

Оглавление

Рубцова А. В., Одинокая М. А., Ерёмин Ю. В. Технология «Квест-Кроссенс» как основа для конструирования учебных лингвистических заданий и речемыслительных задач по иностранному языку	1-16
Ельцова О. В. Экспериментальное исследование влияния уровня цифровой грамотности учителей и обучающихся начальной школы на качество дистанционных уроков	17-31
Зарипова Р. Р. Формирование полилингвальной предметно-методической компетенции у будущих учителей-предметников в полилингвальной образовательной среде	173-189
Кошелева И. Н. Активизация навыков креативного мышления на занятиях по английскому языку в неязыковом вузе	190-204
Моторная С. Е. Особенности сформированности академической прокрастинации будущего выпускника университета с различными стратегиями поведения в конфликте в условиях социальной трансформации	205-218
Савинов А. М., Савинова С. В., Сорокина Т. А. Развитие у студентов навыков выполнения набросков обнаженной фигуры человека	219-234
Вагаева О. А., Галимуллина Н. М. Внедрение дисциплины «Основы российской государственности» в образовательный процесс высшей школы: восприятие обучающимися и методика преподавания	235-250
Польская С. С. Преподаватель вуза: поддержка выбора профессиональных траекторий обучающихся	251-264
Сергеева М. Г., Симонова Н. М. Управление конфликтными ситуациями в педагогическом коллективе как фактор создания комфортной образовательной среды	265-280
Челнокова Т. А., Краснов Т. Э. Подготовка ведущих сотрудников компании электросетевого комплекса к реализации задач внутрифирменного обучения методам и инструментам бережливого производства	281-293
Полумордвинова А. А. Цифровизация литературного образования: как не «потерять» ученика?	294-310
Городилова С. А., Фалалеева А. В. Сказка как средство развития связной монологической речи дошкольников с общим недоразвитием речи	311-318
Позднякова Е. В. Тематический веб-квест по математике как средство диагностики и развития креативности обучающихся 7-9 классов	32-48
Башмакова С. Б., Мингалева П. С. Особенности проявления дисграфии у современных младших школы	319-327
Таскин Ф. А. Состояние рынка грузоперевозок и логистики Германии	328-336
Гордеева Н. В., Павлова Н. А. Организация самостоятельной работы студентов вуза при обучении иностранным языкам с использованием цифрового образовательного ресурса	49-64
Грибков Д. Н., Матвеев В. В., Ефименко И. С. Возможности применения генеративных нейросетей в обучении библиотекарей для повышения качества их подготовки	65-85
Шеманаева М. А. Развитие национально-культурной идентичности и патриотизма как результат обучения иностранному языку и межкультурной коммуникации	86-101
Капустина Л. В., Баканова И. Г., Постникова Е. В. Применение VR технологий в системе среднего профессионального образования	102-118
Медведева О. А., Храброва В. Е. Роль современных коммуникативно-интерактивных лекционных стратегий в развитии творчества студентов-педагогов	119-137
Афанасьева О. В., Первухин Д. А. Подходы к синтезу модели специалиста, бакалавра, магистра на рынке производства продукции и услуг	138-157
Кучер Б. Д. Формирование профессиональной компетентности учителей естественно-научного цикла: сущность, структура и функции	158-172

**Тематический веб-квест по математике
как средство диагностики и развития креативности
обучающихся 7–9-х классов**

**Themed web quest in mathematics as a means
of diagnosing and developing creativity of students in grades 7–9**

Автор статьи

Позднякова Елена Валерьевна,
кандидат педагогических наук, доцент, доцент ка-
федры математики, физики и математического моде-
лирования Кузбасского гуманитарно-педагогического
института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный
университет», г. Новокузнецк, Российская Федерация
suppesev@mail.ru
ORCID: 0000-0003-0356-3610

Author of the article

Elena V. Pozdnyakova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Mathematics, Physics and Mathematical
Modeling, Kuzbass Humanitarian and Pedagogical Insti-
tute, Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russian
Federation
suppesev@mail.ru
ORCID: 0000-0003-0356-3610

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Позднякова Е. В. Тематический веб-квест по математике
как средство диагностики и развития креативности обу-
чающихся 7–9-х классов // Научно-методический элек-
тронный журнал «Концепт». – 2024. – № 04. – С. 32–48.
– URL: <https://e-koncept.ru/2024/241042.htm> – DOI:
10.24412/2304-120X-2024-11042

For citation

E. V. Pozdnyakova, Themed web quest in mathematics as
a means of diagnosing and developing creativity of stu-
dents in grades 7–9 // Scientific-methodological elec-
tronic journal "Koncept". – 2024. – No. 04. – P. 32–48. –
URL: <https://e-koncept.ru/2024/241042.htm> – DOI:
10.24412/2304-120X-2024-11042

Поступила в редакцию <i>Received</i>	24.01.24	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	14.03.24
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	14.03.24	Опубликована <i>Published</i>	30.04.24



Аннотация

В настоящее время в системе основного образования происходят трансформации, связанные с установлением ориентиров на личностное развитие обучающихся и соответствующих компетенций, так называемых «мягких навыков»; при этом одной из многогранных задач школьного математического образования становится интегрированное формирование метапредметных умений и креативности школьников. Анализ исследований указанной проблемы в отечественной и зарубежной литературе и образовательной практике позволяет констатировать наличие многообразных приемов и методов развития креативности обучающихся, однако актуальным остается вопрос использования потенциала цифровой образовательной среды, позволяющего усилить результативность данного процесса с учетом особенностей современного поколения подростков. Целью статьи является представление методики развития и оценивания креативности обучающихся на основе тематических веб-квестов в процессе математической подготовки в 7–9-х классах. Для достижения поставленной цели был использован комплекс научных методов. Теоретическую базу исследования составили: анализ и обобщение научно-педагогической и методической литературы с целью определения ведущих положений изучаемой проблемы; систематизация полученной информации; моделирование. Эмпирические методы включали анкетирование обучающихся для самооценивания метапредметных и креативных умений; анализ и оценивание креативных продуктов учеников; первичную статистическую обработку данных, их графическое представление (в форме диаграмм) и сравнительный анализ. Ведущими методологическими подходами при проектировании тематических веб-квестов были выбраны личностно ориентированный и проблемный, а ведущей образовательной технологией – технология геймификации. На основе выбранных подходов были определены особенности авторских веб-квестов: интеграция личностного и игрового контекста; приоритет креативного развития; максимальная визуализация; тематическая направленность; проблемность части заданий; цифровизация контента; создание сюжетов квеста на основе детской кино- и гейм-индустрии. Для иллюстрации особенностей содержания проектируемых веб-квестов приведены примеры заданий квеста по геометрии для учащихся 7-го класса, созданного с помощью конструктора сайтов Google Sites. Представлена методика оценивания креативного компонента результатов выполнения квеста (креативный продукт); определены критерии и показатели для определения уровня «малой» креативности ученика («Ведомый», «Инициатор», «Стратег»). Для иллюстрации авторской методики представлены результаты апробации веб-квеста для учащихся 8-го класса по теме «Площадь», показан первичный статистический анализ для оценивания креативности обучающихся.

Ключевые слова

креативность школьников, тематический веб-квест, обучение математике в 7–9-х классах, метапредметные умения, цифровая образовательная среда

Благодарности

Автор выражает благодарность учителям школ Кемеровской области – Кузбасса, принимавшим активное участие в апробации спроектированных тематических веб-квестов в процессе математической подготовки обучающихся 7–9-х классов.

Abstract

Currently, the basic education system is undergoing transformations related to the establishment of guidelines for the personal development of students and relevant competences, the so-called «soft skills». At the same time, one of the complex tasks of school mathematical education is the integrated formation of meta-subject skills and creativity in school students. The analysis of research on this problem in domestic and foreign literature and educational practice allows us to reveal diverse techniques and methods for developing students' creativity. However, the issue of using the potential of the digital educational environment remains relevant, which allows us to enhance the effectiveness of this process, taking into account the characteristics of the modern generation of adolescents. The purpose of the article is to present a methodology for developing and evaluating students' creativity based on themed web quests in the process of mathematical training in grades 7-9. A set of scientific methods was used to achieve this goal. The theoretical basis of the study consisted of: analysis and generalization of scientific, pedagogical and methodological literature in order to determine the main provisions of the studied problem; systematization of the information received; modeling. Empirical methods included questioning of students for self-assessment of meta-subject and creative skills; analysis and evaluation of students' creative products; primary static data processing, their graphical representation (in the form of diagrams) and comparative analysis. Personality-oriented and problem-based approaches were chosen as the leading methodological approaches in the design of themed web quests, and gamification technology was chosen as the leading educational technology. Based on the selected approaches, the characteristics of the original author's web quests were identified: integration of personal and game context; priority of creative development; maximum visualization; thematic focus; problem-based part of the tasks; digitalization of content; creation of quest plots based on the children's film and game industry. To illustrate the characteristic features of the content of the designed web quests, the author gives examples of geometry quest tasks for 7th grade students created using the Google Sites website builder. A methodology for evaluating the creative component of the quest results (creative product) is presented; criteria and indicators for determining the level of «small» creativity of a student («Follower», «Initiator», «Strategist») are defined. To illustrate the author's methodology, the results of testing a web quest for 8th grade students on the topic «Square» are presented, and a primary statistical analysis is shown to assess the creativity of students.

Key words

creativity of school students, themed web quest, teaching mathematics in grades 7-9, meta-subject skills, digital educational environment

Acknowledgements

The author expresses her gratitude to the teachers of schools in the Kemerovo region – Kuzbass, who took an active part in testing the designed themed web quests in the process of mathematical training for students in grades 7–9.

Введение / Introduction

Реалии современного мира, демонстрирующие многократно увеличивающийся темп прогресса в области науки и технологий, цифровая трансформация общества ставят перед человечеством новые задачи, для решения которых требуется наличие некоторого культурного универсала, базирующегося на сформированности социально-психологических, «мягких» навыков. В настоящее время известна так называемая «Система 4К» (кооперация, коммуникация, креативность, критическое мышление), имеющая за рубежом название “Four Cs”, – система ведущих надпрофессиональных навыков, обеспечивающих успешность и конкурентоспособность субъекта в профессиональной и индивидуальной сферах [1]. Владение такими компетенциями является решающим фактором личной успешности и дальнейшей социальной и профессиональной самореализации. Закономерно, что в системе основного образования происходят трансформации, связанные с установлением ориентиров на личностное развитие обучающихся и соответствующих компетенций. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования декларируют достижение не только предметных, но и метапредметных и личностных образовательных результатов, формирование функциональной грамотности [2]. Метапредметные результаты предполагают овладение обучающимися универсальными учебными действиями (УУД), обеспечивающими способность субъекта к самостоятельному познанию мира через выстраивание эффективной познавательной, регулятивной и коммуникативной деятельности. Функциональная грамотность понимается как способность человека использовать когнитивный потенциал (знания, умения и навыки) для решения жизненных задач, при этом УУД лежат в основе такой грамотности. Основными компонентами функциональной грамотности являются читательская, математическая и естественно-научная грамотность. В исследовании PISA-21 в структуру функциональной грамотности были введены такие дополнительные компоненты, как креативное мышление и компетенции решения проблем [3]. Таким образом, развитие креативности обучающихся становится одной из многогранных задач школьного образования.

Эффективность математики как средства развития креативного мышления неоднократно исследовалась и доказывалась в трудах отечественных и зарубежных авторов. Так, например, Д. Поиа [4] рассматривал правдоподобные рассуждения и поиски решения математической задачи как элементы творческой деятельности субъекта; А. Пуанкаре [5] отмечал, что математика – это изменчивая область, сутью которой является творческое применение знаний при решении задач, где важную роль играет интуиция; А. А. Столяр [6] сформулировал концепцию математической деятельности, имитирующей процесс творческого, исследовательского поиска учебного-математика; В. А. Далингер [7] указывал на высокий развивающий потенциал исследовательской деятельности при обучении математике, в том числе и в области креативности; В. А. Гусев [8], исследуя вопросы формирования творческой деятельности в процессе обучения математике, акцентировал внимание на творческой самостоятельной работе обучающихся во всех ее видах и проявлениях и выделял характеристические признаки такой работы.

Представляется, что в настоящее время в методике обучения математике проблема формирования креативности в интеграции с универсальными учебными действиями и математической грамотностью является особенно актуальной.

Обзор литературы / Literature review

Понятие креативности не является однозначным. В отечественной науке ряд авторов рассматривает творческую и креативность как тождественные понятия (М. А. Холодная [9], А. М. Матюшкин [10], Я. А. Пономарев [11] и др.), при этом под креативностью понимают творческие способности индивида, характеризующиеся продуцированием новых идей. Для дифференциации данных понятий В. А. Сластенин и Л. С. Подымова используют две характеристики: процессуально-результативную (для обозначения творчества) и субъективно-обуславливающую (для обозначения креативности) [12]. Такая дифференциация, тем не менее, создает устойчивую взаимосвязь понятий, выражающуюся в появлении системы, элементами которой становятся личность, творческий процесс и результат (продукт творчества). Концепция креативности ориентирована на личность, а концепция творчества – на деятельность личности и ее результат. Креативность в узком значении понимается как дивергентное мышление (Дж. Гилфорд), представляет собой готовность индивида генерировать множество различных неординарных жизнеспособных решений для одной и той же задачи [13]. Креативность в широком смысле – это способность порождать новые идеи в условиях разрешения и постановки новых проблем, осознавать противоречия, формулировать гипотезы относительно недостающих элементов ситуации (Е. Торренс) [14]. Резюмируя, можно отметить следующее: 1) креативность есть личностное качество, базирующееся на развитии высших психических функций; 2) креативность проявляется в умении видеть проблемы и находить пути их решения; 3) креативность реализуется в творческом воплощении идеи в конечный продукт.

В настоящее время, несмотря на вариативность понятия креативности, достаточно полно определены качественные характеристики, присущие креативной личности. Отметим исследование А. С. Ростовцева [15], в котором рассматриваются креативные качества обучающихся во взаимосвязи с математической подготовкой. Так, автор выделяет личностные качества (стремление к самореализации, независимость суждений и т. д.) и когнитивные, которые разделяет на общие (гибкость, беглость, оригинальность и т. п.) и математико-ориентированные (способность к визуализации, математическая интуиция и т. д.). Взаимосвязь между указанными креативными качествами и метапредметными умениями обучающихся показана на рис. 1, при этом под метапредметными умениями мы понимаем «освоенные способы выполнения ключевых универсальных учебных действий, обусловленные системой мотивов и личностных смыслов, детерминирующие познавательную активность личности в процессе математической деятельности на основе усвоенных знаний и субъективного опыта» [16].

В современных исследованиях рассматриваются вопросы формирования и оценки креативности обучающихся, в том числе, и в процессе математической подготовки. В работе Н. А. Авдеенко, М. Ю. Демидовой, Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой [17] показываются основные подходы к оценке креативного мышления в рамках мониторинга формирования функциональной грамотности. Авторы используют понятие креативности в соответствии с концепцией PISA, выделяя «большую» (Big-C creativity) и «малую» (little-c creativity) креативность, делая акцент именно на «малой» креативности, которая проявляется в решении ежедневных жизненных проблемных ситуаций. Для оценивания и развития такой креативности используют два вида заданий: задания, требующие использования художественных средств (словесных и изобразительных); задания на разрешение проблем (социальных и научных). Л. И. Боженкова [18] исследует вопросы развития мышления учащихся посредством составления математических задач, указывая при этом на целостное

формирование креативности и универсальных учебных действий. Л. О. Денищева, К. А. Краснянская [19] определяют контекстные задачные ситуации, способствующие развитию креативности обучающихся средствами математики: практическая ситуация, требующая математического моделирования; актуальная для школьников проблема с учетом их возрастных особенностей; ситуации, где имеется неопределенность, лишняя, противоречивая или недостающая информация; ситуации с несколькими верными решениями; ситуации, требующие знаний из разных областей курса математики; ситуации с препятствиями и ограничениями; ситуации, опирающиеся на разные формы представления информации; ситуации, требующие применения дополнительных источников для получения недостающей информации.

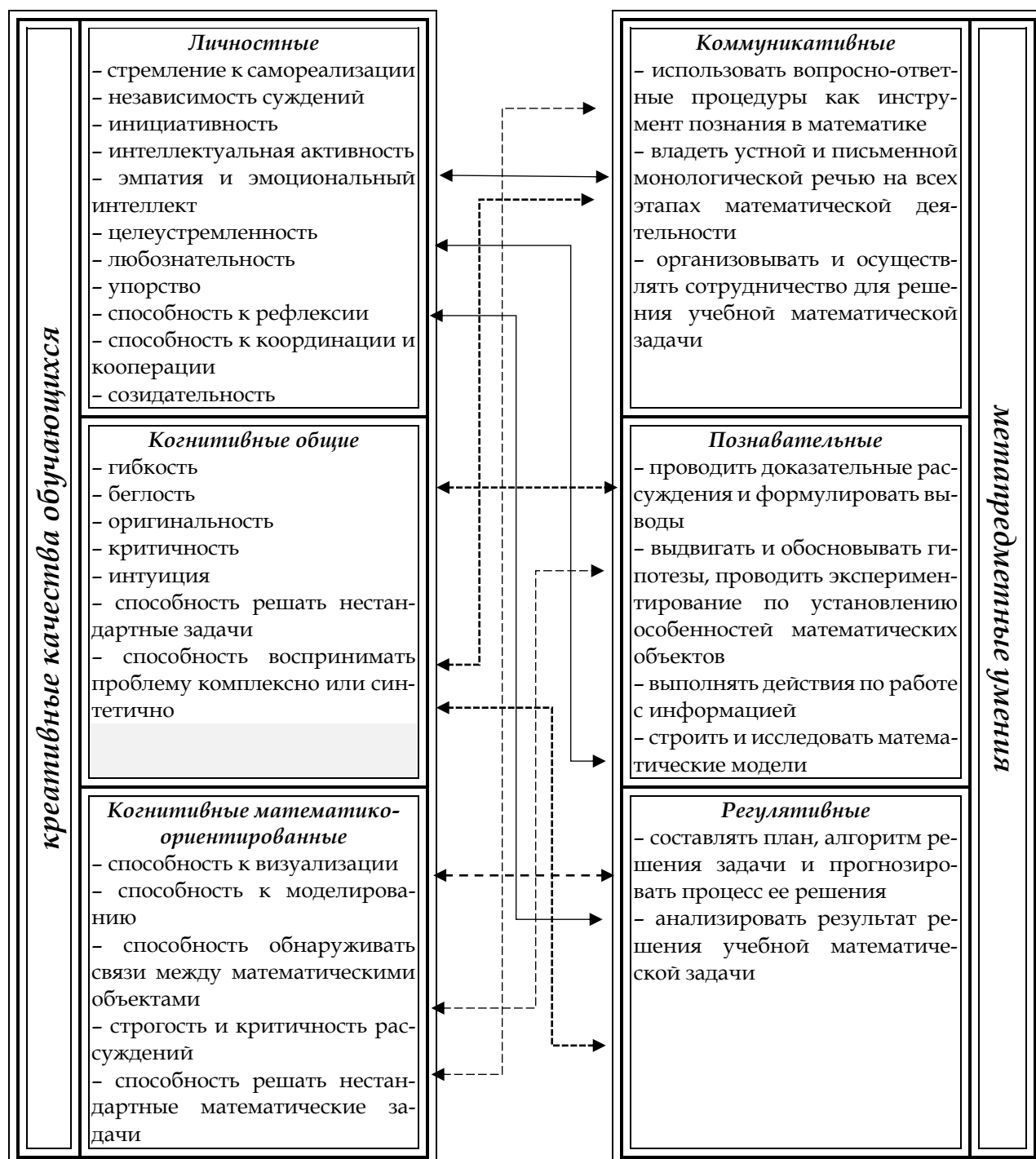


Рис. 1. Взаимосвязь между креативными качествами обучающихся и метапредметными умениями

Внимание зарубежных исследователей также сосредоточено на исследовании потенциала математического образования для развития креативности школьников и соответствующих методов обучения. Так, в исследовании Л. Контровой, В. Бибы, Д. Шустековой доказывается положительное влияние математического образования на развитие творческих способностей обучающихся [20]. Дж. С. Козловски, С. А. Чемберлин, Э. Манн исследуют факторы, влияющие на математическую креативность, выделяя среди них индивидуальные и поведенческие особенности ученика и подходы преподавателя. В первом аспекте авторы указывают на необходимость создания творческой среды, поощряющей школьников к поиску, экспериментированию, взаимодействию, преодолению боязни риска и ошибки; во втором аспекте обсуждаются методы обучения, способствующие развитию творческого мышления: метод решения проблем и постановки задач (PSPPT), метод математического моделирования, метод задач с несколькими решениями (MST), метод открытых вопросов [21]. В работе А. Бейсик и соавт. делается вывод, что развитие креативности должно осуществляться средствами всех учебных предметов, в том числе и математики. Под математическим творчеством авторы понимают вид продуктивной деятельности учащихся, результатом которой является самостоятельное приобретение теоретических знаний и решение математической задачи; среди методов развития креативности выделяют интеллект-карты, мозговой штурм, игровые технологии. [22]. Ш. Тока, А. Бахтияр и С. Каралекк исследуют творческое преподавание математики, рассматривая данное понятие в двух аспектах: 1) использование учителями творческих подходов в преподавании математики с целью сделать обучение более эффективным; 2) обучение творчеству – использование форм и методов обучения, направленных на развитие креативности школьников. Для стимулирования развития творческих способностей авторы предлагают организовать «творческий урок математики», предполагающий применение «интеграции искусств» (оригами, рисование картинок, диаграмм, мозаики, геометрические сетки, графики). Технологии развития креативности, эффективность которых доказывается в данном исследовании, включают приемы, известные и с успехом применяемые в отечественной практике преподавания школьной математики: оригами, танграм, мозговой штурм, размышления вслух, решение проблем с использованием конкретных предметов (например, зубочисток и бумаги), присвоение названий обнаруженным фигурам, аналогия, рассказ и рисование [23].

Таким образом, в практике обучения математике можно констатировать наличие многообразных эффективных приемов и методов развития креативности обучающихся; между тем использование потенциала цифровой образовательной среды может усилить результативность данного процесса, так как позволит учитывать особенности современного поколения подростков (поколение «Z» и «Альфа»).

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Для интегрированного формирования и оценки креативности и универсальных учебных действий школьников мы предлагаем использовать технологию веб-квестов. Впервые модель образовательного веб-квеста была представлена в работах Берни Доджа [24] и Томаса Марча [25], предлагавших рассматривать веб-квест как учебную структуру (исследовательский урок), включающую проблемную задачу и поиск информации в Интернете.

В современной практике обучения математике можно отметить многовариантность целевого назначения веб-квеста. Так, М. В. Таранова [26] указывает на возможность

развития математической одаренности школьника с помощью указанной технологии; М. И. Зайкин, С. В. Напалков [27] отмечают эффективность применения веб-квестов для активизации познавательной деятельности и приобщения к математическому творчеству; А. В. Фирер, Е. А. Мелешко, В. В. Сидоров, Н. В. Иванова, И. А. Падалко, А. Д. Безруких [28] доказывают возможность формирования математической грамотности на основе использования веб-квестов; М. С. Артюхина, Н. Г. Дендеберя, Е. Ю. Лещенко актуализируют веб-квест как средство построения целостного процесса обобщения и систематизации математических знаний обучающихся [29].

Опираясь на исследования С. В. Напалкова, под тематическим образовательным веб-квестом будем понимать такой веб-квест, который «имеет информационный контент, определяющийся содержанием учебной темы, целями и задачами ее изучения, и предполагает выполнение учащимися учебно-познавательных заданий по поиску и отбору информации с использованием интернет-ресурсов» [30].

Цель статьи – представление методики развития и оценивания креативности обучающихся на основе тематических веб-квестов в процессе математической подготовки в 7–9-х классах.

Для реализации поставленной цели был применен комплекс теоретических и эмпирических методов педагогического исследования. Теоретическую базу исследования составили: анализ и обобщение научно-педагогической и методической литературы с целью определения ведущих положений изучаемой проблемы; систематизация полученной информации; моделирование. Эмпирические методы включали анкетирование обучающихся для самооценивания метапредметных и креативных умений; анализ и оценивание креативных продуктов учеников; первичную статистическую обработку данных, их графическое представление (в форме диаграмм) и сравнительный анализ.

Ведущими методологическими подходами при проектировании тематических веб-квестов были выбраны личностно ориентированный и проблемный; ведущей образовательной технологией является технология геймификации. Интеграция указанных подходов в процессе обучения математике предполагает систематическое включение учащихся в процесс выявления и решения проблемных ситуаций; открытие и усвоение знаний обучающимися в ходе решения математических практико-ориентированных задач; моделирование «игровой оболочки» для учебной деятельности; создание и поддержание познавательной мотивации и оптимальных условий для саморазвития и самореализации ученика.

На основе выбранных подходов были определены особенности авторских веб-квестов: интеграция личностного и игрового контекста (создание игровой, личностно значимой ситуации с применением методов творческой деятельности); приоритет креативного развития (нацеленность задания на создание нового продукта как результата творческой деятельности); максимальная визуализация (лаконичный, ясный текст; эстетически привлекательное визуальное сопровождение – чертежи, рисунки, графики, схемы, динамические картинки и т. д.); тематическая направленность (задания квеста объединены общим сюжетом и определенной дидактической темой); проблемность части заданий (наличие проблемной ситуации, неизвестного алгоритма решения, неопределенности условия, многовариантности решения); цифровизация контента (в содержании задания или в процессе его решения предполагается применение цифровых образовательных инструментов); создание сюжетов квеста на основе детской кино- и гейм-индустрии (мультфильмов, художественных фильмов, сериалов, компьютерных игр) [31].

Дидактическая структура веб-квеста предполагает выполнение трех видов деятельности: поиск информации в Интернете; решение математических задач; создание продукта и представление результата. Математические задачи квеста дифференцированы по уровню сложности (от простого к сложному) и включают задачи базового уровня (применение знаний и умений в стандартной ситуации), повышенного уровня (применение знаний и умений в ситуациях с некоторыми особенностями) и высокого уровня (применение знаний и умений в нестандартных ситуациях: задачи с противоречивыми, избыточными, недостающими данными; задачи с препятствиями и ограничениями; задачи с элементами исследования).

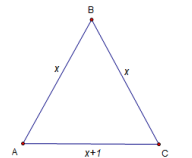
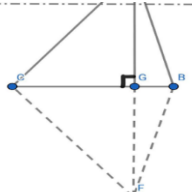
Результаты исследования / Research results

Нами проектируются веб-квесты по дидактическим темам алгебры и геометрии 7–9-х классов с помощью конструктора сайтов Google Sites и апробируются в образовательных учреждениях (школах, лицеях, гимназиях) Новокузнецка. Для иллюстрации особенностей содержания проектируемых квестов приведем пример заданий веб-квеста «Загадочные треугольники» [32] для учащихся 7-го класса (табл. 1).

Таблица 1

Пример заданий для группы «Известные математики» веб-квеста «Загадочные треугольники»

Вы известный математик, работающий в университете, выступающий с лекциями и научными докладами. Вы подготовили сообщение для школьников математического класса по теме «Треугольник и его основные виды», которое оставили в своем кабинете на столе. Но вот незадача: в открытое окно ворвался ветер, опрокинул стакан с водой, разбросал листы, часть из которых намочил. Теперь вам необходимо подготовить новое сообщение и решить некоторые геометрические задачи <i>Комментарий.</i> Используется игровая ситуация с применением метода творческой деятельности – личной эмпатии, когда обучающийся представляет себя в образе той системы, в которой возникла проблема		
ЗАДАНИЕ		
<i>Узнать</i> – Определение понятия «треугольник». – Виды треугольника по углам. – Виды треугольника по сторонам. – Основное свойство углов треугольника	<i>Решить задачи</i> 1. В равнобедренном треугольнике ABC, где $AB = BC$, периметр равен 16 см, а основание больше боковой стороны на 1 см. Найдите стороны треугольника. 2. Один из углов треугольника на 30° меньше другого и в 7 раз больше третьего. Найдите углы треугольника. 3. Сторона AB треугольника ABC равна 17 см, сторона AC вдвое больше стороны AB, а сторона BC на 20 см меньше стороны AC. Можно ли найти периметр треугольника ABC? Если нет, то измените условие таким образом, чтобы это стало возможным. 4. Для изготовления окна треугольной формы необходимо произвести предварительные замеры имеющегося проема. Сколько размеров и какие должен снять замерщик, если проем имеет форму равнобедренного треугольника? 5. Вы решили приобрести домик для своего питомца. В зоомагазине представлены разные модели. Вам нужно купить тот, у которого боковые ребра крыши равны и угол между ними равен 60°. Как купить необходимый, имея только рулетку?	<i>Создать</i> – Электронную презентацию результатов работ. – Чертеж к задачам выполнить с помощью онлайн-сервиса GeoGebra

	6. Вершина А треугольника ABC не уместилась на чертеже. Как построить высоту этого треугольника к стороне BC?	
РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КВЕСТА		
Задача 1 Пусть x см – длина боковой стороны: $AB = BC = x$. Тогда основание $AC = x + 1$ $P = AB + BC + AC$ – периметр треугольника. Составим уравнение: $x + x + x + 1 = 16$ $3x = 15$, $x = 5$ $AB = BC = 5$ см; $AC = 6$ см		
<i>Комментарий.</i> Задача базового уровня, требует применения знаний об основных понятиях, связанных с треугольником (равнобедренный треугольник, основание, боковая сторона, периметр треугольника); развивает познавательные умения анализировать условие и результат		
Задача 2 Пусть $\angle A = x$, тогда $\angle B = x + 30$, $\angle C = \frac{x}{7}$ $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ (по теореме о сумме углов треугольника). $x + x + 30 + \frac{x}{7} = 180$; $\frac{15}{7}x = 150$; $x = 70$ $\angle A = 70^\circ$, $\angle B = 100^\circ$, $\angle C = 10^\circ$		
<i>Комментарий.</i> Задача базового уровня, требует применения основных понятий и теоремы о сумме углов треугольника; развивает познавательные умения анализировать условие и результат		
Задача 3 $AB = 17$; $AC = 2AB = 34$; $BC = AC - 20 = 14$ Тогда $AB + BC < AC$, такого треугольника не существует (по теореме о неравенстве треугольника), значит, периметр такого треугольника найти нельзя. Изменим данные задачи: сторона AB треугольника ABC равна 17 см, сторона AC вдвое больше стороны AB, а сторона BC на 10 см меньше стороны AC. Тогда $AB = 17$; $AC = 2AB = 34$; $BC = AC - 10 = 24$ $AB + BC > AC$, такой треугольник существует. $P = AB + BC + AC = 17 + 34 + 24 = 75$		
<i>Комментарий.</i> Задача повышенного уровня сложности (задача с противоречивыми данными), требует применения теоремы о неравенстве треугольника; включает элементы творческого задания (изменить условие так, чтобы задача имела решение)		
Задача 4 Необходимо, чтобы окно совпадало с проемом. Окно и проем имеют треугольную форму, поэтому можно применить третий признак равенства треугольников. Треугольник равнобедренный, значит, достаточно измерить две его стороны (ребро и основание)		
<i>Комментарий.</i> Задача повышенного уровня сложности (практико-ориентированная задача), требует применения теорем о признаках равенства треугольников; включает элементы творческого задания (найти выход из проблемной ситуации)		
Задача 5 Исходя из условий, крыша домика должна иметь форму равностороннего треугольника, так как боковые ребра равны, а угол между ними равен 60°, следовательно, остальные два угла тоже равны 60°. Используя рулетку, необходимо измерить длину боковых ребер и расстояние между их концами. Если эти длины равны, значит, этот домик нам подходит		
<i>Комментарий.</i> Задача повышенного уровня сложности (практико-ориентированная задача), требует умения переформулировать цель задачи, формулировать задачу на языке математики; включает элементы творческого задания (найти выход из проблемной ситуации)		
Задача 6 Отобразим стороны AB и AC симметрично относительно BC до их пересечения в точке F. Получим симметричные треугольники ABC и FBC. В полученном треугольнике FBC проведем высоту к стороне BC, получим точку G, из которой симметрично отобразим высоту GF (относительно BC) до точки A, получим высоту треугольника ABC – AG		
<i>Комментарий.</i> Задача высокого уровня сложности (задача с препятствиями и ограничениями); требует применения теорем о признаках равенства прямоугольных треугольников (или свойств осевой симметрии); относится к задачам творческого характера (найти выход из проблемной ситуации), может иметь несколько способов решения		

Говоря о развитии креативности обучающихся, будем придерживаться мнения ученых (С. А. Водяха [33], В. Г. Рындак [34] и др.) о том, что любой креативный акт (создание нового) имеет результат, который будем называть креативным продуктом. Таким образом, оформление и представление результатов работы над веб-квестом является креативным продуктом ученика. Оценивание веб-квеста возможно в двух направлениях: 1) оценивание индивидуальных достижений обучающегося; 2) оценивание групповой работы обучающихся. Остановимся подробнее на методике оценивания индивидуальных достижений ученика. В оценивании индивидуальных достижений при работе над веб-квестом можно выделить три составляющие:

- оценка метапредметного компонента (УУД);
- оценка предметного компонента;
- оценка креативного компонента.

Оценка метапредметного компонента осуществляется в ходе наблюдения за деятельностью учащихся по выполнению заданий квеста, при этом основной диагностический инструментарий учителя – это критериальная оценочная рубрика и лист наблюдений; данный подход подробно представлен автором в исследованиях [35, 36].

Оценка предметного компонента осуществляется в соответствии с целями, задачами и планируемыми предметными результатами дидактической темы. Оценивание можно осуществлять по традиционной пятибалльной системе.

Оценка креативного компонента предполагает анализ учителем результатов выполнения творческого задания – креативного продукта (составление задач по заданной теме, создание интеллект-карт, презентаций, интерактивных упражнений).

При оценивании творческого задания можно руководствоваться следующими критериями (табл. 2).

Таблица 2

Критерии оценивания креативного продукта

<i>Творческое задание</i>	<i>Критерии оценивания результатов выполнения творческого задания</i>
Составление задачи по заданной теме	– Корректность условия (разрешимость; отсутствие лишних данных; однозначность ответа, если иное не предусмотрено специально); – соответствие поставленным целям; – использование понятного и актуального материала; – оригинальность; – грамотность и четкость формулировки задачи
Создание интеллект-карты (ментальная карта, информационная карта)	<i>Содержание:</i> – «ширина»: диапазон охваченных понятий, свойств и связей; – «глубина»: детализация понятий. <i>Качество оформления:</i> – наличие цветовой гаммы; – наличие эмоциональной составляющей: символы, знаки рисунки; – наличие связей (названы и указаны) и ассоциаций. <i>Новизна:</i> оригинальность, собственные идеи
Создание презентации	– Количество слайдов; – наличие титульного листа; – корректность текста; – иллюстративность; – дизайн (цветовая гамма, шрифт, наличие заголовков слайдов); – использование дополнительных эффектов при условии корректного сочетания с текстом
Создание интерактивных упражнений	– Корректность условия (разрешимость; отсутствие лишних данных); – соответствие дидактической теме, поставленным целям; – использование понятного и актуального материала; – оригинальность; – грамотность и четкость формулировки задания; – разнообразие форм упражнений

В исследовании Д. Б. Богоявленской выделены три качественных уровня интеллектуальной активности, которые условно обозначены как стимульно-продуктивный, эвристический, креативный. Для стимульно-продуктивного уровня характерна внешняя активизация мыслительной деятельности и отсутствие интеллектуальной инициативы. Эвристический тип нацелен на поиск оригинальных способов решения проблемы; креативный тип сам способ решения начинает рассматривать как проблему [37]. Тогда в соответствии с выделенными критериями определим три уровня развития креативности обучающегося: уровень 1 – «Ведомый» – создает «продукт» с опорой на образец, аналогичный уже имеющемуся; уровень 2 – «Инициатор» – создает «продукт», внося в имеющийся образец авторские идеи; уровень 3 – «Стратег» – создает новый авторский «продукт», отличающийся нестандартностью и оригинальностью (табл. 3).

Таким образом, привлекая учащихся к выполнению творческих заданий, можно проследить динамику изменения уровней креативности отдельного ученика.

Таблица 3

Характеристика уровней развития креативности

<i>Уровни развития креативности</i>		
<i>Уровень 1. Ведомый</i>	<i>Уровень 2. Инициатор</i>	<i>Уровень 3. Стратег</i>
Творческое задание: составление задачи по заданной теме		
Задача соответствует поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; <i>но</i> имеются стилистические и речевые ошибки в формулировке задачи, задача не обладает оригинальностью, составлена «по образцу»	Задача соответствует поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; задача обладает оригинальностью, носит «авторский» характер, <i>но</i> имеются стилистические и речевые ошибки в формулировке задачи	Задача соответствует поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; задача обладает оригинальностью, носит «авторский» характер, сформулирована лаконично и грамотно
Творческое задание: создание интеллект-карты (ментальная карта, информационная карта)		
В содержании отражены основные понятия темы, свойства и связи между ними, <i>но</i> детализация понятий недостаточна; в оформлении присутствует приятная цветовая гамма, <i>но</i> слабо представлена эмоциональная составляющая (символы, знаки, рисунки), интеллект-карта не обладает оригинальностью, составлена «по образцу»	В содержании отражены основные понятия темы, свойства и связи между ними, понятия достаточно детализированы; в оформлении присутствует приятная цветовая гамма, интеллект-карта обладает оригинальностью, присутствуют собственные идеи автора, <i>но</i> эмоциональная составляющая (символы, знаки, рисунки) представлена недостаточно	В содержании отражены основные понятия темы, свойства и связи между ними, понятия достаточно детализированы; в оформлении присутствует приятная цветовая гамма, связи (названы и указаны) и ассоциации; интеллект-карта обладает оригинальностью, присутствуют собственные идеи автора и эмоциональная составляющая (символы, знаки, рисунки)
Творческое задание: создание презентации		
Количество слайдов презентации оптимально; имеется информативный титульный лист; текст презентации отражает основные результаты работы; присутствует иллюстративный материал; <i>но</i> имеются недоработки в дизайне, дополнительные эффекты отсутствуют	Количество слайдов презентации оптимально; имеется информативный титульный лист; текст презентации отражает основные результаты работы; присутствует иллюстративный материал; дизайн презентации достаточно интересный, <i>но</i> дополнительные эффекты отсутствуют	Количество слайдов презентации оптимально; имеется информативный титульный лист; текст презентации отражает основные результаты работы; присутствует иллюстративный материал; дизайн презентации интересный и оригинальный, имеются дополнительные эффекты, корректно сочетающиеся с текстом

Творческое задание: создание интерактивных упражнений		
Упражнения соответствуют дидактической теме и поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; <i>но</i> имеются стилистические и речевые ошибки в формулировке заданий, задания не обладают оригинальностью, составлены «по образцу»; предложена только одна форма упражнений	Упражнения соответствуют дидактической теме и поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; задания обладают оригинальностью, носят «авторский» характер, <i>но</i> имеются стилистические и речевые ошибки в формулировке задания; предложена только одна-две формы упражнений	Упражнения соответствуют дидактической теме и поставленным целям; условие корректно; использован понятный и актуальный материал; задания обладают оригинальностью, носят «авторский» характер, сформулированы лаконично и грамотно; предложены разные формы упражнений

На рефлексивно-оценочном этапе работы над квестом учащимся предлагается анкета для самооценки метапредметных умений и креативности (табл. 4).

Таблица 4

Анкета для самооценки метапредметных умений и креативности

Дорогой друг! Ты выполнил задания квеста, которые помогают убедиться в многогранности математики и ее приложений, увидеть удивительные проявления математических законов в нашем сложном, но таком интересном и разнообразном мире, проследить взаимосвязи математики с другими науками. Для выполнения таких заданий тебе понадобились не только математические знания и умения, но и умения, которые называют «метапредметными» и которые очень важны для успешного познания мира, эффективного общения, саморазвития и самопознания. Оцени, какие из перечисленных ниже умений у тебя развивались во время выполнения задания. Попробуй определить уровень развития своих умений по трехбалльной шкале:

1 – «Что-то умею, но нужно еще многому научиться».

2 – «Хорошо, но можно лучше».

3 – «Отлично, у меня все получается»

Метапредметные умения	Развивалось ли умение (да/нет)	Уровень развития умения		
		1	2	3
Проводить доказательные рассуждения и формулировать выводы				
Выдвигать и обосновывать гипотезы, проводить экспериментирование по установлению особенностей математических объектов				
Выполнять действия по работе с информацией (осуществлять поиск в различных источниках, включая цифровые образовательные ресурсы, критически анализировать, сравнивать, обрабатывать и структурировать информацию)				
Строить и исследовать математические модели				
Использовать вопросно-ответные процедуры как инструмент познания в математике				
Владеть устной и письменной монологической речью на всех этапах математической деятельности				
Организовывать и осуществлять сотрудничество для решения учебной математической задачи				
Составлять план, алгоритм решения задачи и прогнозировать процесс ее решения				
Анализировать процесс и результат решения учебной математической задачи				
Работать творчески, создавать новое				

На рис. 2 представлен результат анкетирования учащихся 8-го класса (26 человек) после прохождения веб-квеста «Спаси Государство Русское!» по дидактической теме «Площадь» [38].



Рис. 2. Результаты анкетирования восьмиклассников – участников тематического веб-квеста

Анализ самооценки восьмиклассников показал, что большинство учащихся наиболее высоко (третий уровень) оценивают умение работать с информацией (15 человек – 58%). Остальные умения учащиеся преимущественно оценивают на втором уровне развития (диапазон от 38% до 74%). Самый большой процент низкого (первого) уровня развития зафиксирован для умения проводить доказательные рассуждения и формулировать выводы (27% учеников полагают, что «нужно еще многому научиться»). Достаточно уверенно школьники оценили себя в развитии креативности – умении работать творчески и создавать новое: 13 человек (50%) – средний (второй) уровень развития; 10 человек (38%) – высокий (третий) уровень развития.

Мы также сопоставили оценку креативного компонента, данную учителем, и самооценку ученика. В апробированном квесте ученикам было предложено задание создать презентацию по результатам работы, которая оценивалась учителем по предложенной методике («Ведомый», «Инициатор», «Стратег»). Таким образом, по результатам анализа креативного продукта 9 человек (35%) показали уровень «Стратег», 15 человек (58%) – «Инициатор», 2 человека (7%) – «Ведомый» (рис. 3).

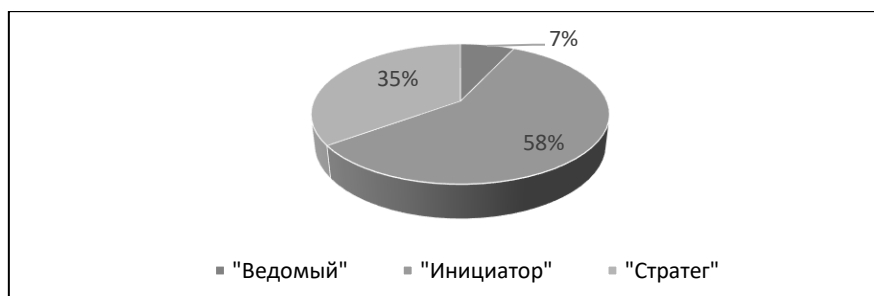


Рис. 3. Оценка уровня креативности по результатам креативного продукта

На рис. 4 представлена сравнительная диаграмма оценок уровня развития креативности (в процентном соотношении) обучающихся со стороны учителя и самих учеников (самооценка).

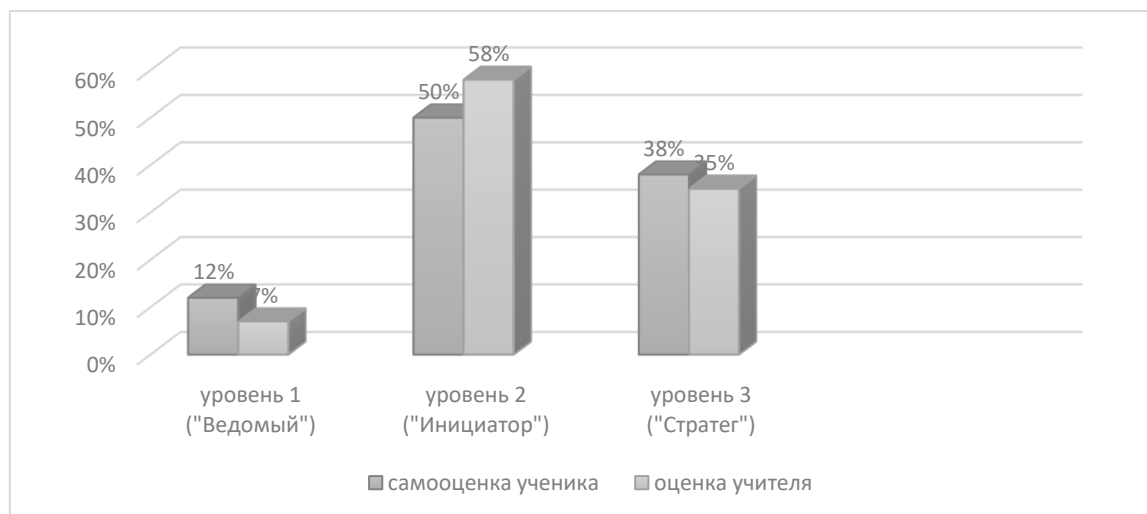


Рис. 4. Сравнительная диаграмма оценок уровня развития креативности обучающихся

Таким образом, оценивание учителя увеличивает процент учеников-«инициаторов» на 8%, уменьшая при этом количество «ведомых» (на 5%) и «стратегов» (на 3%).

Заключение / Conclusion

Проанализированы отечественные и зарубежные исследования проблемы формирования и оценки креативности школьников при обучении математике, в результате чего был сделан вывод о недостаточном использовании потенциала цифровой образовательной среды для повышения эффективности указанного процесса с учетом особенностей современного («цифрового») поколения подростков. В качестве ведущего средства интегрированного формирования метапредметных умений и креативных качеств обучающихся был выбран тематический веб-квест. С опорой на личностно ориентированный и проблемный подходы, а также ведущую образовательную технологию геймификации были определены особенности проектируемых веб-квестов (интеграция личностного и игрового контекста; приоритет креативного развития; максимальная визуализация; тематическая направленность; проблемность части заданий; цифровизация контента; создание сюжетов квеста на основе детской кино- и гейм-индустрии) и их дидактическая структура. Представлена методика оценивания креативного компонента результатов выполнения квеста (креативный продукт); определены критерии и показатели для определения уровня «малой» креативности ученика («Ведомый», «Инициатор», «Стратег»). Для иллюстрации авторской методики представлены результаты апробации веб-квеста для учащихся 8-го класса по теме «Площадь», показан первичный статистический анализ для оценивания креативности обучающихся.

Ссылки на источники / References

1. Арно А. О. Проектирование образовательного пространства на основе подхода развития навыков «4К» // KANT. – 2020. – № 1(34). – С. 188–192.
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (зарегистрирован 12.07.2023).

3. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA – 2021. Сайт ФИОКО. – URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978>
4. Пойа Д. Математическое открытие. – М.: Наука, 1976. – 448 с.
5. Побережный И. А. Интуиция в математике: от интуитивизма А. Пуанкаре к интуиционизму Л. Брауэра и Г. Вейля // Философская мысль. – 2019. – № 5. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30076. DOI: 10.25136/2409-8728.2019.5.30076.
6. Столяр А. А. Педагогика математики. – Минск: Вышэйш. шк., 1986. – 414 с.
7. Далингер В. А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся по математике: учеб. пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 456 с.
8. Гусев В. А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: Вербум-М, 2003. – 432 с.
9. Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
10. Матюшкин А. М. Мышление, обучение, творчество. – М.: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720 с.
11. Пономарев Я. А. Психология творчества. – М.: Наука, 1976. – 304 с.
12. Слостенин В. А., Подымова Л. С. Педагогика: Инновационная деятельность. – М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. – 224 с.
13. Guilford J. P. The nature of human intelligence. – N. Y.: Mc-Gaw Hill, 1967. – 538 p.
14. Torrance E. P. Teaching Creative and Gifted Learners // Handbook of Research on Teaching / ed. by M. C. Wittrock. – 3rd ed. – N. Y.: Macmillan Press, 1986. – P. 630–647.
15. Ростовцев А. С. Развитие математической креативности старшеклассников при обучении специальным числам: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2020. – 26 с.
16. Позднякова Е. В. Методические аспекты формирования и диагностики метапредметных умений учащихся 5–9 классов при обучении математике // Инновации в образовании. – 2023. – № 11. – С. 24.
17. Авдеенко Н. А., Демидова М. Ю., Ковалева Г. С. и др. Основные подходы к оценке креативного мышления в рамках проекта «Мониторинг формирования функциональной грамотности» // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 124–145.
18. Боженкова Л. И. Развитие мышления учащихся в обучении геометрии посредством составления задач // Учебный эксперимент в образовании. – 2023. – № 3 (107). – С. 42–58.
19. Денищева Л. О., Краснянская К. А. Формирование компетенций XXI века средствами учебных предметов // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2018. – Т. 15. – № 2. – С. 165–173.
20. Kontrova L., Biba V., Šustekova D. Relationship between mathematical education and the development of creative competencies of students // European Journal of Contemporary Education. – 2021. – Vol. 10. – No. 1. – P. 89–102.
21. Kozłowski J. S., Chamberlin S. A., Mann E. Factors that Influence Mathematical Creativity // The Mathematics Enthusiast. – 2019. – Vol. 16. – No. 1, Article 26. – URL: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol16/iss1/26>
22. Basic A. et al. Creativity in teaching mathematics // Human Research in Rehabilitation. – 2022. – No. 12(2). – P. 127–137. DOI: 10.21554/hrr.092203.
23. Toka Ş., Bahtiyar A., Karalökc S. The Effects of Teaching Mathematics Creatively on Academic Achievement, Attitudes towards Mathematics, and Mathematics Anxiety // International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education. – 2015. – No. 23(4). – P. 1–24.
24. Dodge B. Some Thoughts About WebQuests. – URL: <https://massmediaust.wordpress.com/some-thoughts-about-webquests/>
25. March T. The Learning Power of WebQuests // Educational Leadership. – 2004. – Vol. 61. – No. 4. – P. 42–47.
26. Таранова М. В. Технология веб-квеста в условиях развития одаренности школьников при обучении математике: проблемы, новые решения // Сибирский педагогический журнал. – 2015. – № 4. – С. 65–70.
27. Зайкин М. И., Напалков С. В. Модельное представление использования тематических образовательных веб-квестов по математике в качестве средства развития познавательной самостоятельности школьников // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 5 (42). – С. 262–265.
28. Фирер А. В., Мелешко Е. А., Сидоров В. В. и др. Из опыта создания веб-квеста как средства формирования математической грамотности // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 10. – С. 242–246.
29. Артюхина М. С., Дендеберя Н. Г., Лещенко Е. Ю. Обобщение знаний по математике как фактор развития самостоятельной деятельности обучающихся в классах с углубленным изучением предмета // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-3. – С. 22–24.
30. Напалков С. В. Поисково-познавательные задания тематического образовательного web-квеста по математике как средство формирования ключевых компетенций учащихся // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – С. 470.
31. Позднякова Е. В., Малышенко Г. А., Семиколенных Е. А. Опыт внедрения тематических веб-квестов в процессе математической подготовки учащихся основной школы // Педагогическая информатика. – 2022. – № 2. – С. 56–65.

32. Веб-квест «Загадочные треугольники». – URL: <https://sites.google.com/view/tr7kl/главная-страница>
 33. Водяха С. А. Креативная компетентность: подходы к измерению. – URL: <https://psyjournals.ru/nonserialpublications/qualityeducation/contents/56235>
 34. Рындак В. Г. Творчество. Краткий педагогический словарь. – М.: Педагогический вестник, 2001. – 84 с.
 35. Позднякова Е. В., Малышенко Г. А. Метапредметные задания как средство развития универсальных учебных действий поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9 классах // Наука и школа. – 2022. – № 6. – С. 216–231.
 36. Позднякова Е. В., Фомина А. В. Открытые задачи как средство развития «soft skills» на уроках математики // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2021. – Т. 7. – № 2. – С. 29–45.
 37. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей / Психологический ин-т РАО. – Самара: ИД «Федоров», 2009. – 414 с.
 38. Веб-квест «Спаси Государство Русское!». – URL: <https://sites.google.com/view/spastirus/главная-страница>
-
1. Arno, A. O. (2020). "Proektirovanie obrazovatel'nogo prostranstva na osnove podhoda razvitiya navykov "4K" [Designing educational environment based on the "4K" skill development approach], *KANT*, № 1(34), pp. 188–192 (in Russian).
 2. *Prikaz Ministerstva prosveshcheniya Rossijskoj Federacii ot 18.05.2023 № 370 "Ob utverzhdenii federal'noj obrazovatel'noj programmy osnovnogo obshchego obrazovaniya" (zaregistrovan 12.07.2023) [Order of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 370 dated 05/18/2023 "On Approval of the Federal educational program of basic General Education" (registered 07/12/2023)]*. (in Russian).
 3. *Koncepciya napravleniya "matematicheskaya gramotnost'" issledovaniya PISA – 2021 [Concept of the "mathematics literacy" area of the PISA 2021 study]*. *Sajt FIOKO*. Available at: <https://fioko.ru/Contents/Item/Display/2201978> (in Russian).
 4. Poja, D. (1976). *Matematicheskoe otkrytie [Mathematical discovery]*, Nauka, Moscow, 448 p. (in Russian).
 5. Poberezhnyj, I. A. (2019). "Intuiciya v matematike: ot intuitivizma A. Puankare k intuicionizmu L. Brauera i G. Vejlya" [Intuition in mathematics: from the intuitionism of A. Poincaré to the intuitionism of L. Brouwer and G. Weyl], *Filosofskaya mysl'*, № 5. Available at: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id = 30076. DOI: 10.25136/2409-8728.2019.5.30076 (in Russian).
 6. Stolyar, A. A. (1986). *Pedagogika matematiki [Pedagogy of mathematics]*, Vyshejsk. shk., Minsk, 414 p. (in Russian).
 7. Dalinger, V. A. (2005). *Poiskovo-issledovatel'skaya deyatel'nost' uchashchihsya po matematike [Research activities of students in mathematics]: ucheb. posobie*, Izd-vo OmGPU, Omsk, 456 p. (in Russian).
 8. Gusev, V. A. (2003). *Psihologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematike [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics]*, Verbum-M, Moscow, 432 p. (in Russian).
 9. Holodnaya, M. A. (2002). *Psihologiya intellekta: paradoksy issledovaniya [Psychology of intelligence: research paradoxes]*, Piter, St. Petersburg, 272 p. (in Russian).
 10. Matyushkin, A. M. (2003). *Myshlenie, obuchenie, tvorchestvo [Thinking, learning, creating]*, Izd-vo Mosk. psihol.-soc. in-ta, Moscow; NPO "MODEK", Voronezh, 720 p. (in Russian).
 11. Ponomarev, Ya. A. (1976). *Psihologiya tvorchestva [Psychology of creativity]*, Nauka, Moscow, 304 p. (in Russian).
 12. Slastenin, V. A., & Podymova, L. S. (1997). *Pedagogika: Innovacionnaya deyatel'nost' [Pedagogy: Innovative activity]*, IChP "Izdatel'stvo Magistr", Moscow, 224 p. (in Russian).
 13. Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*, Mc-Gaw Hill, New York, 538 p. (in Russian).
 14. Torrance, E. P. (1986). *Teaching Creative and Gifted Learners, Handbook of Research on Teaching*, 3rd ed., Macmillan Press, New York, pp. 630–647 (in Russian).
 15. Rostovcev, A. S. (2020). *Razvitie matematicheskoy kreativnosti starsheklassnikov pri obuchenii special'nym chislam [Development of mathematical creativity of high school students in teaching special numbers]: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk*, Moscow, 26 p. (in Russian).
 16. Pozdnyakova, E. V. (2023). "Metodicheskie aspekty formirovaniya i diagnostiki metapredmetnyh umenij uchashchihsya 5–9 klassov pri obuchenii matematike" [Methodological aspects of the development and diagnosis of meta-subject skills among students in grades 5–9 when teaching mathematics], *Innovacii v obrazovanii*, № 11, p. 24 (in Russian).
 17. Avdeenko, N. A., Demidova, M. Yu., Kovaleva, G. S. et al. (2019). "Osnovnye podhody k ocenke kreativnogo myshleniya v ramkah proekta "Monitoring formirovaniya funkcional'noj gramotnosti" [Basic approaches to assessing creative thinking within the framework of the project "Monitoring the development of functional literacy"]", *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, t. 1, № 4 (61), pp. 124–145 (in Russian).
 18. Bozhenkova, L. I. (2023). "Razvitie myshleniya uchashchihsya v obuchenii geometrii posredstvom sostavleniya zadach" [The development of students' thinking in teaching geometry through the formulation of tasks], *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii*, № 3 (107), pp. 42–58 (in Russian).

19. Denishcheva, L. O., & Krasnyanskaya, K. A. (2018). "Formirovanie kompetencij XXI veka sredstvami uchebnyh predmetov" [Development of 21st century competences through educational subjects], *Vestnik RUDN. Seriya: Informatizaciya obrazovaniya*, t. 15, № 2, pp. 165–173 (in Russian).
20. Kontrova, L., Biba, V., & Šustekova, D. (2021). "Relationship between mathematical education and the development of creative competencies of students", *European Journal of Contemporary Education*, vol. 10, № 1, pp. 89–102 (in English).
21. Kozlowski, J. S., Chamberlin, S. A., & Mann, E. (2019). "Factors that Influence Mathematical Creativity", *The Mathematics Enthusiast*, vol. 16, no. 1, article 26. Available at: <https://scholarworks.umt.edu/tme/vol16/iss1/26> (in English).
22. Basic, A. et al. (2022). "Creativity in teaching mathematics", *Human Research in Rehabilitation*, № 12(2), pp. 127–137. DOI: 10.21554/hrr.092203 (in English).
23. Toka, Ş., Bahtiyar, A., & Karalökc, S. (2015). "The Effects of Teaching Mathematics Creatively on Academic Achievement, Attitudes towards Mathematics, and Mathematics Anxiety", *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, № 23(4), pp. 1–24 (in English).
24. Dodge, B. *Some Thoughts About WebQuests*. Available at: <https://massmediaust.wordpress.com/some-thoughts-about-webquests/> (in English).
25. March, T. (2004). "The Learning Power of WebQuests", *Educational Leadership*, vol. 61, No. 4, pp. 42–47 (in English).
26. Taranova, M. V. (2015). "Tekhnologiya veb-kvesta v usloviyah razvitiya odarennosti shkol'nikov pri obuchenii matematike: problemy, novye resheniya" [Web quest technology in the context of developing students' giftedness when teaching mathematics: problems, new solutions], *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal*, № 4, pp. 65–70 (in Russian).
27. Zajkin, M. I., & Napalkov, S. V. (2013). "Model'noe predstavlenie ispol'zovaniya tematicheskikh obrazovatel'nyh veb-kvestov po matematike v kachestve sredstva razvitiya poznavatel'noj samostoyatel'nosti shkol'nikov" [Model representation of themed educational web-quests use in mathematics as a means of developing the cognitive independence of school students], *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*, № 5 (42), pp. 262–265 (in Russian).
28. Firer, A. V., Meleshko, E. A., Sidorov, V. V. et al. (2020). "Iz opyta sozdaniya veb-kvesta kak sredstva formirovaniya matematicheskoy gramotnosti" [From the experience of creating a web-quest as a means of developing mathematical literacy], *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, № 10, pp. 242–246 (in Russian).
29. Artyuhina, M. S., Dendeberya, N. G., & Leshchenko, E. Yu. (2023). "Obobshchenie znaniy po matematike kak faktor razvitiya samostoyatel'noj deyatel'nosti obuchayushchihsya v klassah s uglublennym izucheniem predmeta" [Generalization of knowledge in mathematics as a factor in the development of independent activity of students in classes with in-depth study of the subject], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, № 81-3, pp. 22–24 (in Russian).
30. Napalkov, S. V. (2014). "Poiskovo-poznavatel'nye zadaniya tematicheskogo obrazovatel'nogo veb-kvesta po matematike kak sredstvo formirovaniya klyuchevykh kompetencij uchashchihsya" [Research and cognitive tasks of a themed educational web-quest in mathematics as a means of developing key competences of students], *Fundamental'nye issledovaniya*, № 8, p. 470 (in Russian).
31. Pozdnyakova, E. V., Malysenko, G. A., & Semikolennykh, E. A. (2022). "Opyt vnedreniya tematicheskikh veb-kvestov v processe matematicheskoy podgotovki uchashchihsya osnovnoj shkoly" [Experience of implementing themed web quests in the process of mathematical training for secondary school students], *Pedagogicheskaya informatika*, № 2, pp. 56–65 (in Russian).
32. Veb-kvest "Zagadochnye treugol'niki" [Webquest "Mysterious Triangles"]. Available at: <https://sites.google.com/view/tr7kl/glavnaya-stranica> (in Russian).
33. Vodyaha, S. A. *Kreativnaya kompetentnost': podhody k izmereniyu* [Creative competence: approaches to measurement]. Available at: <https://psyjournals.ru/nonserialpublications/qualityeducation/contents/56235> (in Russian).
34. Ryndak, V. G. (2001). *Tvorchestvo. Kratkij pedagogicheskij slovar'* [Creativity. Brief pedagogical dictionary], Pedagogicheskij vestnik, Moscow, 84 p. (in Russian).
35. Pozdnyakova, E. V., & Malysenko, G. A. (2022). "Metapredmetnye zadaniya kak sredstvo razvitiya universal'nykh uchebnykh dejstvij pokoleniya Al'fa v processe matematicheskoy podgotovki v 5–9 klassah" [Meta-subject tasks as a means of developing universal learning actions of the Alpha generation in the process of mathematical training in grades 5–9], *Nauka i shkola*, № 6, pp. 216–231 (in Russian).
36. Pozdnyakova, E. V., & Fomina, A. V. (2021). "Otkrytye zadachi kak sredstvo razvitiya "soft skills" na urokah matematiki" [Open tasks as a means of developing "soft skills" in mathematics lessons], *Nauchnyj rezul'tat. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya*, t. 7, № 2, pp. 29–45 (in Russian).
37. Bogoyavlenskaya, D. B. (2009). *Psikhologiya tvorcheskikh sposobnostej* [Psychology of creativity], ID "Fedorov", Samara, 414 p. (in Russian).
38. Veb-kvest "Spasi Gosudarstvo Russkoe!" [Web quest "Save the Russian State!"] Available at: <https://sites.google.com/view/spastirus/glavnaya-stranica> (in Russian).