

УДК 37.022

DOI 10.30914/2072-6783-2023-17-3-356-362

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ ПЕДАГОГОВ К РАЗВИТИЮ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ТРИЗ-ТЕХНОЛОГИЙ

Е. В. Мальцева, Е. В. Кондратенко, Г. Н. Швецова

Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

Аннотация. Введение. В настоящее время реализация ТРИЗ-технологий в начальной школе рассматривается как значимое условие развития изобретательского мышления младших школьников. **Целью исследования** является определение содержания и форм подготовки учителей начальных классов к развитию изобретательского мышления младших школьников средствами ТРИЗ-технологий. **Материалы и методы.** Исследование выполнено в рамках деятельности федеральной инновационной площадки «Апробация и внедрение модели повышения квалификации педагогов по развитию изобретательского мышления младших школьников средствами инновационного учебно-лабораторного комплекса по ТРИЗ-технологиям в образовательном пространстве школ». В ходе исследования были использованы методы теоретического анализа, моделирования, тестирование, опрос, наблюдение, экспертная оценка. **Результаты, обсуждение.** Определено значение ТРИЗ-образования для развития изобретательского мышления младших школьников, раскрыты основные характеристики, присущие данному типу мышления. Конкретизировано понятие готовности учителя начальных классов к развитию исследовательских навыков, изобретательского мышления младших школьников средствами ТРИЗ-технологий. Представлены структура и содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Экспериментальная деятельность младших школьников на основе ТРИЗ», определены основные подходы к ее реализации. **Заключение.** Определена практическая значимость проведенного исследования, перспективы его дальнейшего развития. Конкретизированы основные направления развития инновационной деятельности, связанной с подготовкой учителей начальных классов к профессиональной деятельности в условиях ТРИЗ-образования.

Ключевые слова: теория решения изобретательских задач, ТРИЗ-образование, ТРИЗ-технология, изобретательское мышление, готовность педагога к развитию изобретательского мышления младших школьников

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мальцева Е. В., Кондратенко Е. В., Швецова Г. Н. Формирование готовности педагогов к развитию изобретательского мышления младших школьников средствами ТРИЗ-технологий // Вестник Марийского государственного университета. 2023. Т. 17. № 3. С. 356–362. DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-3-356-362>

FORMATION OF TEACHERS' READINESS FOR THE DEVELOPMENT OF INVENTIVE THINKING OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN BY MEANS OF TRIZ-TECHNOLOGIES

E. V. Maltseva, E. V. Kondratenko, G. N. Shvetsova

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Abstract. Introduction. Currently, the implementation of TRIZ-technologies in primary school is considered as a significant condition for the development of inventive thinking in younger schoolchildren. **The purpose** of the study is to determine the content and forms of training primary school teachers for the development of inventive thinking of younger schoolchildren by means of TRIZ-technologies. **Materials and methods.** The study was carried out as part of the activities of the federal innovation platform “Approbation and implementation of a model for advanced training of teachers for the development of inventive thinking of younger schoolchildren by means of an innovative educational and laboratory complex on TRIZ-technologies in the educational space of schools”. In the course of the study, methods of theoretical analysis, modeling, testing, polling, observation, and expert assessment were used. **Research results, discussion.** The significance of TRIZ-education for the development of inventive thinking of younger schoolchildren is determined, the main characteristics inherent in this type of thinking are revealed. The concept of readiness of a primary school teacher for the development of research skills, inventive thinking of younger schoolchildren by means of TRIZ-technologies is concretized.

The structure and content of the additional professional advanced training program “Experimental activities of junior schoolchildren based on TRIZ” are presented, and the main approaches to its implementation are determined. **Conclusion.** The practical significance of the study, the prospects for its further development are determined. The main directions of the development of innovative activities related to the preparation of primary school teachers for professional activities in the conditions of TRIZ education are specified.

Keywords: theory of inventive problem solving, TRIZ-education, TRIZ-technology, inventive thinking, teacher's readiness to develop inventive thinking of younger schoolchildren

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Maltseva E. V., Kondratenko E. V., Shvetsova G. N. Formation of teachers' readiness for the development of inventive thinking of younger schoolchildren by means of TRIZ-technologies. *Vestnik of the Mari State University*, 2023, vol. 17, no. 3, pp. 356–362. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2023-17-3-356-362>

В современном стремительно меняющемся мире человеку необходимо уметь действовать в нестандартных ситуациях, находить и реализовывать творческие решения, проявлять гибкость мышления. Есть запрос от государства на воспитание инженеров, изобретателей, конструкторов и научных кадров с помощью развития изобретательского мышления и исследовательских компетенций у молодежи (42 инициативы правительства). Исследование стало способом познания окружающего мира и средством проектирования различных объектов и процессов. В основе прорывных идей и технологий лежит изобретательское мышление, развитие которого осуществляется в системе современного образования средствами ТРИЗ-технологий.

Понятие «ТРИЗ-образование», по мнению современных исследователей (Г. В. Терехова¹, Н. В. Рубина [1], В. А. Ширяева [2]), возникло в 90-е гг. XX века путем интеграции теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), разработанной Г. С. Альтшуллером [3] в середине XX века, с различными элементами традиционного образовательного процесса, начиная с содержания образования и технологий проблемного обучения и заканчивая разработкой открытых задач и неалгоритмических методов активизации мышления, применяемых в различных предметных областях на разных этапах и уровнях обучения. Одним из значимых результатов ТРИЗ-образования является формирование изобретательского мышления, которое характеризуется способностью к различ-

ным видам анализа (компонентному анализу, выходу в надсистему, выделению взаимосвязей и взаимодействий, изменению систем во времени, чувствительности к противоречиям, идеальному моделированию) и синтеза (использованию различных ресурсов, гибкости, способности генерировать большое количество разнообразных идей, применять различные приемы разрешения противоречий) [1].

Вместе с тем в исследованиях Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова отмечается, что развивать изобретательское мышление необходимо уже в начальной школе, так как в этот период границы мышления ребенка еще не сформированы, и есть возможность инициировать запуск изобретательского мышления². В ФГОС НОО исследовательские действия представлены как одна из составляющих познавательных универсальных учебных действий младших школьников³. Младший школьный возраст – благоприятный период для развития исследовательских умений. В начальной школе идет формирование основ учебной деятельности, стремление к наблюдению и эксперименту, самостоятельному поиску новых идей. Данное положение подтверждено проведенным нами исследованием мотивационных потребностей в исследовательской деятельности 83 обучающихся начальных классов организаций

² Теория развивающего обучения Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова. URL: https://help-stud.ru/ref_davidov_elkonin.php (дата обращения 10.05.2023).

³ Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/> (дата обращения 27.05.2023).

¹ Терехова Г. В., Бочкарева Н. А. Цифровая лаборатория образовательной среды «Триизобретатель». Челябинск : ЮУрГГПУ, 2020. 55 с.

общего и дополнительного образования Республики Марий Эл. Диагностика включала три методики – методику «Мое отношение к исследовательской деятельности» (автор – Ю. А. Казиминова), методику определения силы (интенсивности) познавательной потребности (автор – В. С. Юркевич), многофакторный личностный опросник Кеттела в адаптации Э. М. Александровской, ориентированный на определение индивидуально-психологических особенностей личности.

Результаты диагностики «Мое отношение к исследовательской деятельности» показали, что для 92,68 % опрошенных детей характерен высокий уровень заинтересованности в исследовательской деятельности. Например, на вопрос «Какое участие ты принимаешь в экспериментальной деятельности вне уроков?» большинство детей ответили, что они любят посещать кружки творчества, так как у них есть возможность экспериментировать с различными материалами и заниматься конструированием. При этом по результатам методики определения силы познавательной потребности наиболее высокую оценку интенсивности познавательной потребности обучающихся дали родители (74,51 % указали на высокий уровень развития познавательной потребности, 19,61 % – на средний). При самооценке познавательной потребности у 66,67 % обучающихся диагностирован высокий уровень, у 27,45 % – средний. 25,49 % педагогов начальных классов общеобразовательных организаций отметили высокий уровень интенсивности познавательной потребности обучающихся, 49,02 % – средний, 25,49 % – низкий. Педагоги дополнительного образования более позитивно оценивают силу познавательных потребностей своих воспитанников: 54,9 % опрошенных считают, что их воспитанники демонстрируют высокий уровень силы познавательной потребности, 29,4 % – средний. На наш взгляд, полученные в ходе диагностики результаты свидетельствуют о недостаточности педагогических условий и ситуаций, в ходе которых обучающиеся начальных классов могли бы в рамках урочной деятельности продемонстрировать и реализовать свои потребности в исследовательской и экспериментальной деятельности, в решении проблемных и изобретательских задач. В условиях внеурочной деятельности и дополнительного образования познавательные потребности обучающихся начальных классов могут быть реа-

лизованы более эффективно, в том числе и за счет использования развивающего потенциала ТРИЗ-технологий и включения в изобретательскую деятельность.

Следует отметить, что одна из проблем обучения младших школьников ТРИЗ-технологиям заключается в отсутствии у них практического опыта, необходимого для получения новизны в продуктах созидательной деятельности. Точность работы воображения, необходимого для конструирования образа идеальных решений зависит от опыта практической деятельности, который у детей младшего возраста ограничен в силу несамостоятельности и неполноты научных представлений об окружающем мире.

В современном отечественном образовании имеется положительный опыт разработки и внедрения программ учебных экспериментов исследовательского и изобретательского типа, позволяющих сформировать у ребенка необходимые научные представления посредством собственного экспериментирования с учетом возрастных особенностей, в том числе с использованием инновационного учебно-лабораторного комплекса (А. А. Гин, М. М. Зиновкина, А. В. Кислов, А. А. Нестеренко, Е. А. Пчелкина, О. В. Радовская, Г. В. Терехова¹, В. В. Утёмов) [4; 5; 6].

Широкую известность среди учителей начальных классов и педагогов дополнительного образования приобрела программа внеурочной деятельности «Тризобретатель» (авторы – А. А. Нестеренко и Г. В. Терехова), которая ориентирована на начальный этап подготовки школьников к решению изобретательских и исследовательских задач [4; 5]. Особенностью методического обеспечения программы является наличие специальных метапредметных средств обучения: информационная копилка, карточки признаков и функций, преобразователь, изобретометр, позволяющие обучающимся начальных классов включиться в реализацию ТРИЗ-технологий. Основными элементами образовательного пространства данной программы являются тренажерный зал, парк развлечений, музей, лаборатория.

Для внедрения и апробации данной программы в начальной школе необходимо формирование у

¹ Терехова Г. В., Бочкарева Н. А. Цифровая лаборатория образовательной среды «Тризобретатель». Челябинск : ЮУрГПУ, 2020. 55 с.

учителей начальных классов дополнительных компетенций, связанных с их готовностью к развитию исследовательских навыков, изобретательского мышления младших школьников средствами лабораторного ТРИЗ-комплекса. В современной научно-педагогической литературе рассматривается понятие «формирование готовности педагогов к работе с ТРИЗ-технологией» (Е. С. Филюкова) как целенаправленная деятельность, обеспечивающая качественно новое состояние педагогического процесса: методическое обеспечение процесса формирования готовности педагогов к работе с ТРИЗ-технологией; готовность педагогов к осуществлению деятельности с помощью ТРИЗ-технологии; обогащение развивающей предметно-пространственной среды [7]. Л. Г. Светоносова, Н. М. Жданова в своем исследовании [8] указывают на то, что формирование готовности будущих учителей к использованию ТРИЗ-технологии в образовательном процессе начальной школы носит этапный характер и включает ознакомительный, теоретико-практический, практико-ориентированный и рефлексивный этапы, реализуемые с использованием различных образовательных технологий. Авторы выделяют следующие структурные компоненты готовности будущих учителей к использованию ТРИЗ-технологии в образовательном процессе начальной школы: мотивационный (познавательный интерес к ТРИЗ-технологии, наличие положительного мотива к применению ТРИЗ-технологии в обучении младших школьников), когнитивный (знание методологических основ ТРИЗ-педагогике) и рефлексивно-деятельностный (знание и применение основных приемов ТРИЗ-технологии с учетом ее специфики в начальной школе, осознание профессиональных возможностей к применению ТРИЗ в педагогической деятельности) [8].

Готовность учителей начальных классов к развитию исследовательских навыков, изобретательского мышления младших школьников средствами ТРИЗ-технологий определяется нами как совокупность мотивов профессиональной деятельности, связанных с организацией исследовательской деятельности, усвоенных знаний о сущности ТРИЗ-технологий и закономерностях их интеграции в педагогический процесс начальной школы, а также гностических, проектировочных, конструктивных, организационных, коммуникативных и рефлексивных умений, необходимых

для эффективной организации исследовательской и экспериментальной деятельности учащихся, развития их изобретательского мышления.

С начала 2023 года в ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» организована деятельность федеральной инновационной площадки «Апробация и внедрение модели повышения квалификации педагогов по развитию изобретательского мышления младших школьников средствами инновационного учебно-лабораторного комплекса по ТРИЗ-технологиям в образовательном пространстве школ». Целью инновационного образовательного проекта является разработка, апробация и внедрение системы повышения квалификации педагогов по развитию изобретательского мышления детей 6–12 лет с использованием инновационного учебно-лабораторного комплекса по ТРИЗ-технологиям в рамках кружковой деятельности в системе общего и дополнительного образования в условиях межрегиональной образовательной среды. Инновационный проект разработан с учетом национальных целей развития Российской Федерации, определенных в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»¹, и направлен на формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, внедрение национальной системы профессионального роста педагогических работников.

Предполагается, что в ходе реализации данного проекта педагоги образовательных организаций города, республики и других регионов получат возможность:

- развития профессиональных компетенций по использованию ТРИЗ-технологий с применением инновационного учебно-лабораторного ТРИЗ-комплекса для развития исследовательских компетенций и изобретательского мышления младших школьников;
- создания цифровой среды по использованию ТРИЗ-технологий в образовательном процессе;

¹ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 19.05.2023).

– создания профессионального сетевого сообщества для обмена опытом по реализации ТРИЗ-технологий с использованием инновационного учебно-лабораторного ТРИЗ-комплекса;

– тиражирования опыта использования ТРИЗ-технологий в образовательном пространстве через публикации, методические разработки, выступления на конференциях и методических семинарах.

Для решения этих задач была разработана и апробирована **дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Экспериментальная деятельность младших школьников на основе ТРИЗ»** в объеме 72 часов (авторы – Г. В. Терехова, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет», Е. В. Мальцева, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»).

В процессе обучения слушатели программы получили основы знаний о развитии созидательных способностей детей в системе общего и дополнительного образования и методах их диагностики, познакомились с технологиями решения творческих задач (информационные копилки, бокс-преобразователь, лента времени, паспорт системы и др.), освоили основные методы работы с использованием образовательной среды «Тризобретатель», рассмотрели особенности организации цифрового сопровождения развития созидательных способностей младших школьников, овладели навыками проектирования авторских мастер-классов по организация продуктивной и исследовательской деятельности учащихся на примере цифровой лаборатории «Тризолика» [9]. В мае 2023 года обучение на курсах прошли 25 педагогов образовательных организаций Республики Марий Эл, а также других регионов Российской Федерации (Липецкая, Воронежская области, Республика Крым). Параллельно была реализована дополнительная общеобразовательная программа «ТРИЗ-технологии в начальной школе», обучение по которой прошли десять студентов педагогических направлений подготовки. Обучение по программе строилось на основе проектно-деятельностного подхода. Результаты обучения были представлены слушателями в форме таких авторских мастер-классов по развитию созидательных способностей детей 6–12 лет с использованием ТРИЗ-технологий, как «Освоение инструментов ТРИЗ в игровой деятельности», «Развитие воображения детей средствами ТРИЗ», «Использование приемов типовой

го фантазирования при решении проблем», «Создание копилки объекта как способ постановки проблемы», «Использование приемов разрешения противоречия в проектной деятельности детей», «Использование моделирования маленькими человечками в проектной деятельности детей» и так далее. Оценивание презентации мастер-классов включало оценку экспертов, взаимооценку обучающихся и самооценку (самоанализ) и было ориентировано на следующие критерии: соответствие мастер-класса теме проекта; постановка цели, задач, планируемых результатов обучения; раскрытие содержания мастер-класса, его соответствие поставленной цели; использование инструментов ТРИЗ-технологий при проведении мастер-класса; общая культура педагога (эрудиция, коммуникативные качества, стиль общения).

Внедрение системы знаний, умений, навыков в области ТРИЗ-технологий, приобретенной на курсах повышения квалификации, осуществляется на базе образовательных организаций Республики Марий Эл, в которых создаются научно-изобретательские кружки с инновационным учебно-лабораторным ТРИЗ-комплексом. Технология организации исследования детей в цифровой лаборатории «Тризолика» ориентирована на развитие способностей младших школьников к исследованию окружающего мира, рост уровня сформированности их изобретательского мышления, умений действовать в нестандартных ситуациях, находить и реализовывать творческие решения, научиться самостоятельно решать учебные проблемы, справляться с неопределенностью и сложностью; принимать решения, сотрудничать и работать в команде, использовать новую информацию, придумывать новые нестандартные решения, проявлять гибкость, быть подготовленным к самообразованию и самореализации.

Определяя практическую значимость реализуемого в рамках федеральной инновационной площадки образовательного проекта, следует отметить его ориентацию в первую очередь на формирование профессиональных компетенций учителей начальных классов, связанных с развитием способности к анализу и решению проблем на авторском уровне; развитие у них навыков творческого мышления, инновационно-исследовательской и изобретательской деятельности при работе с проблемой; формирование готовности к планированию и проведению

учебных занятий с использованием инновационного учебно-лабораторного комплекса на основе ТРИЗ-технологий с младшими школьниками в общем и дополнительном образовании.

1. Рубина Н. В. Изобретательское мышление: формирование и диагностика // Концепт. 2015. № 2. С. 86–90. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izobretatelskoe-myshlenie-formirovanie-i-diagnostika> (дата обращения: 10.05.2023).

2. Ширияева В. А. Акмеологическое развитие педагога: теоретический анализ возможности теории решения изобретательских задач // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2018. № 4. С. 313–318. DOI: <https://doi.org/10.18500/2304-9790-2018-7-4-313-318>

3. Альтшуллер Г. С. Найти идею: введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. М. : Альпина Паблишер, 2017. 402 с.

4. Гин А. А. Применение алгоритмических процедур в обучении школьников решению творческих задач // Отечественная и зарубежная педагогика. 2012. № 5 (8). С. 134–140. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-algoritmicheskikh-protse-dur-v-obuchenii-shkolnikov-resheniyu-tvorcheskikh-zadach> (дата обращения: 11.05.2023).

5. Радовская О. В., Рубина Н. В. Организация исследовательской деятельности в начальной школе с использованием методов ТРИЗ // Universum: психология и образование. 2016. № 1–2 (21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-v-nachalnoy-shkole-s-ispolzovaniem-metodov-triz> (дата обращения: 11.05.2023).

6. Утёмов В. В., Зиновкина М. М. Педагогическая система НФТМ-ТРИЗ при реализации ФГОС начального общего образования // Концепт. 2015. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskaya-sistema-nftm-triz-pri-realizatsii-fgos-nachalnogo-obshchego-obrazovaniya> (дата обращения: 11.05.2023).

7. Филюкова Е. С. Организационно-педагогические условия формирования готовности педагогов к работе с ТРИЗ-технологией // Научное и образовательное пространство: перспективы развития : сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Чебоксары : Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». 2019. С. 134–137. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36978035> (дата обращения: 11.05.2023).

8. Светоносова Л. Г., Жданова Н. М. Проблема формирования готовности будущих учителей к использованию ТРИЗ-технологии в образовательном процессе начальной школы // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. Т. 7. № 1. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/15PDMN119.pdf> (дата обращения: 09.05.2023).

9. Нестеренко А. А., Терехова Г. В. Моделирование эксперимента в детском изобретательстве (на примере цифровой лаборатории «Триизобретатель») // ТРИЗ в развитии: сборник материалов Международной научно-практической конференции Саммита разработчиков ТРИЗ. Киров : Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2022. С. 38–47.

Статья поступила в редакцию 05.06.2023 г.; одобрена после рецензирования 11.07.2023 г.; принята к публикации 07.08.2023 г.

Об авторах

Мальцева Елена Валентиновна

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики начального и общего образования, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6937-1454>, Elena686809@mail.ru

Кондратенко Елена Валентиновна

кандидат педагогических наук, профессор, директор педагогического института, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), inped@marsu.ru

Швецова Галина Николаевна

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры педагогики начального и общего образования, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0449-3864>, shvetsova.4848@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Rubina N. V. Izobretatel'skoe myshlenie: formirovanie i diagnostika [Inventive thinking: formation and diagnostics]. *Kontsept* = Concept, 2015, no. 2, pp. 86–90. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/izobretatelskoe-myshlenie-formirovanie-i-diagnostika> (accessed 10.05.2023). (In Russ.).

2. Shiryayeva V. A. Akmeologicheskoe razvitie pedagoga: teoreticheskii analiz vozmozhnosti teorii resheniya izobretatel'skikh zadach [Educator's acmeological development: theoretical analysis of the possibility of theory of inventive problem solving]. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Akmeologiya obrazovaniya. Psikhologiya razvitiya* = Izvestia of Saratov

University. Educational Acmeology. Developmental Psychology, 2018, no. 4, pp. 313–318. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18500/2304-9790-2018-7-4-313-318>

3. Altshuller G. S. Naiti ideyu: vvedenie v TRIZ – teoriyu resheniya izobretatel'skikh zadach [Find an idea: An introduction to TRIZ - theory of inventive problem solving]. M., Alpina Publisher, 2017, 402 p. (In Russ.).

4. Gin A. A. Primenenie algoritmicheskikh protsedur v obuchenii shkol'nikov resheniyu tvorcheskikh zadach [Application of algorithmic procedures in the creative tasks solving training of schoolchildren “TRIZ-Profi”]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika* = Domestic and Foreign Pedagogy, 2012, no. 5 (8), pp. 134–140. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-algoritmicheskikh-protsedur-v-obuchenii-shkolnikov-resheniyu-tvorcheskikh-zadach> (accessed 11.05.2023). (In Russ.).

5. Radovskaya O. V., Rubina N. V. Organizatsiya issledovatel'skoi deyatel'nosti v nachal'noi shkole s ispol'zovaniem metodov TRIZ [Organization of exploratory activities in elementary school using TIPS methods]. *Universum: psikhologiya i obrazovanie* = Universum: Psychology and Education, 2016, no. 1–2 (21). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-v-nachalnoy-shkole-s-ispolzovaniem-metodov-triz> (accessed 11.05.2023). (In Russ.).

6. Utemov V. V., Zinovkina M. M. Pedagogicheskaya sistema NFTM-TRIZ pri realizatsii FGOS nachal'nogo obshchego obrazovaniya [Pedagogical system NFTM-TRIZ in the implementation of the FGOS initial general education]. *Kontsept* = Concept, 2015, no. 8. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskaya-sistema-nftm-triz-pri-realizatsii-fgos-nachal'nogo-obshchego-obrazovaniya> (accessed 11.05.2023). (In Russ.).

7. Filyukova E. S. Organizatsionno-pedagogicheskie usloviya formirovaniya gotovnosti pedagogov k rabote s TRIZ-tehnologiei [Organizational and pedagogical conditions for the formation of teachers' readiness to work with TRIZ-technologies]. *Nauchnoe i obrazovatel'noe prostranstvo: perspektivy razvitiya : sbornik materialov XI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Scientific and Educational Space: development prospects: collection of materials of the XI International scientific and practical conference, Cheboksary, Center for Scientific Cooperation “Interactive Plus” Publ., 2019, pp. 134–137. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36978035> (accessed 11.05.2023). (In Russ.).

8. Svetonosova L. G., Zhdanova N. M. Problema formirovaniya gotovnosti budushchikh uchitelei k ispol'zovaniyu TRIZ-tehnologii v obrazovatel'nom protsesse nachal'noi shkoly [The problem of formation of readiness of future teachers to use TRIZ-technology in the educational process of primary school]. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* = World of Science. Pedagogy and Psychology, 2019, vol. 7, no. 1. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/15PDMN119.pdf> (accessed 09.05.2023).

9. Nesterenko A. A., Terekhova G. V. Modelirovanie eksperimenta v detskom izobretatel'stve (na primere tsifrovoi laboratorii “Trizobretatel”) [Modeling an experiment in children's inventions (on the example of the digital laboratory “Trizobretatel”).] *TRIZ v razvitiy : sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Sammita razrabotchikov TRIZ* = TRIZ in Development: Proceedings of the International scientific and practical conference of the TRIZ Developers Summit. Kirov, Publ. house of the Interregional Center for Innovative Technologies in Education, 2022, pp. 38–47. (In Russ.).

The article was submitted 05.06.2023; approved after reviewing 11.07.2023; accepted for publication 07.08.2023.

About the authors

Elena V. Maltseva

Ph. D. (Pedagogy), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pedagogy of Primary and General Education, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424001, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6937-1454>, Elena686809@mail.ru

Elena V. Kondratenko

Ph. D. (Pedagogy), Professor, Director of the Pedagogical Institute, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), inped@marsu.ru

Galina N. Shvetsova

Dr. Sci. (Pedagogy), Associate Professor, Professor of the Department of Pedagogy of Primary and General Education, Mari State University (1 Lenin Sq., 424000 Yoshkar-Ola, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0449-3864>, shvetsova.4848@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.