

Научная статья

УДК 373.2

DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-2-131-138

STEM-технологии как комплексный инструмент в решении задач развития инженерного мышления детей дошкольного и младшего школьного возраста**Елена Ивановна Сухова¹, Даниил Максимович Семичев²**^{1,2} *Московский городской педагогический университет, г. Москва, Россия,*¹ *elenaivanovna.suhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5945-7636>,*² *dmsemichev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6554-8101>*

В статье представлены возможности и образовательный потенциал STEM-технологий в решении задач познавательного развития детей дошкольного и младшего школьного возраста. Представлены конкретные примеры и способы реализации STEM-подхода в образовательном процессе на уровне дошкольного и начального образования. Применяемые методы исследования: теоретические – анализ педагогической и учебно-методической литературы, статей педагогов-практиков и исследователей сферы образования. Статья будет полезна для прочтения воспитателям детских садов, учителям начальных классов, непосредственно организующим воспитательно-образовательный процесс с детьми и взаимодействующим с родителями (законными представителями), иным специалистам системы образования при организации своей работы, а также управленческим командам образовательных организаций. По результатам исследования сформулирован вывод, что при применении STEM-технологий в дошкольном и начальном общем образовании перед педагогами открывается широкий спектр возможностей, существенно обновляющих деятельность образовательной организации и выводящих её на совершенно новый уровень, уровень мобильности, эффективности и результативности всех процессов, протекающих в ней. Конкретные возможности следующие: у детей появляется возможность совершать первые шаги в освоении самых актуальных образовательных направлений; дети могут выделять и корректировать круг своих интересов, предпочтений через получение практического опыта в разных образовательных направлениях; дети могут получать самые нужные и актуальные знания, которые обязательно пригодятся на этапе школьного обучения и в дальнейшей жизни, что соответствует организации более ощутимых преемственных связей между дошкольным и начальным общим образованием.

Ключевые слова: STEM-технологии в дошкольном и начальном общем образовании, познавательное развитие дошкольников, развитие инженерного мышления, математика, естественные науки, технология, инженерия

Введение. Система дошкольного и начального общего образования в России в последние годы стремительно меняется. Изменениям подвергается прежде всего содержательная сторона воспитательно-образовательного процесса. Большой акцент в определении содержания дошкольного и начального общего образования делается на естественно-научное развитие дошкольников и младших школьников, вовлечение их в инженерно-техническое творчество и развитие математических способностей. На первый план выходят задачи, связанные с формированием у ребят представлений о взаимосвязи природы и человека, с овладением способами прак-

тического взаимодействия с окружающей средой, с развитием любознательности и познавательной активности детей. Также изменениям подвергаются методологическая и технологическая стороны вопроса. Для дошкольного и начального общего образования создаётся и применяется на практике широкий спектр образовательных технологий, дающих возможность нашим воспитанникам и ученикам совершить первые шаги в освоении самых перспективных образовательных направлений. Отличными примером таких изменений является внедрение и применение STEM-технологий в работе современных дошкольных и начальных классов образовательных организаций.

Проблема исследования – каковы возможности и способы применения STEM-технологий в решении задач современной дошкольной образовательной организации и начальной школы?

Цель исследования заключается в теоретическом и практическом обосновании, а также в определении ключевых возможностей и способов применения STEM-технологий при решении задач дошкольного и начального общего образования, разработке инструмента-навигатора осуществления процесса цифровизации дошкольной образовательной организации, его теоретическом и практическом обосновании.

Задачи исследования:

1) проанализировать педагогическую, учебно-методическую литературу по проблеме исследования;

2) обосновать востребованность и актуальность применения STEM-технологий при организации образовательного процесса с детьми дошкольного и младшего школьного возраста.

Объект исследования – STEM-технологии в дошкольном и начальном общем образовании.

Предмет исследования – процесс развития инженерного мышления дошкольников и младших школьников в процессе использования STEM-технологий.

Методология и методы исследования. Для проведения исследования применялись теоретические методы – анализ педагогической, учебно-методической литературы, статей исследователей и практиков системы образования, специализированные интернет-ресурсы по проблеме исследования. На основе использования теоретических методов удалось проанализировать основные положения затрагиваемой проблемы определения возможностей и способов применения STEM-технологий в решении задач современной дошкольной образовательной организации и на уровне начального общего образования.

Результаты исследования. STEM-технологии являются настоящим и перспективным образовательным трендом. Что мы понимаем под STEM-образованием?

Если расшифровать аббревиатуру STEM, то мы обнаружим следующие направления: S – *science* (наука), T – *technology* (технологии), E – *engineering* (инженерия), M – *math* (математика). В переводе с английского

языка *STEM* – это «интеграция науки, технологии, инженерии и математики». Очень часто можно встретить аббревиатуру STEAM, где интеграция вышеуказанных направлений расширена ещё одним направлением, выраженным буквой A – *arts* (разные виды искусств) [1].

Ключевая цель STEM-образования заключается в преодолении свойственной традиционной системе образования отдалённости от решения практических задач и обеспечении возможности продемонстрировать ребятам, уже начиная с дошкольного возраста, понятные связи между разными образовательными направлениями.

В основе STEM-подхода заложены следующие принципы:

Первый принцип. Приоритетная форма организации образовательного процесса – проектная. В ходе реализации проектов у педагогов есть возможность комплексно реализовывать образовательную область «Познавательное развитие», объединять ребят в группы для совместного решения образовательных задач, привлекать к достижению целей проекта представителей родительской общественности и иных участников образовательного процесса.

Второй принцип. Практический характер образовательных задач. Данный принцип подразумевает, что любое образовательное событие и детский проект в конечном результате должен подвести детей к созданию некоего продукта, который может стать востребованным в решении задач или проблем группы/класса, детского сада, начальной школы, отдельного предприятия, района или даже города [2].

Третий принцип. Интегрированный подход к организации образовательного процесса. Образовательные цели и задачи формулируются таким образом, что для их результативного и продуктивного решения дошкольникам и младшими школьниками необходимо использование знаний сразу из нескольких образовательных направлений.

Четвёртый принцип. Реализация образовательных направлений, которые способствуют формированию у ребят основ инженерного мышления, элементарных научных навыков и познавательной активности.

Стремительно растущий интерес педагогов к STEM-технологиям объясняется тем, что значительная часть задач и целевых ориентиров, которые установлены в ФГОС

ДО, могут быть реализованы с учётом идей, инструментов и методик, накопленных в рамках STEM-подхода. Данная образовательная концепция соответствует основным требованиям ФГОС. В этом можно убедиться, приложив принципы STEM к образовательным стандартам основного общего образования [3].

Важным компонентом реализации STEM-подхода в детском саду и начальной школе является наличие соответствующей материально-технической базы и предметно-образовательной среды, которая должна быть выстроена в соответствующей логике. Для этого можно организовать в дошкольной группе, а в школе для учеников начальных классов соответствующий центр активности, в котором будут размещены материалы по математическому развитию, организации конструктивной деятельности и робототехнике, а также материал для опытно-экспериментальной деятельности. Также есть возможность переоборудовать одно из функциональных помещений детского сада/начальной школы, создав в нём STEM-лабораторию познавательного развития. Материально-техническое оснащение создаваемой лаборатории должно быть представлено разнообразием образовательных материалов, позволяющих решать задачи формирования элементарных математических представлений, также в лабораторию необходимо интегрировать центр конструирования для воплощения в жизнь детских инженерных идей, важно обеспечить лабораторию материалами для проведения научной и опытно-экспериментальной работы с живой и неживой природой. Важно сделать так, чтобы дидактический и игровой материал лаборатории был расположен удобно и мобильно, любой предмет должен находиться в свободном для ребёнка в доступе.

Расширить образовательные возможности STEM-подхода можно путём применения в образовательной работе с дошкольниками и младшими школьниками современных технических средств. Например, для детей в детском саду в решении задач познавательного развития окажет положительный эффект применение интерактивной песочницы – стола. Этот инновационный инструмент является современным способом демонстрации учебного материала, способствующим повышению познавательной активности ребят, появляется возможность

в реальном времени менять ландшафт, изменяя положение и уровень песка. В зависимости от выбранного режима песочницы дети могут моделировать разные ситуации на летней поляне, на морском дне, на северном полюсе и т. д. Современные технические решения позволяют проводить образовательные события с детьми интересно, увлекательно и современно [4; 6].

Далее приведём конкретные примеры реализации STEM-подхода в работе с дошкольниками и младшими школьниками, основываясь на собственной педагогической практике.

1. Реализация проектной деятельности.

Напомним, что проектная деятельность – это ключевая форма реализации STEM-подхода [6]. Приведём некоторые темы образовательных проектов, которые в зависимости от возраста детей наполнялись соответствующим содержанием:

– экологический проект «Нужные ненужности». В рамках данного проекта ребята исследовали проблему накопления мусора в городе и предлагали реальные идеи по повторному использованию ненужных вещей. Продуктом проекта является сборник детско-родительских идей по повторному использованию ненужных вещей. Дети и родители разработали более 40 идей;

– проект «Защитим природу вместе» – экологический проект, направленный на изучение состояния почвы, воды и воздуха в городе через опытно-экспериментальную деятельность. Ребята были разработаны конкретные решения, направленные на предотвращение процессов, загрязняющих окружающую среду;

– цикл проектов по ознакомлению с принципами здорового питания: «Польза молочных продуктов», «Содержание крахмала в продуктах питания», «Витамины и их значение для здоровья человека»;

– цикл проектов по анатомии. Благодаря данным проектам удалось знакомить ребят со строением человеческого организма;

– проект «Человек в мире звуков». В рамках мероприятий проекта воспитанники и ученики изучали воздействие различных звуков на общее состояние и здоровье человека. Итоговым продуктом проекта были записанные старшими дошкольниками и младшими школьниками мелодии, сыгранные ими на детских музыкальных инструментах для детей из групп детского сада.

Так, например, мелодии имели спокойную и размеренную тональность, это позволило использовать детский продукт проекта в режимных моментах детского сада – в процессе засыпания ребят из младших групп;

– инженерно-технический проект «Город будущего», в рамках которого ребята разрабатывали архитектурные решения и идеи для зданий и сооружений города будущего;

– проект по направлению цифровизации «Как компьютер и интернет изменили мир». Ребятами под руководством воспитателей и учителей были исследованы и изучены преимущества современных средств коммуникации и компьютерной техники.

Все мероприятия указанных проектов были практико-ориентированные. По их завершению дети имели возможность презентовать свою проектную идею в виде конкретного продукта.

2. Реализация образовательных событий с дошкольниками и младшими школьниками на основе STEM-подхода (организованной образовательной деятельности, досугов, экскурсий и т. д.).

С применением на практике методологию STEM-подхода у педагогов появляется возможность сделать современным и интересным любое классическое образовательное мероприятие с детьми [8]. На таких образовательных мероприятиях дети:

– участвуют в опытах с живой и неживой природой;

– исследуют природные материалы и явления;

– проводят физические опыты и эксперименты;

– развивают навыки конструктивной деятельности;

– выявляют причинно-следственные связи возникновения тех или иных явлений и процессов в окружающем мире.

Наряду с комплексной образовательной работой, проводимой с ребятами непосредственно в дошкольных отделениях, у московских педагогов есть возможность принять в работе с детьми образовательный потенциал пространств школьных подразделений образовательного комплекса. Современные школы Москвы – это большие и многопрофильные образовательные организации, имеющие в своём арсенале широкую и разнообразную материально-техническую базу, поэтому дошкольники из детских

садов образовательного комплекса имеют возможность пользоваться лабораторным оборудованием школьных зданий, посещать школьные музейные комплексы и иные образовательные пространства школы.

3. Реализация STEM-подхода в объединениях дополнительного образования.

Результативно применять данный подход можно не только в рамках реализации основной образовательной программы дошкольного и начального общего образования, но и работая в объединениях (кружках) дополнительного образования естественно-научной и инженерно-технической направленности. В рамках STEM-программ дополнительного образования ребята имеют возможность получать базисные представления в разных научных направлениях, участвовать в опытно-экспериментальной работе, в конструировании, где в процессе разнообразных практических действий с каждым изучаемым объектом добывают знания о нём, а также создают свои интеллектуальные продукты детской деятельности [10].

4. Организация иных форм образовательной работы. Например, мультстудия в детском саду и начальной школе как элемент в реализации STEM-подхода.

Отличным инструментом в решении образовательных задач в логике STEM может стать мультипликационная студия, оборудованная в одном из помещений детского сада/начальной школы. Мультстудия – комплексный инструмент, позволяющий ребятам познавать окружающий мир, развивать свой творческий потенциал и воплощать в жизнь свои идеи. Следует отметить, что использование мультстудии входит в содержание парциальной программы «STEM-образование детей дошкольного и младшего школьного возраста» как один из её образовательных модулей.

Мультстудия позволяет детям создавать мультипликационные фильмы разного вида: легио-анимация, пластилиновая анимация и др. Каждый мультфильм, подготовленный детьми под руководством педагога, как раз и станет детским неповторимым продуктом, ярким проектом, созданным на основе комплексного интегрированного подхода.

Что даёт применение STEM-подхода воспитателям и специалистам?

– Успешное изменение развивающей образовательной среды дошкольного отделения и активное вовлечение учеников на-

чальных классов в исследовательскую деятельность лабораторий школы позволяет расширить образовательные возможности и сделать работу с детьми более современной.

– У педагогов появляется возможность реализации в работе с детьми новых и востребованных образовательных направлений, актуальных в наше время и наиболее полезных для детей в будущем (научных, технических, инженерных).

– Работа с детьми в дошкольном отделе идёт в одном ключе с образовательными направлениями школы. Появляется возможность включения дошкольников в общую содержательную линию школьных проектов.

Организация образовательных событий с использованием STEM-подхода поможет педагогам выстроить современный воспитательно-образовательный процесс, погрузить ребят в мир самых актуальных знаний и выявлять детские таланты [12].

Заключение. По итогам исследования можно сформулировать вывод, что приме-

нение STEM-технологий в дошкольном и начальном общем образовании позволяет детям совершать первые шаги в освоении самых актуальных образовательных направлений, формировать и корректировать круг своих интересов и предпочтений через получение практического опыта в разных образовательных направлениях, а также получать актуальные знания, которые обязательно пригодятся на этапе обучения в основной и старшей школе и в дальнейшей жизни. Единые содержательные подходы в реализации STEM-образования дошкольников и младших школьников соответствует организации более ощутимых преемственных связей между данными уровнями образования. Данное исследование будет продолжено за счёт более детального изучения современных практик реализации STEM-образования в общеобразовательных организациях г. Москвы (на примере использования робототехники в работе с дошкольниками и младшими школьниками).

Список литературы

1. Беляева И. Н., Величко М. А., Синюгина О. О. Применение STEM-технологий при разработке интерактивных web-приложений. Текст: электронный // Экономика. Информатика. 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-stem-tehnologiy-pri-razrabotke-interaktivnyh-web-prilozheniy> (дата обращения: 20.02.2022).
2. Червенко Е. В., Рязанова Г. И., Миргородская Л. В., Старжинская М. А., Винникова Л. В. Формирование способностей к познавательно-исследовательской деятельности посредством внедрения в практику дошкольных образовательных организаций STEM-образования // Молодой учёный. 2019. № 41. С. 266–267.
3. Церковная И. А. Возможности STEM-образования в развитии предпосылок инженерного мышления у детей дошкольного возраста. Текст: электронный // Физико-математическое образование. 2017. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-stem-obrazovaniya-v-razvitiy-predposylok-inzhenerenogo-myshleniya-u-detey-doshkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 20.02.2022).
4. Хамидуллина Л. А. Подготовка специалистов дошкольного профиля к естественнонаучному образованию детей. Текст: электронный // Казанский педагогический журнал. 2012. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-doshkolnogo-profilya-k-estestvennonauchnomu-obrazovaniyu-detey> (дата обращения: 20.02.2022).
5. Новокрещёнова Л. А. Технология организации познавательно-исследовательской деятельности дошкольников. Текст: электронный // Евразийский научный журнал. 2016. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-organizatsii-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-doshkolnikov> (дата обращения: 20.02.2022).
6. Хмелькова Е. В. К проблеме познавательно-исследовательской деятельности дошкольников. Текст: электронный // Вестник Марийского государственного университета. 2016. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-doshkolnikov> (дата обращения: 20.02.2022).
7. Полякова М. Н. Развитие познавательно-исследовательского поведения у детей дошкольного возраста. Текст: электронный // Воспитание и обучение детей младшего возраста: материалы Ежегодной междунар. науч.-практ. конф. 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatelno-issledovatel'skogo-povedeniya-u-detey-doshkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 20.02.2022).
8. Миназова Л. И. Особенности развития инженерного мышления детей дошкольного возраста // Молодой учёный. 2015. № 17. С. 545–548.
9. Парфенова О. В., Николаева А. В. Использование методов профессиообразования в ранней технической профориентации детей старшего дошкольного возраста. Текст: электронный // Вестник Чу-

вашего государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2021. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metodov-professiovedeniya-v-ranney-tehnicheskoy-proforientatsii-detey-starshego-doshkolnogo-vozrasta> (дата обращения: 20.02.2022).

10. Дыбина О. В. Развитие у старших дошкольников лидерского потенциала в познавательно-исследовательской деятельности. Текст: электронный // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. № 44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-u-starshih-doshkolnikov-liderskogo-potentsiala-v-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti> (дата обращения: 20.02.2022).

11. Лашкова Л. Л., Шанц Е. А. Современные подходы к формированию конструктивных умений у детей дошкольного возраста в детском саду. Текст: электронный // Концепт. 2018. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-formirovaniyu-konstruktivnyh-umeniy-u-detey-doshkolnogo-vozrasta-v-detskom-sadu> (дата обращения: 20.02.2022).

12. Зубенко Н. Ю., Сухова Е. И. Особенности построения STEM-модуля «проектирование образовательных программ дошкольного образования» для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование». Текст: электронный // Общество: социология, психология, педагогика. 2018. № 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-postroeniya-stem-modulya-proektirovanie-obrazovatelnyh-programm-doshkolnogo-obrazovaniya-dlya-bakalavrov-po-napravleniyu> (дата обращения: 20.02.2022).

Сведения об авторах

Сухова Е. И., доктор педагогических наук, профессор, Московский городской педагогический университет (123022, Россия, г. Москва, пер. Столярный, 16), e-mail: elenaivanovna.suhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5945-7636>.

Семичев Д. М., аспирант, Московский городской педагогический университет (123022, Россия, г. Москва, пер. Столярный, 16), e-mail: dmsemichev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6554-8101>.

Вклад авторов

Сухова Е. И. – основной автор, организатор исследования, осуществляла формулирование выводов, обобщение итогов в реализации коллективной работы.

Семичев Д. М. систематизировал и анализировал материал исследования.

Для цитирования

Сухова Е. И., Семичев Д. М. STEM-технологии как комплексный инструмент в решении задач развития инженерного мышления детей дошкольного и младшего школьного возраста // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 17, № 2. С. 131–138. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-2-131-138.

**Статья поступила в редакцию 25.02.2022;
одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 25.03.2022**

STEM Technologies as a Comprehensive Tool in Solving the Problems of Developing Engineering Thinking in Preschool and Primary School Children

Elena I. Sukhova¹, Daniil M. Semichev²

^{1,2}Moscow City Pedagogical University, Moscow, Russia,

¹elenaivanovna.suhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5945-7636>,

²dmsemichev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6554-8101>

The article presents the possibilities and educational potential of STEM technologies in solving the problems of cognitive development of preschool and primary school children. Specific examples and ways of implementing the STEM approach in the educational process at the level of preschool and primary education are presented. Applied research methods: theoretical – analysis of pedagogical and educational literature, articles of teachers-practitioners and researchers in the field of education. The article will be useful for reading to kindergarten teachers, primary school teachers who directly organize the educational process with children and interact with parents (legal representatives), other specialists of the education system when organizing their work, as well as management teams of educational organizations. According to the results of the study, the conclusion is formulated that when using STEM technologies in preschool and primary general education, teachers have a wide range of opportunities that significantly update the activities of

an educational organization and bring it to a completely new level, the level of mobility, efficiency and effectiveness of all processes occurring in it. The specific features are as follows: children have the opportunity to take the first steps in mastering the most relevant educational directions; children can identify and adjust the range of their interests and preferences through gaining practical experience in various educational areas; children can receive the most necessary and relevant knowledge that will definitely be useful at the stage of school education and in later life, which corresponds to the organization of more tangible continuity between preschool and primary general education.

Keywords: STEM technologies in preschool and primary general education, cognitive development of preschoolers, development of engineering thinking, mathematics, natural sciences, technology, engineering

References

1. Belyaeva, I. N., Velichko, M. A., Sinyugina, O.O. Application of STEM technologies in the development of interactive web applications. *Economics. Computer science*, no. 2, 2021. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-stem-tehnologiy-pri-razrabotke-interaktivnyh-web-prilozheniy>. (In Rus.)
2. Formation of abilities for cognitive research activities through the introduction of STEM education into the practice of preschool educational organizations / E. V. Chervenko, G. I. Ryazanova, L. V. Mirgorodskaya [et al.]. *Young scientist*, no. 41, pp. 266–267, 2019. (In Rus.)
3. Tserkovnaya, I. A. The possibilities of STEM education in the development of prerequisites for engineering thinking in preschool children. *FMO*, no. 2, 2017. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-stem-obrazovaniya-v-razviti-predposylok-inzhener-nogo-myshleniya-u-detey-doshkolnogo-vozrasta>. (In Rus.)
4. Khamidullina, L. A. Preparation of preschool specialists for natural science education of children. *KPJ*, no. 2, 2012. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-doshkolnogo-profilya-k-estestvennonauchnomu-obrazovaniyu-detey>. (In Rus.)
5. Khmelkova, E. V. To the problem of cognitive research activity of preschoolers. *Bulletin of the Mari State University*, no. 2, 2016. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/k-probleme-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-doshkolnikov>. (In Rus.)
6. Novokreschenova, L. A. Technology of organization of cognitive and research activities of preschoolers. *Eurasian Scientific journal*, no. 8, 2016. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-organizatsii-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-doshkolnikov>. (In Rus.)
7. Dybina, O. V. Development of leadership potential in cognitive research activities in senior preschoolers. *Psychology and pedagogy: methodology and problems of practical application*, no. 44, 2015. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-u-starshih-doshkolnikov-liderskogo-potentsiala-v-poznavatelno-issledovatel'skoy-deyatelnosti>. (In Rus.)
8. Polyakova, M. N. Development of cognitive and research behavior in preschool children. *Collection of materials of the Annual international scientific and practical conference "Education and training of young children"*, 2015. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-poznavatelno-issledovatel'skogo-povedeniya-u-detey-doshkolnogo-vozrasta>. (In Rus.)
9. Lashkova, L. L., Shants, E. A. Modern approaches to the formation of constructive skills in preschool children in kindergarten. *Concept*, no. 7, 2018. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-formirovaniyu-konstruktivnyh-umeniy-u-detey-doshkolnogo-vozrasta-v-detskom-sadu>. (In Rus.)
10. Minazova, L. I. Features of the development of engineering thinking of preschool children. *Young scientist*, no. 17, pp. 545–548, 2015. (In Rus.)
11. Zubenko, N. Yu. Sukhova, E. I. Features of the construction of the STEM module "designing educational programs of preschool education" for bachelors in the field of training "Pedagogical education". *Society: sociology, psychology, pedagogy*, no.11, 2018. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-postroeniya-stem-modulya-proektirovanie-obrazovatelnyh-programm-doshkolnogo-obrazovaniya-dlya-bakalavrov-po-napravleniyu>. (In Rus.)
12. Parfenova, O. V., Nikolaeva, A. V. The use of Occupational Science methods in early technical career guidance of older preschool children. *Bulletin of the I.Ya. Yakovlev ChSPU*, no. 4, 2021. Web. 20.02.2022. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metodov-professiovedeniya-v-ranney-tehnicheskoy-profornatsii-detey-starshhego-doshkolnogo-vozrasta>. (In Rus.)

Information about authors

Sukhova E. I., Doctor of Pedagogy, Professor, Moscow City Pedagogical University (16 per. Stolyarny, Moscow, 123022, Russia), e-mail: elenaivanovna.suhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5945-7636>.

Semichev D. M., Postgraduate Student, Moscow City Pedagogical University (16 per. Stolyarny, Moscow, 123022, Russia), e-mail: dmsemichev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6554-8101>.

Contribution of authors to the article

Sukhova E. I. – the main author, is the organizer of the study, formulates conclusions and summarizes the results of the implementation of collective work.

Semichev D. M. – systematized and analyzed the presented research material.

For citation

Sukhova E. I., Semichev D. M. STEM Technologies as a Comprehensive Tool in Solving the Problems of Developing Engineering Thinking in Preschool and Primary School Children // Scholarly Notes of Transbaikal State University. 2022. Vol. 17, No. 2. PP. 131–138. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-17-2-131-138.

**Received: February 25 2022;
approved after reviewing March 20 2022; accepted for publication March 25 2022**