленных данных, степень согласия с утверждением оказалась следующей: 64 (58,2%) респондентов выразили свое полное согласие, 21 (19,1%) ответили, что согласны, 14 (12,7%) затруднились с ответом, 3 (2,7%) не согласились, 8 (7,3%) выразили решительное несогласие. Это подтверждает то, что многие респонденты поддерживают использование традиционных средств обучения наряду с инновационными технологиями.

Но для применения STEAM-технологии в своей деятельности учителям необходимо овладеть новыми методиками и подходами к обучению, развивать навыки коммуникации и сотрудничества с коллегами, чтобы обмениваться опытом и лучшими практиками внедрения междисциплинарного подхода. Так, 69 (62,7%) респондентов полностью согласны с этим, 27 (24,5%) согласны, затрудняются ответить 9 (8,2%), не согласны 3 (2,7%), категорически не согласны с этим утверждением 2 (1,8%).

По полученным данным, большинство респондентов согласны с тем, что освоение новых методов обучения и различных способов коммуникации является ключевым аспектом успешной реализации обучения с использованием STEAM-технологии, в связи с чем, учителя должны быть уверены в потенциале, который открывается при работе в этой области. Таким образом, 59 (53,8%) опрошенных учителей полностью согласны, 24 (21,8%) – согласны, 14 (12,7%) – затруднились с ответом, 5 (4,5%) – не согласны, 8 (7,2%) – категорически не согласны с утверждением "STEAM-технологии открывают большие возможности для учебного общения и взаимодействия".

Как видно, большинство учителей географии отметили, что STEAM-технологии открывают новые возможности обучения. Вместе с тем, на утверждение "Применение STEAM-технологии позво-

ляет повысить интенсивность и эффективность учебного процесса" были получены ответы 65 (59,1%) – полностью согласны, 26 (23,6%) – согласны, 12 (10,9%) – затруднились с ответом, 2 (1,8%) – не согласны, 5 (4,5%) – категорически не согласны.

Необходимо отметить, что в сравнении с предшествующим утверждением гораздо меньше опрошенных выразили свое несогласие. Это подразумевает, что учителя географии осознают потенциал увеличения интенсивности и эффективности обучения с использованием STEAM-технологии.

На предложенное утверждение "Для повышения эффективности образовательной коммуникации при применении STEAM-технологии есть необходимость повышения уровня метапредметных и проектно-исследовательских компетентностей участников образовательного процесса" 67 (60,1%) учителей географии выразили свое полное согласие, 29 (26,4%) – согласие, 7 (6,4%) – неопределенность, 2 (1,8%) – несогласие, 5 (4,5%) – категорическое несогласие, что свидетельствует о значительном большинстве респондентов, считающих необходимым повышение уровня метапредметных и проектно-исследовательских компетентностей участников образовательного процесса для повышения его эффективности. Это означает, что учителя готовы к генерации новых идей, реализации их в проектах, к проведению научных исследований и внедрению их результатов.

Полученные результаты согласия респондентов с предложенными утверждениями представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Результаты согласия респондентов с предложенными утверждениями

Результаты анкетирования позволили сделать вывод о готовности учителей применения STEAM-технологии в преподавании географии.

Одной из отличительных черт STEAM-технологии является то, что обучающиеся не только используют свои когнитивные способности, но также активно вовлекаются в практическое освоение различных предметов, сочетая теорию и практику. Полученные знания обучающиеся применяют непосредственно в процессе учебы, что в последствии позволяет им решать сложные задачи в реальной жизни, опираясь на многопредметный опыт и совместную работу.

На методическом уровне STEAM-технологии не только способствуют приобретению теоретических знаний, но также поддерживают развитие следующих навыков обучающихся:

- групповая работа,
- конструктивная критика,
- отстаивание своего мнения,
- презентационные навыки,
- генерация идей в условиях неопределенности,
- осознание творческого потенциала применения технологий в различных областях [10, с. 554].

По сравнению с традиционной системой образования STEAM-подход акцентирует внимание на экспериментах, создании моделей, творческом самовыражении и реализации идей. На фоне этого

подхода обучающиеся получают конкретные продукты своей деятельности, что упрощает интеграцию теории и практики.

Однако в системе образования Казахстана современные педагогические технологии используются наряду с традиционными средствами обучения. В связи с этим, чтобы обеспечить необходимую системность и глубину усвоения знаний обучающимися, в системе образования должны использоваться как современные, так и традиционные методы обучения [11].

Для применения STEAM-технологии в преподавании географии необходимо освоить новые подходы к преподаванию, новые методы обучения и способы использования различных средств коммуникации. Для каждого педагога должны быть созданы условия, позволяющие повысить его квалификацию в области STEAM-технологии. Исследования ученых, свидетельствуют о том, что образовательная деятельность в рамках STEAM, основанная на взаимодействии между учителями и обучающимися, способствует развитию критического и творческого мышления [12]. Это, в свою очередь, оказывает влияние на улучшение взаимосвязей и междисциплинарности обучения.

Применение STEAM-технологии в учебной деятельности открывает новые возможности, адекватные методы распространения и управления информацией, развитие необходимых компетенций, обеспечение равного доступа ко всем необходимым знаниям и навыкам для принятия решений, повышение конкурентоспособности выпускников школ на мировом рынке труда в условиях цифровой экономики.

Гуманизация современного образования характеризуется развитием субъект-субъектных отношений преподавателя и студента. Студент из объекта образования превращается в его активного субъекта. Позиция ученика как субъекта характеризуется тем, что он проявляет стремление к самоанализу, саморефлексии, самосовершенствованию полученных знаний, поиску необходимой информации, может и должен играть одну из ведущих ролей в процессе обучения. В связи с этим для эффективного применения STEAM-технологии в процессе обучения географии одним из необходимых условий является высокий уровень метапредметных и проектно-исследовательских компетентности не только учителя, но и обучающихся. В настоящее время современное общество заинтересовано в том, чтобы ученик научился самостоятельно приобретать знания, генерировать новые идеи, реализовывать их в проектах, проводить научные исследования и внедрять результаты используя различные методы познавательной деятельности [13].

Одной из первостепенных проблем на пути широкого применения STEAM-технологии в преподавании географии является соответствующая подготовка и переподготовка учителей географии.

При формировании готовности учителей географии к применению STEAM-технологии важно обеспечить должную административную поддержку со стороны образовательного учреждения при организации курсов повышения квалификации, семинаров, форумов, круглых столов по данной проблематике, а также оказание помощи в освоении принципов построения STEAM образования, а также конкретных методик их использования в образовательном процессе. Учителя географии должны не только обладать глубокими теоретическими знаниями и практическим опытом в области географии, но и уметь активно развивать STEAM-технологии по географии, иметь достаточный уровень готовности к их использованию в преподавании предмета, а также владеть методикой цифровизации образовательной деятельности. Таким образом, требования к учителю географии должны состоять из традиционных и специфических требований, связанных со STEAM-технологией.

Заключение

Проведенное исследование показало, что применение STEAM-технологии начинает играть важную роль в образовании в области географии. При этом расширяются возможности профессиональной деятельности, возможности для использования технологий, интерактивных уроков, виртуальных экскурсий, географических информационных систем (ГИС) и других инноваций для улучшения обучения географии. Применение STEAM-технологий в обучении географии может сделать уроки более увлекательными, практическими и актуальными, что, вероятно, ещё больше заинтересует обучающихся в изучении этого предмета. И соответственно повышается качество образования. Полученные в результате исследования данные позволили сделать следующие выводы:

- для повышения эффективности и качества преподавания географии в современных условиях системы образования Республики Казахстан необходимо использовать STEAM-технологий наряду с традиционными средствами обучения;

- для успешной реализации STEAM-технологий необходимо уделить внимание приобретению необходимых навыков у учителей, которые помогут им успешно внедрять инновационные подходы в преподавании географии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Madden M.E, Baxter M., Beauchamp H., Bouchard K., Habermas D., Huff M., Ladd B., Pearson J. and Plague G. Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum [Text] / M.E.

- Madden, M. Baxter, H. Beauchamp, K. Bouchard, D. Habermas, M. Huff, B. Ladd, J. Pearson and G. Plague // *Procedia Computer Science*. – 2013. – 20. – P.541–546.
2. **Kennedy T. J., & Odell M. R. L. Engaging Students in STEM Education** [Text] / T.J. Kennedy, & M.R.L. Odell // *Science Education International*. – 2014. – 25 (3). – P. 246-258.
3. **Claymier B. Teaching 21st century skills Through an Integrated STEM Approach** [Text] / B. Claymier // *Children's Technology and Engineering*. – 2014. – №18(4). – 5 p.
4. **Tarnoff J. STEM to STEAM. Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitive** [Electronic resource] / J. Tarnoff // *Huffpost*. May 25, 2011. URL: http://www.huffingtonpost.com/johntarnoff/stem-to-steam-recognizing_b_756519.html. (дата обращения: 17.11.2023).
5. **Басюк В.С., Фиофанова О.А. Анализ подходов к обновлению содержания образования: изменение роли носителей содержания образования и регуляторов образовательных стандартов** [Текст] / В.С. Басюк, О.А. Фиофанова // *Наука и школа*. – 2017. – № 4. – С. 50–56.
6. **Семенова Д. А. Особенности, опыт и преимущества внедрения steam-технологии в подготовку учащихся основной школы [Электронный ресурс]** // *Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования*. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-opyt-i-preimushchestva-vnedreniya-steam-tehnologii-v-podgotovku-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly> (дата обращения: 27.09.2023).
7. 2-государственная программа развития образования и науки РК на 2020-2025 годы [Электронный ресурс] – <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000988>. (дата обращения: 21.12.2023).
8. **Ногайбаева Г., Жумажанова С. Развитие STEM-образования в мире и Казахстане** [Текст] / Г. Ногайбаева, С. Жумажанова // *Білімді ел – Образовательная страна*. – 2016. – №20 (57). – С.34-36.
9. **Сюй Шихуань, Сунг Чиа-Чи, Шин Хорн-Чжун Разработка междисциплинарного STEM-модуля для учителей средней школы: поисковое исследование** [Текст] / Сюй Шихуань, Сунг Чиа-Чи, Шин Хорн-Чжун // *Вопросы образования*. – 2020. – № 2. – С. 204-229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-2-230-251.
10. **Морозова О.В., Духанина Е.С. STEAM-технологии в дополнительном образовании детей** [Текст] / О.В.Морозова, Е.С.Духанина // *Баландинские чтения*. – 2019. – Т. XIV – С. 553 -556.
11. **Мухитдинова Р.А., Баймырзаев К.М. Базалық және бейіндік пәндерді оқытуда STEAM-технологияны пайдаланып, болашақ география мұғалімдерінің геоэкологиялық зерттеу құзіреттілігін қалыптастыру** [Текст] / Р.А. Мухитдинова, К.М. Баймырзаев // «3і интеллект, идея, инновация» көпсалалы ғылыми журналы. – 2023. – №3. – С. 233-242.
12. **Сологуб Н.С., Аршанский Е.Я. Особенности построения учебной дисциплины «STEAM-подход в естественнонаучном образовании» в контексте подготовки будущих учителей естественнонаучных учебных предметов** [Текст] / Н.С. Сологуб, Е.Я. Аршанский // *Высшая школа*. – 2021. – № 3. С. 47-52.
13. **Stohlmann M., Moore T. J., Roehrig G. H. Considerations for Teaching Integrated STEM Education** [Text] / M. Stohlmann, T.J. Moore, G.H. Roehrig // *Journal of Pre-College Engineering Education Research*. – 2012. – Vol. 2. no 1. – P. 28-34. DOI: 10.5703/1288284314653.

REFERENCES:

1. **Madden M.E, Baxter M., Beauchamp H. et al. Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum.** *Procedia Computer Science*, 2013, 20, pp. 541–546.
2. **Kennedy T. J., Odell M.R.L. Engaging Students in STEM Education.** *Science Education International*, 2014, 25 (3), pp. 246-258.
3. **Claymier B. Teaching 21st century skills Through an Integrated STEM Approach.** *Children's Technology and Engineering*, 2014. no.18(4), 5 p.
4. **Tarnoff J. STEM to STEAM. Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitive.** 2011, available at: http://www.huffingtonpost.com/johntarnoff/stem-to-steam-recognizing_b_756519.html (accessed 17 November 2023).
5. **Basyuk V.S., Fiofanova O.A. Analiz podhodov k obnoveniyu soderzhaniya obrazovaniya: izmenenie roli nositelej soderzhaniya obrazovaniya i reguljatorov obrazovatel'ny'h standartov** [Analysis of approaches to updating the content of education: changing roles of carriers of educational content and regulators of educational standards]. *Nauka i shkola*, 2017, no.4. pp. 50–56. (In Russian).
6. **Semenova D.A. Osobennosti, opyt i preimushhestva vnedreniya stem-tehnologii v podgotovku uchashchihsya osnovnoj shkoly'** [Features, experience and advantages of introducing steam technology into the training of primary school students]. *Vestnik RUDN. Seriya: Informatizaciya obrazovaniya*, 2022, no.2, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-opyt-i-preimushchestva-vnedreniya-steam-tehnologii-v-podgotovku-uchaschihsya-osnovnoy-shkoly> (accessed 27 September 2023). (In Russian).

7. 2-gosudarstvennaya programma razvitiya obrazovaniya i nauki RK na 2020-2025 gody' [2-state program for the development of education and science of the Republic of Kazakhstan for 2020-2025]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000988> (accessed 21 December 2023). (In Russian).

8. **Nogajbaeva G., Zhumazhanova S. Razvitie STEM-obrazovaniya v mire i Kazahstane** [Development of STEM education in the world and Kazakhstan]. *Bilimdi el – Obrazovatel'naya strana*, 2016, no.20 (57), pp. 34-36. (In Russian).

9. **Shihkuan Hsu, Chia-Chi Sung, Horn-Jiunn Sheen. Razrabotka mezhdisciplinarnogo STEM-modulya dlya uchitelej srednej shkoly': poiskovoe issledovanie** [Developing an Interdisciplinary Bio-Sensor STEM Module for Secondary School Teachers: An Exploratory Study]. *Voprosy obrazovaniya*, 2020, no.2, pp. 204-229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-2-230-251.

10. **Morozova O.V., Duhanina E.S. STEAM-tehnologii v dopolnitel'nom obrazovanii detej** [STEAM technologies in additional childhood education]. *Balandinskije chteniya*, 2019, vol. XIV, pp. 553 -556. (In Russian).

11. **Muhitdinova R.A., Bajmyrzaev K.M. Bazaly'k zhane bejindik panderdi okytuda STEAM-tehnologiyany' pajdalany'p, bolashak geografiya mugalimderinin geoe'kologiyalyk zertteu kyzirettiligin kalypastyru** [Development of geoeological research competence of future geography teachers using STEAM technology when teaching basic and special disciplines]. *3i intellect, idea, innovation*, 2023, no.3. pp. 233-242. (In Kazakh)

12. **Sologub N.S., Arshanskij E.Ya. Osobennosti postroeniya uchebnoj discipliny' «STEAM-podhod v estestvennonauchnom obrazovanii» v kontekste podgotovki budushhih uchitelej estestvennonauchny'h uchebny'h predmetov** [Features of development of the “STEAM-approach in the scientific education” in the context of teaching future educators of scientific subjects]. *Vy'shejschaya shkola*, 2021, no.3, pp. 47-52. (In Russian).

13. **Stohlmann M., Moore T. J., Roehrig G. H. Considerations for Teaching Integrated STEM Education.** *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2012, vol. 2, no 1, pp. 28-34. DOI: 10.5703/1288284314653.

Сведения об авторах:

Мухитдинова Роза Абдыгалиевна – I.Жансүгіров атындағы университетінің 8D01505-География Білім беру бағдарламасының докторанты, Қазақстан Республикасы, 040009 Талдықорған қ., I.Жансүгіров көшесі 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87059101235.*

Баймырзаев Қуат Маратұлы – география ғылымдарының докторы, профессор, I.Жансүгіров атындағы университеті, Қазақстан Республикасы, 040009 Талдықорған қ., I.Жансүгіров көшесі 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87017771255.

Мизамбаева Феризат Канатбековна – (PhD) философия докторы 6D010300-Педагогика және психология, Қазақстан Республикасы, 040009, Талдықорған қ., I.Жансүгіров көшесі 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87074150037.

Мухитдинова Роза Абдыгалиевна – докторант ОП 8D01505-География, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, 040009, Казахстан, г.Талдықорған, ул. И.Жансугурова 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87059101235.*

Баймырзаев Куат Маратович – доктор географических наук, профессор, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, 040009, Казахстан, г.Талдықорған, ул.И.Жансугурова 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87017771255.

Мизамбаева Феризат Канатбековна – доктор философии (PhD) 6D010300-Педагогика и психология, Жетысуский университет им. И.Жансугурова, 040009, Казахстан, г.Талдықорған, ул.И.Жансугурова 187а, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com, тел. 87074150037.

Mukhitdinova Roza Abdygaliyevna – PhD student, EP 8D01505-Geography, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009 Taldykorgan, 187a I. Zhansugurov Str., tel.: 87059101235, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com.*

Baimyrzayev Kuat Maratovich – Doctor of Geographical Sciences, Professor, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009 Taldykorgan, 187a I. Zhansugurov Str., tel.: 87017771255, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com.

Mizambayeva Ferizat Kanatbekovna – PhD, 6D010300 – Pedagogy and Psychology, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, 040009 Taldykorgan, 187a I. Zhansugurov Str., tel.: 87074150037, e-mail: mukhitdinova.ra@gmail.com.