

Особенности развития креативности старшеклассников средствами математики

Мамонтова Татьяна Сергеевна¹

Ишимский педагогический институт им. П. П. Ершова, Ишим, Россия
mamontovats@mail.ru

Аннотация. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (ФГОС СОО) развитие креативности старшеклассников становится одной из основных задач школьного образования. У большинства детей с раннего детства имеется предрасположенность к творчеству, но традиционные условия обучения в школе не предусматривают развития данной способности. Одним из благоприятных возрастных периодов развития креативности является подростковый, поскольку подростки отличаются повышенной эмоциональностью, им легче оперировать действиями воображения, устанавливать новые связи между объектами, переосмысливать события и явления действительности. Однако пока вопросу развития креативности старшеклассников в общеобразовательной школе уделяется недостаточно внимания. Необходимо, прежде всего, пересмотреть традиционную методику преподавания школьных предметов с ориентацией на «среднего» ученика, учитывать личностные особенности развития каждого подростка и включать в содержание предмета нестандартные задачи, направленные на развитие креативности учащихся. Таким образом, цель статьи состояла в изучении понятия креативности, выявлении условий и особенностей развития креативности старшеклассников на предметном содержании школьного курса математики. Основными методами в исследовании были теоретико-методологический анализ и обобщение содержания научной литературы, а также педагогический эксперимент по внедрению авторского комплекса математических задач, направленных на развитие креативности учащихся. В результате проведенного исследования был выполнен анализ подходов к определению понятия «креативность» по отношению к школьному образованию, обобщены результаты исследований по вопросу развития креативности учащихся, выявлены условия развития креативности на предметном содержании школьного курса математики. Проведенный анализ стал отправной точкой для углубленного изучения данной проблемы и разработки собственного комплекса креативных заданий по математике. Задания составлялись с опорой на наглядно-образное мышление, самостоятельный познавательный поиск, творческое самовыражение, фантазию, проявление индивидуальности, внутренней мотивации, интереса, самоцели. В ходе педагогического эксперимента на базе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 31» (2018/2019 учебный год) города Ишима Тюменской области нами был проведен сравнительный анализ результатов констатирующего и контрольного этапов. Эксперимент подтвердил, что систематическое использование заданий, требующих от учащихся нестандартных подходов к решению, воображения, фантазии, дивергентного мышления, способствует развитию креативности учащихся. Результаты исследования дополняют теорию развития креативности учащихся общеобразовательных школ. Статья может представлять интерес для практикующих педагогов, учителей математики, студентов педагогических вузов математических профилей подготовки.

Ключевые слова: креативность, школьный курс математики, математические задачи, учащиеся старших классов.

Поступила в редакцию <i>Received</i>	08.12.19	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	09.01.20
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	09.01.20	Опубликована <i>Published</i>	31.01.20

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

¹ **Мамонтова Татьяна Сергеевна**, кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой физико-математических дисциплин и профессионально-технологического образования Ишимского педагогического института им. П. П. Ершова (филиала) ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Ишим, Россия

Введение

Современные требования к личности выпускника школы предполагают способность к принятию творческих решений, формулировке новых идей, отстаиванию собственной точки зрения и т. п., т. е. современный старшеклассник должен уметь креативно мыслить, творчески реагировать в неопределенной ситуации. Проблема организации творческой деятельности учащихся, формирование ее основных элементов, поиск и создание методического обеспечения данного процесса на сегодняшний день являются актуальными проблемами в педагогической науке. Как отмечают многие исследователи, в большинстве детей с раннего детства заложена предрасположенность к творчеству, однако не каждый со временем сохраняет потребность и интерес к генерированию своих идей.

Во ФГОС СОО указано, что современное образование должно быть направлено на становление креативной и критически мыслящей личности, «мотивированной на творчество и инновационную деятельность» [1].

Анализ исследований теоретических основ рассматриваемой проблемы показывает, что под креативностью понимается способность человека порождать необычные идеи, находить оригинальные решения, отклоняться от традиционных схем решения.

Рассмотрев исследования данной проблемы, мы выявили условия формирования креативности учащихся: а) креативная образовательная среда; б) учет интересов и склонностей каждого учащегося; в) мотивированность и самомотивация учащихся; г) учет возрастных особенностей ребят; д) безопасное творческое пространство; е) условия развития креативности; ж) технологическая составляющая (технологии, методы, приемы, средства, формы развития креативности) [2].

Многие исследователи говорят о том, что одним из благоприятных возрастных периодов развития креативности является старший школьный возраст. Это подтверждается тем, что необходимая основа для развития креативности – эмоциональная сфера, а подростки отличаются повышенной эмоциональностью, проявляющейся не только во взаимоотношениях со сверстниками, но и по отношению к учебной и другим видам деятельности, в частности к творческой [3]. Однако практических рекомендаций по развитию креативности именно в этом возрасте недостаточно.

Цель нашей работы состояла в выявлении особенностей развития креативности старшеклассников средствами математики. Изучение проблемы привело нас к необходимости разработки комплекса математических заданий и упражнений по развитию креативности на старшей ступени школьного образования.

Обзор отечественной и зарубежной литературы

Изучением креативности занимались многие ученые (О. М. Абрамова [4], А. Е. Арutyонова и др. [5], К. Тэкекс [6], С. И. Денисенко [7] и др.). Несмотря на множество исследований, само понятие «креативность» в полной мере не изучено, недостаточно точно определено и не имеет однозначной научной интерпретации. Этот факт усложняет изучение данной темы и является проблемой. Важность понимания теоретического обоснования понятия «креативность» позволит современному учителю эффективно использовать в своей практической деятельности основные направления обучения учащихся созданию оригинального, уникального учебного продукта.

Особо пристальное внимание к проблеме развития креативности исследователи проявили в середине XX века. Повышение интереса было вызвано делением мышления на конвергентное («интеллектуальное», задачи имеют единственный правильный ответ)

и дивергентное («креативное», является средством порождения творческих идей, задачи допускают несколько верных ответов), которое было предложено Дж. Гилфордом [8].

Приведем несколько определений понятия «креативность». Д. И. Буинова под креативностью понимает многокомпонентное психологическое образование, определяющее творческие возможности человека посредством специфических когнитивных и мотивационно-личностных свойств [9]. А. Г. Маслоу считает, что креативность – характеристика человеческой природы, возможность, данная каждому человеку от рождения [10]. В словарях Г. М. Коджаспировой [11] и В. И. Загвязинского [12] креативность рассматривается как универсальная, познавательная, творческая способность, уровень способности к творчеству, созиданию, продуцированию идей, методик, технологий, проектов.

М. В. Гребнева под креативностью понимает сложноорганизованное целостное психическое образование, раскрывающее способность индивида к экспериментированию, трансформации вербальных и образных стандартов, к установлению новых ассоциативных связей между предметами и явлениями, которое активно реализуется в учебном и жизненном опыте [13]. В. Г. Рындяк и А. В. Москвина под креативностью понимают способность порождать новые идеи, отклоняться в мышлении от традиционных схем, быстро разрешать проблемную ситуацию [14, 15]. М. М. Шубина определяет креативность как способность личности искать и создавать оригинальные идеи, отличающиеся от стандартных норм и правил, перевоплощать обычные, простые решения в оригинальные [16]. Л. А. Дикая и И. С. Дикий считают, что креативность – общая способность человека, определяющая успешность его творческой деятельности. Авторы полагают, что для творчества существенными характеристиками являются процессуально-результативные, а для креативности – субъективно обуславливающие. Поэтому креативность есть предрасположенность личности к творчеству, а процесс творчества – реальное проявление креативности [17].

Каждый исследователь в понятие «креативность» вкладывает свой смысл, поэтому мы согласны с мнением С. И. Денисенко и С. Ю. Абрамовой, которые констатируют, что данное понятие в полной мере не изучено, недостаточно четко представлено и не имеет достойной научной интерпретации [18].

Обобщая сказанное, под креативностью учащегося будем понимать его способность порождать новые, оригинальные и уникальные способы (идеи, приемы, подходы) для решения учебных проблем в учебных ситуациях.

Опираясь на теоретические работы А. Н. Боброва [19], Л. И. Божович [20], В. В. Давыдова [21], Н. С. Лейтеса [22], А. Т. Шумилина [23] и экспериментальные исследования Д. Б. Богоявленской, В. Н. Дружинина и других [24], С. Ампонсаха [25], Р. Стернберга и других ученых [26], мы видим, что одним из благоприятных возрастных периодов развития креативности является старший школьный возраст. Мышление в этом возрасте приобретает абстрактный характер, наглядно-образный тип сменяется теоретическим, начинает формироваться способность к дивергентному мышлению, что и является основой креативности [27, 28]. Воображение в этом возрасте становится частью субъективного внутреннего мира [29]. Подростку легче оперировать действиями воображения, устанавливать новые связи между объектами, переосмысливать события и явления действительности [30].

Рассмотрим современные подходы, приемы, средства, способы, аспекты по развитию креативности учащихся.

Г. С. Альтшуллер [31] и М. М. Зиновкина [32] считают, что эффективное развитие креативности можно сформировать с помощью решения изобретательских задач. Однако, по мнению М. М. Зиновкиной, изначально необходимо включить в содержа-

ние обучения общеразвивающий курс о методах и приемах решения творческих задач. Данное направление поддержали П. М. Горев и В. В. Утёмов, основной идеей которых является развитие личности обучающихся средствами открытых и частично открытых задач при широком использовании адаптированных инструментов ТРИЗ Г. С. Альтшуллера и непрерывного формирования творческой личности М. М. Зиновкиной. П. М. Горев считает, что использование в учебном процессе ТРИЗ ликвидирует скованность мышления, помогает двигаться в направлении исследовательской и изобретательской деятельности.

Изучая возможные подходы к развитию креативности, Е. А. Первушина выделяет следующие [33]:

- деятельностный подход (Л. В. Занков, Г. С. Альтшуллер, З. И. Калмыкова, Г. И. Шукина, Г. К. Левицкая): развитие креативности происходит в процессе решения учащимися задач творческого характера, с дальнейшим приобщением учащихся к активной познавательной и исследовательской деятельности. Считается, что чем больше ученик решает творческих задач, чем богаче его творческая деятельность, тем сильнее развиваются способности к творчеству;

- целенаправленный подход (Н. Ф. Талызина, И. Я. Лернер, В. А. Крутецкий): упор делается на целенаправленное формирование умений выполнять творческую деятельность, т. е. самостоятельно переносить знания и умения в новую ситуацию, видеть новые проблемы в знакомой ситуации, создавать оригинальные способы решения с опорой на уже известные и т. п.

Е. А. Первушина также выделяет три уровня развития креативности: низкий, средний и высокий. При их определении учитывались критерии: степень самостоятельности; мера поиска или перебора возможных вариантов на пути к цели; способ создания нового продукта в процессе движения к цели.

А. Е. Арутюнова считает, что дополнительное образование создает лучшие условия для проявления креативности, направляет индивида в разностороннюю и насыщенную жизнь. Необходимо задействовать приемы, которые будут пробуждать умственные интересы и любознательность [34].

О. М. Абрамова говорит о том, что на уроках математики необходимо использовать высокоэффективные методические приемы, к которым она относит «обращение задач» [35]. По мнению П. М. Эрдниева, суть обращенных задач состоит в следующем: после решения исходной задачи составляется и решается задача обратная по отношению к исходной, для этого из условия исходной задачи извлекают часть данных (или все данные) и включают в ее требование, а из него, соответственно, исключаются несколько (или все найденные искомые) и переводятся в ее условие. После формулируется задача, в которой требуется найти результат, выбранный в качестве искомого, используя остальные данные, в том числе и ответ исходной задачи [36]. Этот прием не полностью реализуется на практике в школе, об этом свидетельствуют мнения некоторых педагогов-математиков: А. К. Артемова, В. А. Крутецкого, Г. И. Саранцева, Л. М. Фридмана и др.

Как считает О. М. Абрамова, составление и решение обращенных задач способствует: лучшему пониманию структуры математической задачи; развитию умения видеть глубокие взаимосвязи, входящие в задачу; развитию креативности, поскольку данный процесс подобен процессу исследования определенной проблемы; развитию гибкости мышления, так как данный прием заставляет учащихся преобразовать прямую связь мыслей в обратную; формированию мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация и др.); развитию критического мышления, так как ученик взвешивает и оценивает каждое решение новой задачи (возможны неразрешимые задачи или с избыточными

данными); развитию умения извлекать информацию из условия и требования задачи, выделять отдельные элементы и комбинировать их, переформулировать условие и требование и т. д.; обогащению математической культуры и кругозора учащихся.

По мнению В. В. Утёмова, нет необходимости каждого ученика приобщать к математическому творчеству, но от каждого требуется умение действовать в нестандартной ситуации, поэтому нужно формировать креативность при помощи «ситуаций». «Ситуация», в представлении В. В. Утёмова, – это задача, имеющая неопределенное условие и тем самым предполагающая различные подходы к ее решению, допускающая множество верных результатов. Ситуации позволяют свободно выбирать инструменты для их решения [37].

Для развития креативности школьников А. Н. Иванов применяет дивергентные задачи, допускающие существование нескольких правильных ответов. Это способствует личностному развитию, воспитанию толерантности, любознательности и креативности. Для ребенка с конвергентным мышлением любая задача конвергентна, ребенку же с дивергентным мышлением доступны оба подхода к решению задач, как конвергентный, так и дивергентный [38].

В ходе исследований Г. Х. Гайдаржи и Е. Г. Шинкаренко использовались вариации формулировок заданий (объясни, проверь, выбери, оцени, сравни, наблюдай, догадайся и др.). Если решать такие задания с помощью коллективного обсуждения, то они окажут положительное воздействие не только на познавательные интересы учащихся, но и на благоприятный эмоциональный настрой, будут пробуждать креативность в учебной деятельности [39].

Исследователи М. С. В. Бойзен и Т. Ч. Ларсен предлагают развивать креативность учащихся через включение ребят в образовательные ролевые игры разной степени самостоятельности [40].

А. Михайлович-Кононов и Н. Вулович считают, что если ученик может сразу определить шаги, которые необходимо предпринять для решения той или иной задачи, то эта задача для него обычная. Поэтому авторы придерживаются открытого подхода к решению задач, который берет свое начало в Японии в 70-х годах XX века. Преимущество открытых задач – активное включение всех учащихся, когда каждый имеет свою идею и может реализовать ее собственным уникальным способом. При данном методе учащиеся свободно используют те стратегии, в которых чувствуют уверенность. Открытые задачи имеют несколько верных ответов и несколько способов найти этот верный ответ(-ы) [41].

По мнению Е. Пехконена, «открытые задачи являются полезным методом обучения математике, используемым в школах для улучшения понимания и развития креативности учеников» [42]. При решении открытых задач каждый ученик включен в активную работу, может высказать свою идею, решить задачу своим уникальным способом, при этом развивается творческое мышление [43].

Проведенный анализ работ по развитию креативности стал отправной точкой для углубленного изучения данной проблемы и разработки собственного комплекса креативных заданий по математике.

Методологическая база исследования

Для современного образовательного процесса творчество является лишь дополнением к основной программе обучения. Знаниево-ориентированный подход в образовательной практике остается по-прежнему ведущим. Такое обучение предусматривает запоминание и воспроизведение приемов действий, типовых способов решения

заданий, усвоение определенной группы знаний, умений, навыков. Однако это не соответствует требованиям ФГОС СОО, современной ситуации, социальному заказу, где личность должна быть готова к постоянно меняющимся условиям, к саморазвитию, к преодолению затруднений, к поиску подходов по достижению наиболее высокой производительности труда и т. п. Поэтому одним из решений данной проблемы может стать совершенствование образовательного процесса при помощи креативных предметных комплексов, в нашем случае математических. При этом речь идет об использовании креативных заданий, составленных учителем-предметником.

Такие задания, по нашему мнению, будут способствовать тому, что ученик научится мыслить в разных направлениях; находить решения в нестандартных ситуациях; развивать и совершенствовать мыслительную деятельность, творческие способности, критическое и креативное мышление; анализировать.

Изучив теоретические, практические и психологические основы развития креативности, мы решили разработать собственный комплекс креативных заданий по математике, ориентированный на современный курс математики, школьные учебники Ш. А. Алимова и других [44], Л. С. Атанасяна и других [45], А. Г. Мордковича [46] и П. М. Горева [47], и внедрить его в образовательную практику обучения старшекласников. При разработке заданий мы основывались на полученных ранее результатах собственного практического исследования [48].

Задания составлялись таким образом, чтобы в процессе их выполнения учащиеся опирались на наглядно-образное мышление, тесно связанное с воображением, в основе которого лежат процессы анализа, сравнения, обобщения, опоры на образы предметов деятельности. Включались также задания на самостоятельный познавательный поиск, удовлетворение познавательной потребности, творческое самовыражение, фантазию, проявление индивидуальности, на преобразование, исследование, созидание нового, вызывающие внутреннюю мотивацию, интерес, самоцель.

При разработке заданий в основу были положены три метода обучения: практический, наглядный и проблемный, а также три формы обучения: индивидуальная, парная, коллективная, основная суть которых раскрыта в исследованиях Е. И. Мусякаевой [49], Е. И. Слышкиной [50] и К. Ю. Цибулиной [51].

Использовались следующие принципы обучения:

- 1) положительная поддержка абсолютно всех мыслей и решений учащихся;
- 2) рассматривание своих ошибок и ошибок учащихся как возможного варианта для решения имеющейся проблемы;
- 3) неограничивание учащихся в их высказываниях и действиях по поводу решения учебной задачи;
- 4) пресечение попыток запрета, грубости, насмешек со стороны учащихся на высказанное мнение товарища из класса;
- 5) организация доброжелательной взаимосвязи между учащимися при работе в парах;
- 6) создание климата взаимного доверия (учитель – ученик; ученик – ученик);
- 7) принятие любой формы проявления творчества (устная, графическая, письменная, иллюстративная и т. д.);
- 8) привлечение любым способом каждого учащегося к решению задания, не прибегая в явной форме к его обязательному выполнению;
- 9) отсутствие условия «нет выполненного задания – плохая оценка».

Приведем примеры заданий из этого комплекса.

Задание 1. Из нижепредложенного списка слов составьте три задачи, одна из которых – на доказательство, вторая является вычислительной, третья – на ваш выбор.

б) оценка не ставится (лишь словесная похвала);

в) оценка ставится с учетом, если была дополнительная работа на уроке (на усмотрение учителя).

Из данной классификации видно, что мы не оценивали учащихся за «степень креативности» выполненного задания (в отличие от понятия «уровень креативности», который измеряется диагностическим инструментарием, «степень креативности» работы ученика представляет собой субъективную оценку, так как, во-первых, невозможно оценить креативность одной работы среди множества, во-вторых, если оценивать креативность, это может отрицательно сказаться на эмоциональном, психологическом состоянии учащегося, работу которого не ценят как креативно созданную). Учитель должен оценивать работу ученика с предметной точки зрения, креативность ее выполнения не может влиять на предметную оценку. Мы считаем: ученик лишь подсознательно думает, что «чем креативнее я выполню задание, тем лучше», что дает стимул более творчески отнестись к заданию.

Рассмотрим две ситуации.

Ситуация 1. Ученик с математической точки зрения выполнил задание на оценку «2», но, по его мнению, выполнил креативно. Для учителя явного проявления креативности к заданию нет. Как поступить?

Решение ситуации 1. Мы считаем, что оценку в данном случае сразу лучше не ставить, а пригласить ученика на беседу. Поинтересоваться, в чем проявляется его креативность в выполнении задания. Указать на имеющиеся математические ошибки и предложить либо заново решить данное задание с новыми креативными идеями, либо дать похожее, тоже творческое задание. При таком решении ученик не ощутит эмоционального напряжения от плохой оценки, вновь проявит свои творческие способности, в дальнейшем будет более внимательно относиться к подобным заданиям. При этом учитель не проявляет субъективного оценивания.

Ситуация 2. Ученик с математической точки зрения выполнил задание на оценку «5» и считает, что выполнил его креативно. Для учителя явного проявления креативности нет. Как поступить?

Решение ситуации 2. Мы считаем, что оценку «отлично» учитель должен поставить и пригласить ученика на беседу. Поинтересоваться, в чем проявляется его креативность в выполнении задания. Если ученик твердо, уверенно отстаивает позицию своей креативности, его следует похвалить. Если ученик сам говорит, что не проявил креативности в выполнении задания, следует попросить его в следующий раз внимательнее отнестись к подобным заданиям.

Субъективно оценить проявления креативности могут сами ученики. Например, можно объединить их в группы, предложить задание (одинаковое для всех групп), выполнив которое придется его защищать. А креативность оценивать будут другие группы. При этом учащиеся проявят положительное соперничество за лучшую креативную идею, а оценка товарищей не повлечет сильной тревожности. Групповое выполнение заданий, по нашему мнению, лучше проводить только после целенаправленной комплексной работы по развитию креативности.

Кроме математических заданий, направленных на развитие креативности, можно использовать и те, которые с математикой не связаны. Такие задания можно использовать в начале урока, при помощи интерактивной доски или предметов, которые хорошо будут видны учащимся. Они успокоят ребят после шумной перемены, привлекут их внимание, заставят использовать критическое мышление. Рекомендуем использовать их не более 3

минут, устно или письменно. Например: найти сходство в разнородных на первый взгляд предметах; связать между собой предметы и придумать им название; придумать применение непонятной модели; предложить определение незнакомому слову.

Комплекс математических заданий был применен нами на практике в Муниципальном автономном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 31» (2018/2019 учебный год) города Ишима Тюменской области. В эксперименте приняла участие группа учащихся 10-го класса, которая в рамках исследования сравнивалась сама с собой по принципу «до» и «после».

Результаты исследования

Опишем этапы нашего эксперимента.

Констатирующий этап. На данном этапе мы выяснили, что класс является общеобразовательным, но знания в области математики очень хорошие; двенадцать учащихся предполагали сдавать ЕГЭ по математике (профильный уровень); имеют хорошую успеваемость (17 отличников, 9 ударников, 3 троечника); не нарушают дисциплину на уроках; не проявляют достаточной активности на уроках; имеют следующие интересы (включая дополнительные занятия/репетиторство): обществознание, спорт, математика, художественная школа, робототехника.

Была проведена диагностика уровня креативности на начальном этапе с помощью теста С. Медника. При выборе диагностики мы опирались на работы отдельных авторов [52, 53], которые отмечают эффективность теста Медника для выявления уровня креативности учащихся в системе школьного образования. Из 29 учащихся на прохождение методики согласилось 22 человека.

Тест Медника предназначен для диагностики вербальной креативности и является модифицированным. Суть методики: испытуемым предлагаются тройки слов, между которыми необходимо установить ассоциативную связь путем нахождения четвертого слова, которое объединяло элементы таким образом, чтобы образовывать с каждым из них некое словосочетание. Методика состоит из 20 триад, которая выявляет и оценивает креативный потенциал, часто блокируемый или скрытый. Испытуемые не ограничивались во времени. Работа проводилась в групповой форме. Перед самой методикой с участниками эксперимента была проведена разминка с целью правильного понимания задания. Ребятам предлагалась пара слов, к которым необходимо подобрать третье, объединяющие первые два. Представим фрагмент инструкции: «...Пусть ваши словосочетания будут яркими и необычными, быть может, даже иногда странными. Новое и оригинальное всегда звучит непривычно и кажется лишенным смысла. Пусть это не пугает вас – сейчас вы творите! Дайте волю собственной фантазии...»

Фрагмент задания из методики (предложенные ответы являются вымышленными) (табл. 1).

Таблица 1

Фрагмент теста С. Медника

Слова-стимулы		Ответы	
случайная	горы	долгожданная	птица/работа
вечерняя	бумага	стенная	афиша/фото
обратно	родина	путь	граница/тоска/мать

По итогам проведенной методики были получены результаты (см. табл. 2).

Таблица 2

Результаты тестирования на начальном этапе эксперимента

№ уч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Z _{ср}
Z	0,77	0,47	0,57	0,53	0,23	0,23	0,91	0,87	0,64	0,31	0,36	0,7	0,18	0,74	0,78	0,87	0,76	0,77	0,74	0,23	0,18	0,41	0,56

В тесте С. Медника максимальный индекс оригинальности может составлять $Z = 1$, но из полученных результатов видим $Z_{ср} = 0,56$, что говорит о среднем уровне креативности 10-классников на начальном этапе эксперимента.

Формирующий этап. На данном этапе был сформирован и внедрен комплекс заданий, способствующих развитию креативности старшеклассников, с учетом их математических знаний, умений, навыков. Он внедрялся на каждом уроке математики. На протяжении урока учащимся предлагалось решить одно-два экспериментальных задания в сочетании с традиционными. Задания были индивидуальными и парными. Данные задания не выполнялись у доски, но проверка некоторых производилась в классе фронтально. Чаще всего задания давались на этапе закрепления учебного материала. Однако были и такие задания, которые требовали от учащихся только математических действий, операций, логики, фантазии, находчивости. Они давались на весь урок (являлись дополнительными), либо работа давалась на дом.

В ходе эксперимента комплекс заданий дополнялся с учетом интересов, способностей, фантазии, остроумия и т. п. учащихся. Были и такие задания, которые были придуманы в ходе самого урока, представленные в словесной форме или на учебной доске.

Контрольный этап. После внедрения заданий из комплекса была проведена повторная диагностика уровня креативности с использованием той же методики «Тест С. Медника», но с изменением задания (были предложены другие тройки слов). Были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Результаты тестирования на конечном этапе эксперимента

№ уч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Z _{ср}
Z	0,68	0,67	0,98	0,65	0,52	0,66	0,95	0,67	0,59	1	0,76	0,52	0,55	0,72	0,79	0,84	0,55	0,6	0,72	0,6	0,7	1	0,71

Для наглядности результаты проведенных методик на начальном и конечном этапах эксперимента представим в виде единой диаграммы (рис. 2).



Рис. 2. Диаграмма сравнения результатов проведения диагностики уровня креативности на разных этапах эксперимента

Исходя из диаграммы, видим, что уровень креативности на конечном этапе оказался выше, чем на начальном. Сравнивая результаты табличных значений, замечаем, что диагностика по тесту С. Медника на констатирующем этапе составила 0,56, а на контрольном – 0,71, т. е. разница составила 27%. Можем сделать вывод, что конечный уровень креативности (согласно тесту С. Медника) составил 127% от первоначального значения.

Положительный эффект использования разработанных нами заданий подтверждается вторичной статистической обработкой результатов эксперимента с использованием критерия Фишера. Для подсчета критерия Фишера использовалась формула: $F(n_1 - 1; n_2 - 1) = \frac{\bar{S}_1}{\bar{S}_2}$, где n_1, n_2 – количество испытуемых на начальном и конечном этапах эксперимента; $\bar{S}_1, \bar{S}_2$ – исправленная дисперсия (так как $n < 30$) на начальном и конечном этапах эксперимента. Формула исправленной дисперсии: $\bar{S} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2$, где $(x_k - \bar{x})^2$ – разность между частными и средними значениями, возведенная в квадрат. Дисперсия на начальном этапе эксперимента составила $\bar{S}_1 = 0,0634$; на конечном этапе эксперимента составила $\bar{S}_2 = 0,0243$. Значит, $F(21; 21) = 2,61$. Сравнив данное значение с табличным (уровень значимости 0,05) $F_{\text{табл}}(21; 21) = 2,05$, получили, что $F > F_{\text{табл}}$, т. е. проведенный нами эксперимент подтвердил: целенаправленное использование заданий, требующих от учащихся нестандартных подходов к решению, поиска новых приемов решения, а также воображения, фантазии, дивергентного мышления, способствует развитию креативности учащихся.

Заключение

Развитие креативности учащихся является актуальной проблемой в современном мире, так как обществу нужна личность мобильная, творческая, креативная, способная быстро меняться в социальной среде. Однако, как показывает анализ исследований и проведенный эксперимент, уровень креативности учащихся не превышает среднего.

Несмотря на множество исследований при изучении темы, мы столкнулись со следующими сложностями: отсутствие единого представления понятия креативности; отождествление креативности с творчеством; противоречивые черты характера креативной личности, выделяемые разными исследователями; неоднозначные пики в развитии креативности в разные возрастные периоды; отсутствие методической копилки; множество различных методик, диагностирующих уровень креативности, не являющихся совершенными. Все это привело нас к идее создания собственного комплекса математических заданий и упражнений для старших классов, который был внедрен в учебный процесс 10-го класса МАОУ СОШ № 31 города Ишима Тюменской области.

Задания, направленные на развитие креативности, могут иметь временной и оценочный характер. Сами задания составлялись с опорой на наглядно-образное мышление, самостоятельный познавательный поиск, творческое самовыражение, фантазию, проявление индивидуальности, внутренней мотивации, интереса, самоцели. Также мы пришли к выводу, что необходимо осторожно оценивать математическую работу по критерию креативности, иначе оценка учителя может стать субъективной.

В ходе педагогического эксперимента нами был проведен сравнительный анализ результатов констатирующего и контрольного этапов. Данный анализ подтвердил, что систематическое использование заданий и упражнений на уроках математики, требующих от учащихся нестандартных подходов к решению, воображения, фантазии, дивергентного мышления, способствует развитию креативности учащихся.

Ссылки на источники

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413.
2. Мамонтова Т. С. К вопросу об условиях развития креативности учащихся старших классов общеобразовательных школ // Научный диалог. – 2018. – № 1. – С. 231–243.
3. Климович Ю. М. Креативность как качество личности подростка // Проблемы выхавання. – 2008. – № 2. – С. 44–48. – URL: <http://elib.bspu.by/handle/doc/29097>.
4. Абрамова О. М. О развитии креативности школьников посредством обращения задач на уроках и внеурочных занятиях по математике // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5-2. – С. 14–17.
5. Арутюнова А. Е., Водовозова М. С., Литвинова Ю. А. Концептуальные аспекты формирования креативного потенциала личности в отрасли образовательных услуг // Вестник Академии знаний. – 2018. – № 2(25). – С. 19–27.
6. Tekeks K. Odarenyyedet [Gifted children] / pod red. G.V. Burlinskoj. – Moskow: Publ. Prosveshchenie, 1991. – 208 p. (In Russ.).
7. Денисенко С. И., Абрамова С. Ю. Креативно ориентированные технологии в обучении учащихся основной средней школы // Вестник Московского гос. лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2009. – № 562. – С. 100–109.
8. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления. – М.: Просвещение, 1968. – С. 433–456.
9. Буинова Д. И., Варыханова К. В. Креативность как фактор самореализации личности в профессиональной деятельности // NovalInfo.Ru. – 2012. – № 9. – С. 452–455.
10. Abraham H. Maslow. Motivation and Personality (2nd ed.). – N. Y.: Harper & Row, 1970; СПб.: Евразия, 1999. Терминологическая правка В. Данченко. К.: PSYLIB, 2004. – URL: <http://www.psylib.org.ua/books/masla01/index.htm>.
11. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь (междисциплинарный): для учащихся, студентов, аспирантов, учителей и преподавателей вузов. – М.: Академия, 2005. – 448 с.
12. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. вузов / авт. сост. В. И. Загвязинский [и др.]: под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. – М.: Академия, 2008. – 352 с.
13. Гребнева М. В. Современные тенденции и задачи развития креативности специалистов профессионального образования // Педагогика искусства. – 2013. – № 4. – С. 342–348.
14. Рындак В. Г., Москвина А. В. Личность. Творчество. Развитие: учеб.-метод. пособие. – М.: Педагогический вестник, 2001. – 290 с.
15. Рындак В. Г. Формирование креативности будущего учителя при изучении педагогических дисциплин // Человек и образование. – 2014. – № 2(39). – С. 4–9.
16. Шубина М. М. Креативное мышление как новый тип мышления современной культуры // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2016. – № 38. – С. 19–21.
17. Дикая Л. А., Дикий И. С. Творческий мозг: монография / ФГАО ВПО «Южный федеральный университет»; Академия психологии и педагогики. – Ростов н/Д., 2015. – 123 с.
18. Денисенко С. И., Абрамова С. Ю. Указ. соч.
19. Бобров А. Н. Влияние личностных черт на развитие креативности старшеклассников: автореф. дис. ... канд. психол. наук / Северо-Кавказский государственный технический университет. – Ставрополь, 2004. – 16 с.
20. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте. – М.: Просвещение, 1968. – 375 с.
21. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
22. Лейтес Н. С. Способности и одаренность в детские годы. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
23. Шумилин А. Т. Проблемы теории творчества. – М.: Высш. шк., 1989. – 141 с.
24. Рабочая концепция одаренности / Д. Б. Богоявленская, В. Д. Шадриков, В. Н. Дружинин, М. А. Холодная [и др.]. – М., 2003. – 94 с.
25. Amponsah S. Lin's creative pedagogy framework as a strategy for fostering creative learning in Ghanaian schools // Thinking Skills and Creativity. – 2019. – Vol. 31. – P. 11–18.
26. Стернберг Р., Григоренко Е. Инвестиционная теория креативности // Психологический журнал. – 1998. – Т. 19. – № 2. – С. 144–160.
27. Мамонтова Т. С. Указ. соч.
28. Грицай Т. И., Чернецов П. И. Исследование креативности старшеклассников // Вестник Южно-Уральского гос. университета. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2015. – Т. 7. – № 4. – С. 46–51.
29. Лем П. Creativ, или Как создать себя и изменить окружающих. – М.: Юнвес, 2001. – 560 с.
30. Климович Ю. М. Указ. соч.
31. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач. – М.: Сов. радио, 1979. – 184 с.
32. Основы исследовательской деятельности: ТРИЗ: учеб. пособие для СПО / М. М. Зиновкина, Р. Т. Гареев, П. М. Горев, В. В. Утёмов. – М.: Юрайт, 2019. – 112 с.
33. Первушина Е. А. Развитие геометрической креативности учащихся 5–6 классов средствами информационных технологий обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук / НГПУ им. К. Минина. – Н. Новгород, 2006. – 16 с.
34. Арутюнова А. Е., Водовозова М. С., Литвинова Ю. А. Указ. соч.

35. Абрамова О. М. Указ. соч.
36. Эрдниев П. М. Методика упражнений по математике. – М.: Педагогика. 1970. – 319 с.
37. Утемов В. В. Ситуации как средство развития креативности на уроках математики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2011. – С. 6–10. – URL: <http://e-koncept.ru/2011/11202.htm>.
38. Иванов А. Н. Задачи конвергентные и дивергентные // Начальная школа плюс до и после. – 2007. – № 7. – С. 68–73.
39. Гайдаржи Г. Х., Шинкаренко Е. Г. Развитие математического творчества школьников // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. – М., 2015. – С. 111–117.
40. Boysen M. S. W., Larsen T. Ch. Does handoffs promote creativity? A study of a pass-the-baton approach to the development of educational games // Thinking Skills and Creativity. – 2019. – Vol. 31. – P. 262–274.
41. Михайлович-Кононов А., Вулович Н. Содействие развитию творческого потенциала учащихся на уроках математики путем решения задач открытого типа // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 131–136.
42. Pehkonen E. Problem solving in mathematics education in Finland. – URL: <http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG2/Papers/ПЕНКОН.pdf>.
43. Мамонтова Т. С., Мусьякаева Е. И. Приемы запоминания значений тригонометрических функций // Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития. – Омск, 2018. – С. 167–171.
44. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева [и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2016. – 463 с.
45. Геометрия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.
46. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учеб. для образов. учреждений: в 2 ч. Ч. 1. – М.: Мнемозина, 2013. – 400 с.
47. Горев П. М. Курс «Изобретательская геометрия» для учащихся 7–9-х классов в системе непрерывного формирования творческого мышления школьников // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 11 (ноябрь). – С. 182–183. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/16256.htm>.
48. Мамонтова Т. С., Мусьякаева Е. И. Приемы запоминания значений тригонометрических функций // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – № V8. – С. 51–56. – URL: <http://e-koncept.ru/2018/186075.htm>.
49. Мусьякаева Е. И. О роли нестандартных заданий в развитии креативности учащихся // Студенты вузов – школе и производству. – Ишим, 2019. – С. 56–60.
50. Слышкина Е. И. Технологии и методики развития креативного мышления: интеллект-карты // Креативная педагогика и педагогический поиск. – Чебоксары, 2017. – С. 101–103.
51. Цибулина К. Ю. Подходы к развитию креативности у школьников на уроках математики // Университет XXI века: научное измерение. – Тула, 2017. – С. 197–200.
52. Кошенова М. И. Проблемы диагностики креативности в системе школьного образования // Методы психологии. – Ростов н/Д., 1997. – С. 141–142.
53. Куриленко И. В. Диагностика креативности в современном образовании // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 15. – С. 67–69.

Tatyana S. Mamontova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Physics and Mathematics, Vocational and Technological Education Chair, Ishim Pedagogical Institute named after P.P. Ershov (branch) of the Tyumen State University, Ishim, Russia
mamontovats@mail.ru

Peculiarities of creative thinking development among high school students by means of mathematics

Abstract. In accordance with the Federal State Educational Standard of Secondary (Full) General Education, the development of creative thinking of high school students becomes one of the main tasks of school education. Most children have a predisposition to creativity from early age, but the traditional conditions of schooling do not provide for the development of this ability. One of the favorable age periods for the development of creativity is adolescence, since adolescents are characterized by increased emotionality; it is easier for them to operate with the acts of imagination, to establish new connections between objects, to rethink events and phenomena of reality. However, so far insufficient attention has been paid to the development of creative thinking of high school students in a comprehensive school. First of all, it is necessary to revise the traditional methodology of teaching school subjects with a focus on the “average” student, take into account the personal characteristics of each teenager development and include non-standard tasks aimed at developing students' creativity in the subject's content. Thus, the purpose of the article was to study the concept of creativity, to identify the conditions and characteristics of the development of creativity of high school students on the subject content of the school course in mathematics. The main methods in the study were theoretical and methodological analysis and generalization of the content of scientific works, as

well as a pedagogical experiment to introduce the author's complex of mathematical tasks aimed at developing creative thinking of students. As a result of the study, an analysis of approaches to the definition of "creativity" concept in relation to school education was made, the results of studies on the development of creativity among students were generalized, the conditions for the development of creativity on the subject content of the school mathematics course were identified. The analysis was the starting point for an in-depth study of this problem and the development of our own complex of creative tasks in mathematics. The tasks were drawn up reckoning upon visual-figurative thinking, independent cognitive search, creative self-expression, imagination, manifestation of individuality, internal motivation, interest, and self-purpose. During the pedagogical experiment on the basis of the Municipal Autonomous Educational Institution "Secondary School No. 31" (academic year 2018/2019) in the city of Ishim, Tyumen Region, we made a comparative analysis of the ascertaining and control stages results. The experiment confirmed that the systematic use of tasks requiring non-standard approaches to solving, imagination, picturing, divergent thinking from students contributes to the development of students' creativity. The results of the study complement the theory of creativity development among students of secondary schools. The article may be interesting to practicing educators, teachers of mathematics, students of pedagogical universities - mathematics majors.

Key words: creativity, school math course, math tasks, high school students.

Научно-методический электронный журнал «Концепт» (раздел 13.00.00 Педагогические науки) с 06.06.2017 включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (перечень ВАК Российской Федерации).



www.e-koncept.ru

Библиографическое описание статьи:

Мамонтова Т. С. Особенности развития креативности старшеклассников средствами математики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2020. – № 01 (январь). – С. 65–78. – URL: <http://e-koncept.ru/2020/201006.htm>.



DOI 10.24411/2304-120X-2020-11006

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2020

© Мамонтова Т. С., 2020