



Научно-исследовательский журнал «Вестник педагогических наук / Bulletin of Pedagogical Sciences»

<https://vpn-journal.ru>

2024, № 6 / 2024, Iss. 6 <https://vpn-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

УДК 373.6

DOI: 10.62257/2687-1661-2024-6-122-127

¹ Сабирова Ф.М., ¹ Анисимова Т.И.

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет

Траектория непрерывной подготовки специалистов в области STEAM

Аннотация: в современных условиях потребность в STEAM-педагогах все возрастает. Это связано с подготовкой обучающихся к овладению новыми, перспективными профессиями, которые, возможно, еще пока и не существуют. Будущим специалистам потребуются знания на стыке нескольких предметных областей, владение широким спектром компетенций. Также в системе российского образования появилось новое направление – образовательные проекты, направленные на слияние естественных, гуманитарных, инженерных наук и технологий, сочетание теоретического познания учащимися нового с практической деятельностью. Одним из перспективных путей решения данных вопросов является технология STEAM-образования, опирающаяся на межпредметный характер обучения, креативность и инновационность, проектную форму образовательного процесса и практическую направленность. В статье представлен опыт Елабужского института Казанского федерального университета (ЕИ КФУ) по построению траектории непрерывной подготовки специалистов в области STEAM. Показано, что такая подготовка успешно осуществляется как с дошкольниками и обучающимися общеобразовательных организаций, так и со студентами бакалавриата и магистратуры.

Ключевые слова: подготовка, STEAM, будущий педагог, дополнительное образование, обучающиеся

Для цитирования: Сабирова Ф.М., Анисимова Т.И. Траектория непрерывной подготовки специалистов в области STEAM // Вестник педагогических наук. 2024. № 6. С. 122 – 127. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-6-122-127

Поступила в редакцию: 3 апреля 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 17 мая 2024 г.; Принята к публикации: 28 июня 2024 г.

¹ Sabirova F.M., ¹ Anisimova T.I.

¹ Kazan (Volga region) Federal University

Trajectory of continuous training of specialists in the field of STEAM

Abstract: in modern conditions, the need for STEAM teachers is increasing. This is due to the preparation of students to master new, promising professions that may not yet exist. Future specialists will need knowledge at the intersection of several subject areas and mastery of a wide range of competencies. Also, a new direction has appeared in the Russian education system - educational projects aimed at merging the natural, humanities, engineering sciences and technologies, combining students' theoretical knowledge of new things with practical activities. One of the promising ways to solve these issues is the technology of STEAM education, which is based on the interdisciplinary nature of learning, creativity and innovation, the project form of the educational process and practical orientation. The article presents the experience of the Yelabuga Institute of the Kazan Federal University (EI KFU) in building a trajectory for the continuous training of specialists in the field of STEAM. It has been shown that such training is successfully carried out both with preschoolers and students of general educational organizations, and with undergraduate and graduate students.

Keywords: preparation, STEAM, future teacher, additional education, students

For citation: Sabirova F.M., Anisimova T.I. Trajectory of continuous training of specialists in the field of STEAM. Bulletin of Pedagogical Sciences. 2024. 6. P. 122 – 127. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-6-122-127

The article was submitted: April 3, 2024; Accepted after reviewing: May 17, 2024; Accepted for publication: June 28, 2024.

Введение

В настоящее время идеи STEAM-образования реализуются в программах, начиная с дошкольных образовательных организаций, продолжая учреждениями среднего и высшего образования. Поэтому можно говорить о выстраивании траектории непрерывной подготовки специалистов в области STEAM.

Кратко представим некоторые ее компоненты для детей дошкольного и школьного возраста.

Элементы STEAM в детском саду реализуются в ходе занятий по робототехнике, экскурсий по изучению окружающей среды, занятия для развития коммуникативных навыков и умения работать в команде, важное место отводится обучению конструкторам LEGO [1]. Формирование конструкторских навыков дошкольников формулируется как педагогическая проблема в коллективной работе [2]. Педагоги ЕИ КФУ [3] доказывают, что использование универсальных конструкторов в формировании элементарных математических представлений детей старшего дошкольного возраста способствует эффективному формированию элементов STEAM-навыков. Из опыта работы студенческого научного кружка «Stud-Skills – научные квант-практики» делается вывод о том, что использование STEAM-технологий в процессе воспитания детей младшего возраста способствует развитию критического мышления, формированию инженерных навыков, развитию навыков работы в команде [4]. Считается, что STEAM позволяет педагогам на практике с детских лет развивать успешных исследователей в области науки, а также изобретателей, технологов, юных математиков [5].

Говоря о школе, можно отметить, что в начальных классах идет исследование и понимание окружающего мира, основных направлений и профессий в области STEAM. В частности, в работе [6] автор останавливается на вопросах применения STEAM для развития функциональной грамотности обучающихся начальных классов образовательных учреждений Казахстана, активно используя интеграцию естественно-научных предметов, а именно естествознания, информатики, познания мира в предметы гуманитарного цикла – русский язык, литературу, казахский, английский языки, изобразительное искусство и труд. В работе [7] приводятся примеры использования межпредметной интеграции и проектной формы обучения на уроках математики, русского языка, окружающего мира. Наглядным подтверждением реальных возможностей использования STEAM-технологий при обучении младших школьников является разработанный и апробированный план-конспект урока по теме «Моя малая Родина» в рамках предмета окружающий мир (с использованием STEAM-технологий)».

В подростковом возрасте обучающиеся задумываются о собственных предпочтениях в выборе своей будущей карьеры, при этом программы STEAM для старшеклассников как раз ориентированы на практическое применение полученных навыков. Например, одной из эффективной формой работы по выбору будущей профессии является STEAM-квест, предполагающий освоение знаний по различным предметам через проекты в ходе решения проблемных заданий с элементами ролевой игры [8]. Такое мероприятие может быть организовано как на базе школы, так и на базе учреждений дополнительного образования и других площадок. Использование технологий STEAM позволит ориентировать подростков на формирование навыков, необходимых не только в выборе будущей профессии, но быть способным к освоению еще не существующих.

Материалы и методы исследований

Данное исследование базируется на таких общенаучных методах, как анализ, сравнение, сопоставление и систематизация, обобщение педагогического опыта по использованию элементов STEAM в обучении. В работе проведен анализ содержания основных образовательных программ по направлению подготовки «Педагогическое образование» бакалавриата и магистратуры, реализуемых в ЕИ КФУ на предмет выявления в них компонентов STEAM.

Результаты и обсуждения

В образовательной школе «Университетская» ЕИ КФУ формирование компонентов STEAM проходит не только в рамках соответствующих школьных предметов, но и в процессе освоения программ дополнитель-

ного образования, участия в проектах ЕИ КФУ. Несколько раз в год обучающиеся участвуют как в организации и проведении мероприятия «Ночь науки», так и посещают различные ее площадки: «Приемы трехмерного моделирования», «Тайна бумажного листа», «Увлекательная информатика», «Роботы среди нас» и др. Центр дополнительного образования «Дом научной коллаборации» ЕИ КФУ приглашает посетить кружки и профильные смены «Инженерная школа», «Цифровые технологии в STEAM-образовании», образовательные интенсивы. Перечисленные мероприятия готовятся при активном участии студентов, обучающихся на профилях «Дошкольное образование и начальное образование», «Технология и информатика», «Математика и физика», «Математика и информатика».

Очевидно, что для реализации всего многообразия перечисленных проектов необходимы педагоги, готовые работать в данном направлении. Подготовка STEAM-педагогов может осуществляться как в рамках бакалавриата, так и магистратуры. С 2022 года в ЕИ КФУ реализуется основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки «Педагогическое образование», профиль «Технология и робототехника». Сегодня образовательная робототехника позволяет вовлечь в процессы конструирования, тесно связанного с научно-техническим творчеством, учащихся разного возраста и является тем междисциплинарным направлением, которое содержит в себе все компоненты STEAM: физику, технологии, в том числе информационно-коммуникационные, математику, мехатронику и, конечно же, в этом случае невозможно без творческого компонента.

Анализ содержания рабочих программ дисциплин и практик показал, что многие дисциплины и практики учебного плана направлены на формирование компетенций, необходимых педагогу STEAM. В таблице 1 для примера дано распределение ряда профильных дисциплин по компонентам STEAM с указанием семестров, освоенных обучающимися профильных дисциплин на первом и втором курсах.

Таблица 1

Связь между компонентами STEAM и дисциплинами.

Table 1

Connections between STEAM components and disciplines.

Дисциплины	Компоненты STEAM				
	S	T	E	A	M
Основы математической обработки информации (1 сем.)	+				+
Информационные технологии (1 сем.)	+	+	+		
Начертательная геометрия и основы черчения (1 сем.)		+		+	+
Технологический практикум (2 -3 сем.)		+		+	
Математика (3 сем.)	+				+
Информатика (3 сем.)		+	+	+	+
Инструменты и ресурсы цифрового образования (3 сем.)		+	+	+	
Исследовательская деятельность в образовании (4 сем.)	+				
Программирование (4 сем.)	+	+	+	+	+

Поэтому можно утверждать, что обозначенная ОПОП направлена на подготовку учителя, владеющего технологиями STEAM [9].

На более глубоком уровне подготовка STEAM-педагогов осуществляется в рамках реализации магистерских программ [10]. Опыт показал, что дисциплины, изучаемые в рамках магистерских программ, также можно отнести к нескольким компонентам STEAM. В Елабужском институте КФУ с 2019 года ведется подготовка по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, профиль «Цифровое образование» [11], а в 2022 году образовательная программа профиля была актуализирована модулем «Технологии STEAM-образования» [12]. В содержание дисциплин и практик данного модуля включены все компоненты STEAM. Так, в первом семестре изучается дисциплина «Теория и практика реализации STEAM-образования», относящаяся к обязательным дисциплинам, а уже во втором семестре происходит закрепление полученных компетенций при изучении практико-ориентированной дисциплины «Робототехника в STEAM – образовании», которая в учебном плане относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. В последних двух семестрах студенты проходят производственную практику «Проектно-исследовательская деятельность в STEAM. Опыт, приобретенный в ходе практики, позволяет будущим педагогам STEAM приобрести навыки по ее организации с учащимися.

Несмотря на направленность по формированию STEAM компетенций дисциплин и практик описанного модуля, в рамках профиля «Цифровое образование» имеется ряд дисциплин, в программах которых также содержатся компоненты STEAM.

Так, в первом семестре будущими педагогами изучается дисциплина «Технологии разработки мультимедийного контента», относящаяся к части, формируемой участниками образовательных отношений. В самом названии данной дисциплины явно присутствует компонент «Technology», поскольку ее изучение предусматривает как знакомство с широким многообразием современных мультимедийных технологий, так и освоение технологий разработки мультимедийного контента. В содержании программы этой дисциплины есть тема «Трехмерная графика. Технологии виртуальной и дополненной реальности», освоение которой предусматривает художественный взгляд, творческий подход и математические знания при создании 3D-моделей, что позволяет считать дисциплину, содержащей Art- и Mathematics-составляющие STEAM.

Анализ магистерских программ профиля «Цифровое образование» показал, что компоненты «Technology» и «Art» присутствуют в содержаниях таких дисциплин, как «Технологии электронного обучения» (2 семестр), «Web-инструменты и ресурсы», «Облачные технологии в образовании», «Практика применения цифровых инструментов» (3 семестр).

Еще больше компонентов STEAM можно выделить в содержании дисциплин по выбору «Программирование» и «Программирование электронных устройств», осваиваемых в первом семестре. В магистратуру поступают выпускники бакалавриата не только математических или технических профилей, но и гуманитарных, а освоение обеих дисциплин предусматривает понимание основ программирования и умения работать с технологиями (Т), которые являются обязательными для многих нетехнических профессий. Эти дисциплины тесно связаны с наукой (S), поскольку требуют научного подхода для создания программ, составления различных алгоритмов. Работа по программированию тесно связана с инженерией (E), так как STEAM-педагог принимает участие в проектировании программ, позволяющих расширить область применения вычислительной техники, в том числе, в образовательном процессе. М-компонент встречается в содержании программ, посвященном математическим вычислениям на языке программирования. В содержании программ дисциплин «Программирование» и «Программирование электронных устройств» довольно ярко высвечивается и ART-компонент, поскольку в рамках этих дисциплин изучаются такие темы, как «Графический редактор», «Дизайн-программирование», «Рисование. Компонент “Холст”» и т.п.

Также широкий спектр компонентов STEAM представлен в программах дисциплины «Компьютерные сети», которая изучается в третьем семестре и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Компоненты S и T отражены в содержании темы, посвященной научно-техническим принципам построения систем обеспечения безопасности информационных ресурсов компьютерных сетей с учетом современных тенденций развития сетевых информационных технологий. Связь с инженерией (E) здесь также очевидна, так как освоивший дисциплину должен уметь проектировать информационно-образовательное пространство с учетом особенностей образовательной среды на основе использования цифровых инструментов, в том числе сетевых, и именно сетевой инженер отвечает за поддержку компьютерной и коммуникационной сетей компании. Кроме того, он должен выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств [13] (A), знать математические модели и вычислительные методы (M).

В целом, анализ содержания рабочих программ дисциплин и программ практик образовательных программ бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Педагогическое образование», профили соответственно 44.03.05 «Технология и робототехника» и 44.04.01 «Цифровое образование» показал, что их освоение способствует формированию у будущих педагогов компетенций, которые позволят работать в области STEAM-образования.

На этапе завершения обучения выпускники бакалавриата и магистратуры ЕИ КФУ готовят выпускные квалификационные работы по применению STEAM в образовательном процессе, обучающиеся образовательной школы «Университетская» выступают с докладами и проектами на ежегодной Региональной научно-практической конференции для обучающихся образовательных организаций среднего общего образования и СПО «Исследовательская деятельность обучающихся в современном образовательном пространстве STEAM (наука, технологии, инженерия, искусство, математика)».

Выводы

Анализируя опыт использования компонентов STEAM, реализуемых в Елабужском институте КФУ на различных образовательных уровнях, а также содержание образовательных программ бакалавриата и магистратуры, можно сделать вывод о том, что в Елабужском институте явно вырисовывается модель или, как минимум, основные ее элементы подготовки специалистов в области STEAM от дошкольника до магистра. Отметим, что преподаватели ЕИ КФУ реализуют и курсы повышения квалификации педагогов в области

применения технологий STEAM, проводят конференции, семинары, образовательные интенсивы, выпускают учебные пособия.

Список источников

1. Козлова Ю., Неверов А., Кырлан М. STEM-образование в 2024 году // Сайт “Я знаю” (Проект kp.ru) URL: <https://www.kp.ru/edu/vuzy/stem-obrazovanie/> (дата обращения: 21.03.2024).
2. Кочурина Т.С. Формирование конструкторских умений дошкольников как современная педагогическая проблема // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 74-2. С. 143 – 146.
3. Газизова Ф.С., Симонова Д.Н. Опыт-экспериментальная работа по определению эффективности использования универсальных конструкторов, как средство формирования элементарных математических представлений детей старшего дошкольного возраста // Электронный научный журнал «Дневник науки». 2023. № 5 (77). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2023/5/pedagogics/Gazizova_Simonova.pdf (дата обращения: 20.03.2024).
4. Газизова Ф.С., Миннуллина Р.Ф., Галич Т.Н., Нуриева А.Р. Формирование технической грамотности у детей младшего возраста контентом STEAM-технологий (из опыта работы студенческого научного кружка) // Образование, профессиональное развитие и сохранение здоровья учителя в XXI веке: сборник научных трудов VIII Международного форума по педагогическому образованию. Казань, 25–27 мая 2022 года. Т. II. Казань: Издательство Казанского университета, 2022. С. 173 – 181.
5. Халиуллина Л.М. Миннуллина Р.Ф., Газизова Ф.С. STEAM-технология как новая ступень в дошкольном образовании // Инновационные процессы в условиях глобализации мировой экономики: проблемы, тенденции, перспективы (IPEG-2022): сборник научных трудов. Прага, 20 мая 2022 года. Прага: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2022. С. 180 – 182.
6. Заскалько Е.В. Возможности применения STEAM-технологий в начальной школе // Теория и практика формирования функциональной грамотности обучающихся школы: сборник материалов Республиканской научно-практической конференции (27 марта 2023 г.). 2023. С. 125 – 128. URL: <https://rep.ksu.kz//handle/data/16915> (дата обращения: 20.03.2024).
7. Поварнищина Н.Н. STEAM-технология на уроках в начальной школе // Современный урок. URL: <https://www.lurok.ru/categories/10/articles/56772?ysclid=1wgl1snffwd426982515> (дата обращения: 20.03.2024).
8. Козырева Н.В. STEAM-форма в профориентации обучающихся образовательных организаций // Образование. Карьера. Общество. 2022. № 4 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/steam-forma-v-proforientatsii-obuchayuschihysya-obrazovatelnyh-organizatsiy> (дата обращения: 21.03.2024).
9. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М. О проблеме междисциплинарности в подготовке педагогов STEAM // Устойчивое развитие образования: Миссия. Трансформации. Ресурсы: материалы XXIV Международного педагогического конгресса. Калининград, 16-20 апреля 2024 г. Калининград: М.: Издательство «Перо», 2024. С. 21 – 25.
10. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М., Шатунова О.В. Подготовка педагогов для STEAM-образования // Высшее образование сегодня. 2019. № 6. С. 31 – 35.
11. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М., Шатунова О.В. Повышение качества подготовки педагогов в рамках STEAM-образования // Российские и зарубежные практики повышения резильентности образовательных организаций: материалы I Международной научно-практической конференции. Елабуга, 29-30 сентября 2022 года. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2022. С. 10 – 15.
12. Анисимова Т.И., Сабирова Ф.М. Актуализация магистерской программы «Цифровое образование» посредством дополнения ее модулем «Технологии STEAM-образования» // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 8. С. 186 – 191.
13. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Компьютерные сети. https://www.tyuiu.ru/media/files/learnprograms/2014_12/СПО_КИиС_09.02.04_ИСт_9_11_Компьютерные_сети.pdf (дата обращения: 20.03.2024).

References

1. Kozlova Y., Neverov A., Kirlan M. STEM education in 2024. Website “I know” (Project kp.ru) URL: <https://www.kp.ru/edu/vuzy/stem-obrazovanie/> (date of access: 03/21/2024).
2. Kochurina T.S. Formation of design skills of preschool children as a modern pedagogical problem. Problems of modern pedagogical education. 2022. No. 74-2. P. 143 – 146.
3. Gazizova F.S., Simonova D.N. Experimental work to determine the effectiveness of using universal construction sets as a means of forming elementary mathematical concepts for children of senior preschool age. Electronic

scientific journal “Science Diary”. 2023. No. 5 (77). URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2023/5/pedagogics/Gazizova_Simonova.pdf (access date: 03/20/2024).

4. Gazizova F.S., Minnullina R.F., Galich T.N., Nurieva A.R. Formation of technical literacy in young children with the content of STEAM technologies (from the experience of a student scientific circle). Education, professional development and preservation of teacher health in the 21st century: collection of scientific papers of the VIII International Forum on Teacher Education. Kazan, May 25–27, 2022. Vol. II. Kazan: Kazan University Publishing House, 2022. P. 173 – 181.

5. Khaliullina L.M. Minnullina R.F., Gazizova F.S. STEAM technology as a new stage in pre-school education. Innovation processes in the context of globalization of the world economy: problems, trends, prospects (IPEG-2022): collection of scientific papers. Prague, May 20, 2022. Prague: Vědecko vydavatelské centrum “Sociosféra-CZ”, 2022. P. 180 – 182.

6. Zaskalko E.V. Possibilities of using STEAM technologies in elementary school. Theory and practice of developing functional literacy of school students: a collection of materials from the Republican Scientific and Practical Conference (March 27, 2023). 2023. P. 125 – 128. URL: <https://rep.ksu.kz//handle/data/16915> (access date: 03/20/2024).

7. Povarnitsina N.N. STEAM technology in elementary school lessons. Modern lesson. URL: <https://www.lurok.ru/categories/10/articles/56772?ysclid=1wg1snffwd426982515> (access date: 03/20/2024).

8. Kozyreva N.V. STEAM form in career guidance of students in educational organizations. Education. Career. Society. 2022. No. 4 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/steam-forma-v-proforientatsii-obuchayuschihsya-obrazovatelnyh-organizatsiy> (access date: 03/20/2024).

9. Anisimova T.I., Sabirova F.M. On the problem of interdisciplinarity in the training of STEAM teachers. Sustainable development of education: Mission. Transformations. Resources: materials of the XXIV International Pedagogical Congress. Kaliningrad, April 16-20, 2024. Kaliningrad: M.: Pero Publishing House, 2024. P. 21 – 25.

10. Anisimova T.I., Sabirova F.M., Shatunova O.V. Training of teachers for STEAM education. Higher education today. 2019. No. 6. P. 31 – 35.

11. Anisimova T.I., Sabirova F.M., Shatunova O.V. Improving the quality of teacher training within the framework of STEAM education. Russian and foreign practices of increasing the resilience of educational organizations: materials of the I International Scientific and Practical Conference. Elabuga, September 29-30, 2022. Kazan: Kazan (Volga Region) Federal University, 2022. P. 10 – 15.

12. Anisimova T.I., Sabirova F.M. Updating the master's program “Digital Education” by supplementing it with the module “STEAM Education Technologies”. Society: sociology, psychology, pedagogy. 2022. No. 8. P. 186 – 191.

13. Work program of the academic discipline OP.03 Computer networks. https://www.tyuiu.ru/media/files/learnprograms/2014_12/SPO_KiiS_09.02.04_ISt_9_11_Computer_networks.pdf (access date: 03.20.2024).

Информация об авторах

Сабирова Ф.М., кандидат физико-математических наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Анисимова Т.И., кандидат педагогических наук, доцент, Казанский (Приволжский) федеральный университет

© Сабирова Ф.М., Анисимова Т.И., 2024