



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Организация творческой деятельности в обучении математике в
условиях реализации ФГОС ООО**

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность программы магистратуры
«Физико-математическое образование»**

Проверка на объем заимствований:
89,06 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
«18» *май* 2022 года
Зав. кафедрой ФилоМФ, доктор
педагогических наук
Шефер Шефер Ольга Робертовна

Выполнила:
студентка группы ОФ-213-152-2-1
Ведлугина Татьяна Викторовна
Ведлугина
Научный руководитель:
доктор педагогических наук, доцент
Суховащепко Е. А.

Челябинск

2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО	9
1.1 Творческая деятельность в условиях реализации ФГОС ООО	9
1.2 Творческая деятельность в обучении математике: методы, формы, условия реализации	19
1.3 Модель организации творческой деятельности в обучении математике	32
Выводы по первой главе	36
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО	38
2.1 Констатирующий эксперимент по выявлению состояния творческой деятельности в школе проведения эксперимента	38
2.2 Способы и методика организации творческой деятельности в рамках урочной деятельности	41
2.3 Формы организации внеурочной творческой деятельности	49
2.4 Практикоориентированные задачи	59
2.5 Анализ результатов экспериментальной работы	68
Выводы по второй главе	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	78
ПРИЛОЖЕНИЯ	85

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы большую популярность среди учителей обретает идея развивающего обучения. Обучение в школе признается движущей силой развития физического и психического здоровья ребенка, становление его как личности в обществе.

В России впервые исследования и технологии обучения проводил Л.С. Выготский. Основной его идеей стало развитие интеллектуальных способностей обучающихся в процессе обучения. Л.С. Выготский об отношении обучения и развития говорил: «самый центральный и основной вопрос, без которого проблемы педагогической психологии не только не могут быть правильно решены, но и поставлены» [7]. Он выдвинул гипотезу, согласно которой обучение не влечет за собой развитие, но правильная организация процесса обучения ведет за собой умственное развитие обучающихся [8]. Над идеей Л.С. Выготского плотно работали А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов, Д.Б. Эльконин, П.А. Гальперин. Они разработали теорию, которая подтвердила идеи Л.С. Выготского и привела к тем представлениям о развитии и обучении, которыми мы пользуемся и сегодня.

Таким образом, приходим к выводу, что сегодня необходимо использовать в обучении различные формы деятельности, в том числе и творческую, что будет способствовать всестороннему развитию личности.

Актуальность работы рассмотрена на трех уровнях.

Социально-педагогический уровень. В соответствии с основным документом ФГОС ООО программа обучения должна быть составлена таким образом, чтобы обеспечить духовно-нравственное, гражданское, социально и интеллектуальное развитие, а также обеспечить саморазвитие и самосовершенствование обучающихся через развитие творческих, физических и интеллектуальных способностей [53]. Система оценки достижений планируемых результатов предусматривает использование

разнообразных форм и методов работы, которые будут взаимно дополнять друг друга. Программа также должна быть направлена на развитие исследовательской и проектной деятельности. Для обеспечения этого необходимо развивать у обучающихся умения творческой деятельности и внедрять различные способы организации творческой деятельности в рамках урочной и внеурочной деятельности. Актуальность проблемы также связана с потребностью общества в многосторонне развитой личности, способной включаться в образовательную деятельность и находить способы самостоятельного совершенствования знаний и умений [21].

Научно-методический уровень. По результатам исследований, проведенных в рамках международного мониторингового исследования качества школьного математического и естественнонаучного образования и международной программы по оценке образовательных достижений обучающихся, было выявлено, что ученикам нашей страны не хватает умений выявлять закономерности, делать приближенные вычисления. Обучающиеся недостаточно владеют умениями интерпретировать предложенные в задании аргументы и выводы, соотносить различные точки зрения и формулировать собственную, привлекать для решения задач информацию, изученную на уроках по другим предметам, использовать нестандартные ходы при решении практико-ориентированных задач из контрольно-измерительных материалов. Все это говорит о фундаментальности российского образования, но малой практико-ориентированности.

Для решения проблемы перевода знаний и умений обучающихся, приобретенных на учебных занятиях в плоскость практического применения в нестандартных условиях, необходимо развивать у них нестандартное мышление в процессе самостоятельного осуществления связи между теоретическим материалом и применением его на практике при выполнении задач, данные в которых взяты из реальных жизненных

ситуаций. Для этого можно применять на учебных занятиях различные формы деятельности, в том числе и творческую, включать в содержание задач материал практической направленности, а также задачи, в ходе решения которых ученикам понадобятся знания других предметов.

Научно-теоретический уровень. Проблема организации творческой деятельности впервые рассматривалась с точки зрения психологии в исследованиях Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, А.Н. Лука, О.К. Тихомирова, С.Л. Рубинштейна, К. Дункера, М.Г. Ярошевского, А.В. Брушлинского, А.Ф. Эсаулова, Я.А. Пономарева, и др [3, 17, 18, 37, 41, 44-45]. В процессе своей работы они пришли к выводу, что важнейшим условием развития творческих качеств личности будет включение учащихся в творческий самостоятельный процесс получения знаний; выявлены особенности различных видов познавательной деятельности, их взаимосвязь в познавательном процессе, выделены наиболее важные факторы, оказывающие воздействие на эффективность творческой деятельности. Именно эти положения лежат в основе многих исследований по поиску эффективных средств организации творческой деятельности на уроках.

А. В. Усова и З.А. Вологодская считают, чтобы обучающийся находился в постоянном развитии и познавательном интересе, необходимо, чтобы в процессе его обучения была такая обстановка, которая могла бы побудить его к творческой умственной работе, к постоянному развитию и продвижению от знаний к умениям [52]. С.В. Крайнева и О.Р. Шефер связывают поддержание интереса к обучению и развитию творческих способностей с решением прикладных естественнонаучных задач [29, 30, 54, 55]. О.Р. Шефер, В.В. Кудрина, И.Ю. Кудрина в своих работах рассматривают способы и методы организации обучения, способствующего развитию самостоятельности, проанализированы особенности содействия учителя в разработке и реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся в процессе

подготовки к олимпиадам. Т.Н. Лебедева, исследуя особенности развития инженерного мышления, утверждает, что развитие творческих способностей обучающихся лежит в основе инженерного мышления.

Теоретический анализ проблемы показал, что в настоящее время методические аспекты организации творческой деятельности обучающихся в процессе обучения математике разработаны в недостаточной мере. В частных исследованиях по этой проблеме не учитывается комплексное использование методических средств, в том числе средств опирающихся на информационные технологии. Также недостаточно исследовано влияние использования нестандартных задач на процесс формирования творческих способностей и способы организации творческой деятельности при обучении решению нестандартных задач.

В диссертационных исследованиях, касающихся этой проблемы, рассматриваются отдельные методические аспекты организации творческой деятельности и формирования у обучающихся творческих способностей при обучении различным предметам. Так в диссертации М.В. Шабановой рассматриваются проблемы формирования творческого мышления учащихся в процессе решения задач при изучении математического анализа [55]. В диссертационном исследовании А.Н. Павлова развитие творчества рассматривается в связи с развитием познавательной активности учащихся при изучении интегрированного курса математики и информатики в старшем звене [34], Н. С. Тюиной – в младшем звене средней школы [51]. В исследовании Л.К. Таракановой рассматривается развитие мышления в процессе обучения математике. Методическим аспектам формирования творческих способностей уделено большое внимание в диссертационных исследованиях Л.И. Булавинцевой, В.К. Луканкиной (биология), С.Ф. Жуйкова (русский язык), Л.И. Образцовой (иностранный язык) и других. Некоторые частные вопросы формирования творческих математических способностей затрагиваются в диссертационных исследованиях в связи с рассмотрением

различных методических проблем обучения математике (Ю.А. Розка, В.И. Таточенко, А. Эшмуратов, Л.И. Шевчук, И.Н. Иванов, А.В. Фарков и др. [21, 56]).

В основном работы направлены на организацию творческой деятельности в рамках учебной работы, но эффект развития способностей обучающихся, повышение их мотивации будет значительно больше при использовании внеурочной деятельности и внедрении в нее творческой составляющей.

Исследование обусловлено наличием противоречия между необходимостью воспитания творчески активного поколения и недостаточным вниманием к организации творческой деятельности как в рамках учебной работы, так и в рамках внеурочной деятельности.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить методику организации творческой деятельности в обучении математике в основной школе.

Объект исследования: процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования: организация творческой деятельности в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО.

Гипотеза исследования: организация творческой деятельности на уроках математики и в рамках внеурочных занятий на основе специально созданной системы заданий будет способствовать достижению предметных результатов обучения математике.

Исходя из цели и гипотезы настоящего исследования, были намечены отдельные задачи:

1. Изучить психолого-педагогическую и методическую литературу по проблеме организации творческой деятельности в рамках урочной и внеурочной деятельности.

2. Теоретически обосновать модель организации творческой деятельности в обучении математике.

3. Разработать задания и методику работы для организации творческой деятельности в рамках урочной деятельности и экспериментально проверить полученные результаты.

4. Разработать методы организации творческой деятельности в рамках внеурочной деятельности и провести проверку методики.

В ходе работы были использованы следующие методы исследования: теоретические (анализ, сравнение, систематизация, обобщение); эмпирические методы (наблюдение, эксперимент).

Новизна исследования состоит в выявлении степени изученности проблемы организации творческой деятельности в обучении математике в основной школе и доказательстве эффективности разработанной методики организации творческой деятельности в обучении математике в основной школе в условиях реализации ФГОС ООО.

Теоретическая значимость исследования заключается в выявлении и обосновании методики организации творческой деятельности в обучении математике в основной школе в условиях реализации ФГОС ООО.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные материалы смогут быть использованы в практике обучения математике в основной школе.

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, выводов, заключения, приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО

1.1 Творческая деятельность в условиях реализации ФГОС ООО

Одной из главных задач, стоящих перед основной школой в условиях реализации ФГОС ООО, является создание благоприятных условий для развития каждого обучающегося в различных видах деятельности, в том числе и творческой, выявления и развития комплекса способностей, познание обучающимися самого себя, развитие на определенном уровне мышления, воображения, фантазии [53].

В современной литературе не существует единого подхода к определению таких понятий как творчество, деятельность и активность.

Американские исследователи А. Хатсон и К.Р. Хаусман приписывают творчеству такое качество, как ценность. По мнению этих исследователей, нельзя всему новому приписывать такое качество, как «творческий», сначала нужно выяснить, насколько ценным является продукт, полученный в результате такой деятельности.

Очень важное дополнение в понимании сущности творческой деятельности и творческой личности было сделано Д.Б. Богоявленской [3]. По ее мнению, творчество есть производное от интеллекта, преломленное через мотивационную структуру, которая либо тормозит, либо стимулирует его проявление. Деформация в мотивационной сфере личности, по мнению данного автора, является главным барьером на пути к достижению творческих целей.

Наиболее развернутое, на наш взгляд, определение творчества дает в своей работе В. И. Андреев [1]. Творчество, по мнению данного автора – это один из видов человеческой деятельности, направленный на разрешение противоречий, решение проблемной задачи, для которой нужны объективные (социальные, материальные) и субъективные (знания,

умения, способности) личностные условия, результат которой обладает новизной и оригинальностью, личностной и социальной значимостью.

С категорией «творчество» часто путают термин «креативность», что не совсем сопоставимые понятия. Так как творчество – это деятельность, а креативность – это лишь комплекс способностей, которые способствуют оптимальной реализации этой деятельности. Вот как охарактеризовали креативность немецкие психологи Г. Диетрих и Г. Вальтер – это способность выходить за рамки прошлого опыта, создавать что-нибудь новое, самобытное, ранее не бывшее. При этом не имеет значение, является ли вновь созданное новым для самого индивида или для всех людей. Предпосылкой этого служит способность к переконструированию заданных ситуаций и богатство идей, т.е. синтез опыта и фантазии [51].

Итак, творческой большинство ученых называют деятельность, связанную с порождением чего-то нового, пусть даже эта новизна значима лишь субъективно (это может быть новое знание, открытие новых связей между предметами и явлениями, изменение и расширение ранее сложившихся парадигм, решение проблемных задач, умение связывать несоединимое).

По мнению известного отечественного психолога А.В. Петровского [43], «активность выступает в соотношении с деятельностью, проявляясь как динамическое условие ее становления, реализации и видоизменения». Активность характеризуется в большей степени произвольными действиями и спецификой внутренних состояний субъекта непосредственно в момент действия, произвольностью, т.е. обусловленностью цели намеченной субъектом, надситуативностью, т.е. выходом за пределы исходных целей, значительной устойчивостью деятельности в отношении поставленной цели. Источником активности человека, по мнению А.В. Петровского, являются его потребности.

В рассмотрении специфики данной категории следует в особенности остановиться на такой ее разновидности, как «творческая активность». В

определении данного понятия различные исследователи подчеркивают ее направленность на преобразование действительности, выход за пределы заданного, самостоятельное выдвижение и решение новых задач. Исходя из определения активности, можно сделать вывод о том, что творческая активность является динамическим условием становления, реализации и видоизменения творческой деятельности.

У Л.Б. Ермолаевой-Томиной [19] можно найти другое определение творческой активности – «это избыточная по отношению к стимулу деятельность, которая включает в себя компоненты творчества: самостоятельность выбора объекта мышления, выход за пределы задания, преобразование задания и стимула». При этом она подчеркивает, что в комплексе внутренних и внешних факторов, детерминирующих проявление и развитие творческой активности, невозможно выделить какие-то из них в качестве ведущих. Творческая активность, как не стимулированная извне, поисковая и преобразующая деятельность, по мнению данного автора, детерминируется в первую очередь некоторыми внутренними предпосылками, имеющими свою специфическую структуру.

По мнению М.Я. Виленского [6], творческая активность имманентно присуща человеку, нужно только помочь ему ее найти и раскрыть в той сфере, в которой он сможет проявить себя особенно ярко, с максимальной пользой для себя и для общества.

В психолого-педагогической литературе можно встретить упоминание о двух разновидностях творческой активности – надситуативной и наднормативной. Первая представляет собой способность субъекта подняться над уровнем требований ситуации, ставить избыточные, с точки зрения исходной задачи, цели деятельности. Посредством надситуативной активности субъект преодолевает внутреннее и внешнее ограничение деятельности. Она выступает в явлениях творчества, познавательной активности и др. Второй вид активности – наднормативная, выражает стремление индивида или группы

превысить официально предъявляемые обществом нормативные требования к тому или иному виду деятельности и обуславливается, как правило, целями совместной коллективной деятельности. Оба эти вида активности не стоит все же напрямую отождествлять с творческой активностью, последняя является более широкой категорией и включает в себя оба вышеназванных вида активности на ранних стадиях своего развития. В отличие от адаптивных видов активности, творческая рождается в общении и основывается не на мотивации достижения, а на различных видах познавательной мотивации. Она проявляется в форме постановки новых проблем и задач, ее главным психологическим механизмом выступает механизм понимания, составляющий главный механизм регуляции мыслительных операций [3, 12, 18, 20].

В работе Д.Б. Богоявленской [3], посвященной анализу особенностей проявления интеллектуальной активности, выделены следующие уровни этой активности, которые с полным правом можно назвать уровнями развития творческой активности:

1. Стимульно-продуктивный (пассивный уровень) – это деятельность, определяемая каждый раз какими-то внешними условиями, безинициативное принятие того, что задано извне. Определенная ситуация может сделать «пассивного» активным участником творческого процесса, который по сути своей явление многофакторное. Одним из важнейших факторов творчества на данном уровне является коллектив, создающий творческую атмосферу в учебной или профессиональной деятельности.

2. Эвристический – предполагает эмпирическое открытие, проявление интеллектуальной инициативы, не стимулированной внешними факторами и субъективной оценкой результатов деятельности. Это не «боковое» мышление (позволяющее человеку войти в более широкое мыслительное пространство), неслучайный продукт хаотических идей, а результат логического анализа, позволяющий углубиться в объект исследования.

3. Креативный (или собственно творческий) – на этом уровне творческой активности, эмпирически обнаруженная закономерность становится конечным пунктом мыслительного процесса, а не проблемой, самостоятельной целью исследования, детерминантой дальнейшего творческого поиска.

Таким образом, первый уровень развития творческой активности еще нельзя назвать собственно творчеством, в нем лишь возникают предпосылки, определяющие дальнейшее развитие личности и перехода ее на новые ступени своего развития. Второй уровень развития творческой активности ориентирован на получение конечного продукта творческой деятельности, т.е. на ее продуктивность. Личность, достигшая данного уровня, получает положительное эмоциональное подкрепление от результатов творческой деятельности. Наивысшего эмоционального напряжения человек, находящийся на данном уровне активности, достигает во время ее конечной стадии, когда возникает предвкушение получения творческого продукта. Третий же уровень развития творческой активности мотивируется самой творческой деятельностью и при этом человек получает положительные эмоции (радость, интерес) от своего участия в процессе творчества, независимо от его результативности и от внешнего стимулирования этой деятельности. Психическая энергия при этом равномерно распределяется на всех стадиях протекания творческого процесса и не вызывает быстрой утомляемости субъекта творческой деятельности.

Следует, однако, отметить, что представленная модель эволюции творческих качеств личности может иметь и обратный ход, если поступательный процесс развития креативности тормозится неумелыми приемами и методами обучения. При этом наблюдается следующая общая закономерность: чем более высокого уровня развития креативности достигла личность, тем сложнее повернуть вспять процесс ее творческой самоактуализации.

В работах А.Н. Леонтьева установлена следующая система компонентов деятельности: цель, предмет, средства, мотив, действия и операции деятельности. При этом он отмечал, что мотив может либо совпадать с основной целью деятельности, либо не совпадать. При их совпадении имеет место деятельность, при несовпадении – действие. А.Н. Леонтьевым были исследованы особенности проявлений активности личности в состоянии сверхмотивации. Согласно закону Еркеса-Додсона, чем сильнее мотивация, тем выше результативность деятельности, но лишь до определенного предела и если мотивация проходит это пиковое значение, то результативность деятельности начинает снижаться [58]. А.Н. Леонтьев экспериментально доказал, что в минуты чрезвычайного напряжения у некоторых людей появляется всплеск активности, причем амплитуда его бывает довольно высока. Аналогичные явления могут наблюдаться в состоянии творческого озарения «инсайта».

На важность потребностей и влечений в структуре творческой деятельности обращал внимание в своих работах известный отечественный психолог А.Н. Лук [37]. По мнению данного автора, творческая деятельность возникает из общественных потребностей, социальные воздействия превращают врожденные влечения и задатки в систему творческих способностей. Потребности отражают социальный опыт и формируются на основе влечений, но уже будучи сформированными, воздействуют на человека наравне с влечениями и даже приобретают главенствующую роль.

Другой исследователь творческой деятельности А.В. Матюшкин выделил следующие ее компоненты: цель действия, способы действия, условия действия [39].

Первая является представлением человека о результате действия, вторые являются системой операций, с помощью которых человек осуществляет преобразование предмета действия для достижения цели, третьи представляют собой неспецифические особенности предмета,

которые непосредственно не связаны с достижением цели, но являются тем фоном, на котором разворачивается сама эта деятельность.

П.Я Гальперин и В.Л. Данилова вводят в систему компонентов деятельности ориентировочную основу действия, которая представляет собой отражение субъектом деятельности ее компонентов – цели, предмета, орудий и операций[13]. Для творческой деятельности ориентировочный рефлекс чрезвычайно важен, ведь на его основе развивается такое свойство творческой личности, как любознательность.

В работах Я. А. Пономарева и его сотрудников была установлена динамика целей, их движение и развитие, что является чрезвычайно важным вкладом в изучение компонентов деятельности. В его работах выделяется также такой компонент деятельности, как продукт, показывается взаимосвязь между целью деятельности и ее результатом [44-45].

Развернутая схема компонентного состава творческой деятельности представлена в работах И.П. Калошиной [25]:

1. Наличие цели, которая должна быть достигнута и наличие исходного материала, который должен быть преобразован и использован.

2. Изначальное отсутствие орудий и операций, непосредственно предназначенных для воздействия на этот предмет и достижения цели (первый уровень обобщения).

3. Изначальное отсутствие орудий и операций второго уровня обобщения, предназначенных для разработки орудий и операций первого уровня обобщений.

4. Изначальное отсутствие орудий и операций третьего уровня обобщения, предназначенных для разработки орудий и операций второго уровня обобщений.

Под первым уровнем обобщений автор понимает частные методики решения творческих задач, под вторым уровнем – специально-научные методологические положения, под третьим – общенаучные знания.

Под операционным составом творческой деятельности И.П. Калошина понимает группы действий по созданию недостающих компонентов деятельности того или иного уровня обобщения [25]. В него включены стадии:

1. Актуализация орудий и операций третьего порядка обобщения: выбор общенаучных методологических знаний для разработки специально-научных методологических положений.

2. Разработка орудий и операций второго порядка обобщения: создание специально-научных методологических положений.

3. Разработка орудий и операций первого порядка обобщений: создание методики (способа) решения творческих задач

4. Применение методики к решению задачи и получение продукта деятельности.

Процесс творческого мышления дискретен и состоит из нескольких последовательных, взаимосвязанных стадий, среди которых обязательно присутствует стадия осознания проблемной ситуации (или подготовительная стадия, на которой понимается суть конфликта, вызванного проблемной ситуацией). Затем следует стадия логического анализа проблемы (или актуализация средств и способов решения аналогичных проблем из личного опыта субъекта). Далее следует стадия интеллектуального озарения (инсайта), которая является ключевой в структуре творческого мышления, так как остальные стадии творческого процесса связаны либо с подготовкой этой стадии, либо с обработкой полученного на данной стадии творческого продукта. Вместе с тем закономерности наступления этой фазы творческого мышления, ее психологические особенности и условия протекания до сих пор малоизучены, так как большая часть этой стадии проходит под контролем процессов бессознательного. Заключительной стадией творческого мышления является этап реализации и обоснования найденного решения, но наступление данной стадии целиком зависит от успешности протекания

предыдущей фазы. Важными условиями стимулирования и развития творческого мыслительного процесса обучающихся являются: создание оптимальных условий для наступления и динамичного протекания подготовительной стадии, обучение их навыкам рефлексии собственной деятельности, что будет способствовать снятию личностных барьеров и стереотипов мышления, обучение школьников навыкам интерпретации результатов творческой деятельности, критическому анализу, умениям доказывать и отстаивать свою точку зрения.

В психолого-педагогических исследованиях были установлены следующие механизмы творческой деятельности:

1. Поиск неизвестного с помощью механизма анализа через синтез (А.М. Матюшкин, С. Л. Рубинштейн) [39]. Главная закономерность обнаружения нового в проблемной ситуации при данном механизме состоит во включении исследуемого объекта в новую систему связей. Механизм анализа через синтез хорошо можно использовать при применении метода решения проблемных задач.

2. Поиск неизвестного с помощью механизма взаимодействия интуитивного и логического начал (Я. А. Пономарев) [44]. В психологическом плане интеллектуальная интуиция является собирательным механизмом и включает в себя множество разных механизмов: установки, предвосхищения, догадки, бессознательную психическую активность, неосознанное отражение логики вещей и ориентировку на побочные продукты деятельности, интеллектуальные эмоции (последние возникают после познавательных действий, причем подчас оценка результатов последних с помощью эмоционального компонента опережает их смысловую оценку и таким образом эмоции играют предвосхищающую роль в этом процессе). По мнению Я.А. Пономарева, единство первосигнального и второсигнального компонентов составляет центральное звено психологического механизма творчества. Я.А. Пономаревым применительно к изучению развития и

функционирования процессов мышления был сформулирован принцип ЭУС (этапы, уровни, ступени), согласно которому этапы развития системы трансформируются в уровни ее организации и становятся ступенями дальнейшего развития взаимодействия. В экспериментально-методическом плане реализация этой модели предполагает возможность реконструкции интуитивных и поначалу неосознаваемых решений задач на основе теоретической интерпретации эмпирических данных, полученных путем анализа наглядно-действенных проявлений мыслительного процесса и их периодического речевого сопровождения.

3. Поиск неизвестного с помощью ассоциативного механизма (Ю.А. Самарин, П.А. Шеварев) [56]. Он дополняет механизм анализа через синтез. Ключевым понятием здесь является трансформация интегральных образов (ассоциативных комплексов). Интегральные комплексы динамичны, они постоянно изменяются, частично трансформируются, возникают новые их сочетания, этот процесс со всеми его параметрами следует рассматривать как динамическую основу творчества. Данный процесс активизируется новой дополнительной информацией. При этом трансформация образов подчинена доминанте – интегральному образу, наиболее полно представляющему творческий процесс. Этот доминантный очаг частично представлен в сознании как ведущая направленность мыслей и интересов.

4. Поиск неизвестного с помощью эвристических приемов и методов (К. Дункер, Ю.Н. Кулюткин, Г.С. Сухобская, И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов, и др.) [18, 33, 48-50]. Данные исследователи вводят в процесс изучения творческой деятельности механизм обратной связи. Прямая связь – это совокупность усваиваемых приемов правильного выполнения действий, обратная – тесно коррелирует с прямой, усваиваемое правило выступает в качестве главной предпосылки для последующей оценки результатов действия, способа контроля за выполняемыми действиями.

Таким образом, на основе анализа психолого-педагогической литературы можно заключить, что творчество – это один из видов человеческой деятельности, для которого характерны: наличие противоречия, проблемной ситуации или творческой задачи; социальная и личная значимость и прогрессивность; наличие объективных (социальных, материальных) предпосылок, условий для творчества; наличие субъективных предпосылок для творчества (знаний, умений, мотиваций, способностей); новизна и оригинальность процесса или результатов. Творческая деятельность – это такой вид деятельности, который приводит к получению нового и оригинального продукта, к созданию новых материальных или духовных ценностей, объективно и общественно значимых.

1.2 Творческая деятельность в обучении математике: методы, формы, условия реализации

Социальные изменения, происходящие в обществе, требуют от системы образования подготовки будущих специалистов, способных творчески подходить к любым нестандартным ситуациям, креативно и качественно решать существенные проблемы, грамотно использовать имеющуюся информацию. Это, в свою очередь, задает определенные ориентиры школьного математического образования, в том числе, «приобретение опыта ... творческой деятельности».

Необходимость внедрения творческой деятельности в образовательный процесс обусловлена не только требованием ФГОС ООО, но и потребностью общества в многосторонне развитой личности, способной самостоятельно включаться в образовательную деятельность. Для достижения таких результатов нужно использовать в процессе обучения разнообразные формы организации учебно-познавательной деятельности, которые будут развивать у обучающихся творческое

мышление и нестандартный подход к решению поставленного вопроса [33-35, 43, 49].

В основе всякого математического творчества лежит догадка, интуиция, видение математических закономерностей, гипотеза, рассуждение, доказательство [15, 21, 27]. Процессуальными чертами творческой деятельности, по мнению И.Я. Лернера, являются: самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию; видение новой проблемы в знакомой ситуации; видение новой функции объекта, отличной от традиционной; самостоятельное комбинирование из известных способов деятельности нового; видение структуры объекта; видение альтернативы решения; построение принципиально нового способа решения, отличного от известных субъекту.

Как показывает практика, наиболее эффективным средством формирования опыта творческой деятельности обучающихся является использование приемов проблемного обучения на уроках математики.

Рассмотрим такой вид творческой деятельности как творческий поиск, который начинается с осознания проблемы, ее постановки и заканчивается ее разрешением. Первый этап творческого поиска – это постановка проблемы [14]. Этот этап вносит оживление в процесс обучения, вовлекает учащихся в творческую деятельность. При этом необходимо, чтобы проблема была интересной, способной заставить человека думать о ней постоянно, применять различные подходы к ее решению. Рассмотрим, как можно осуществить творческий поиск на примере социального проекта на тему: «Как математика помогает сохранять свое здоровье?»

Первым этапом выступает осознание проблемы, ее формулировка, составление гипотезы решения. На этом этапе поставлен вопрос, могут ли математические расчеты привести к сохранению здоровья и поставлена цель: сформировать у обучающихся осознанную потребность в сохранении своего здоровья.

Вторым этапом следует найти принципы решения проблемы, возможные способы решения нестандартной задачи. В нашем примере возможным способом решения будет использование на уроках математики задач, позволяющих узнать индивидуальные характеристики своего здоровья; задачи, формирующие у детей принципы правильного питания; а также задачи, показывающие опасность вредных привычек для здоровья. Также могут быть использованы методы анкетирования и опроса для сбора информации о привычках обучающихся.

Третьим этапом будет обоснование выбранного принципа, его развитие, доказательство сформулированной гипотезы, разработка идеи изобретения и проработка замысла. Выбранный способ будет показывать обучающимся, насколько важно следить за своим здоровьем, продемонстрированы способы осуществления принципов сохранения здоровья. Также в процессе обучения каждый обучающийся вычислит характеристики собственного тела, что позволит индивидуализировать принципы сохранения здоровья.

Последним этапом будет практическая проверка гипотезы, а также реализация задуманного изобретения. На этом этапе разработанная методология и система задач внедряется в процесс обучения математике.

Проблемное обучение заключается в постановке перед обучающимся проблемных ситуаций, осознании, принятии и решении этих ситуаций в процессе совместной деятельности обучающихся и учителя при максимальной самостоятельности первого и под общим руководством последнего, направляющего деятельность учащегося [5].

Проблемные ситуации можно разделить на два типа: «с удивлением» и «с затруднением». Проблемные ситуации «с удивлением» сталкивают учащихся с противоречиями между двумя или более положениями либо между житейским представлением учащихся и научным фактом. Для создания этих противоречий применяют следующие приемы: предъявление противоречивых фактов, теорий или точек зрения,

сталкивание разных мнений учащихся вопросом или практическим заданием, предъявление житейского представления вопросом или практическим заданием «на ошибку», научного факта сообщением, экспериментом или наглядностью.

Проблемные ситуации «с затруднением» заключаются в том, что обучающемуся необходимо выполнить задание, но он не может это сделать. Для создания проблемных ситуаций, основанных на затруднении, используют приемы: предъявление задания, невыполнимого вообще, предъявление задания, не сходного с предыдущим, предъявление невыполнимого задания, сходного с предыдущими, доказательство, что обучающимися задание не выполнено [5, 20, 40].

От возникновения проблемной ситуации до решения проблемы принято сопровождать обучающихся диалогом, который характеризуется логической взаимосвязью вопросов и, соответственно, ответов обучающихся, представляющих собой этапы решения проблемы:

- создаем проблемную ситуацию (или помогаем обучающимся ее увидеть);
- формулируем проблему (или с помощью вопросов создаем условия для ее формулировки, принятия обучающимися);
- с помощью вопросов помогаем обучающимся сформулировать гипотезу (или гипотезы);
- в диалоге направляем обучающихся на оценивание выдвинутых гипотез, их доказательство;
- с помощью вопросов организовываем обсуждение и дискуссию по результатам работы, помогаем обучающимся сформулировать выводы, осознать новые знания, новые способы действий, полученные в процессе решения проблемы.

Например, при изучении новой темы «Выражения с переменной» в 5 классе для создания проблемной ситуации и постановки проблемы можно использовать проблемную ситуацию «с удивлением». Для этого

предъявляем противоречие нового материала старому, уже известному, где обучающиеся должны обнаружить неизвестное.

Записываем на доске следующие выражения: $5 + 176$, $x - 15$, $35 + 15$, $a + 9$, $a + b$, $101 - 9$ и предлагаем разделить на две группы. Обучающиеся анализируют, находят что-то необычное, новое и делят выражения на две группы: 1) $5 + 176$, $35 + 15$, $101 - 9$. 2) $x - 15$, $a + 9$, $a + b$. Далее можно задать обучающимся вопрос, почему они разделили выражения именно таким образом. Чем отличаются эти две группы выражений? Обучающиеся отвечают, что на прошлых уроках они решали примеры с числами (первая группа выражений). Появились новые выражения с буквами (переменными). Далее можно предложить обучающимся сформулировать тему урока, происходит выдвижение и обоснование гипотезы. Проблемные ситуации «с удивлением» у обучающихся вызывают особый интерес. Однако важно, чтобы они были связаны с изучаемым материалом. Так, при изучении в 5 классе темы «Признаки делимости» можно предложить следующую задачу: В легенде рассказывается, что, когда один из помощников Магомета – мудрец Хозрат Али сидел на коня, подошедший человек спросил его: какое число делится без остатка на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9? (возникновение проблемной ситуации и постановка проблемы). Мудрец ответил: Умножь число дней в неделе на число дней в месяце (считая, что в месяце 30 дней) и на число месяцев в году (выдвижение предположений и обоснование гипотезы) Прав ли Хозрат Али? Почему? (доказательство). В ходе доказательства обучающиеся предлагают записать произведение числа дней в неделе на число дней в месяце и на число месяцев в году. Далее обучающиеся предлагают разложить составные числа, входящие в произведение, на простые множители. После чего подмечают закономерность, что в произведение входит каждое из предложенных чисел. В результате приходят к выводу о том, что, если один из множителей произведения делится на некоторое число, то и произведение делится на это число. Затем можно предложить

обучающимся открыть страницу учебного пособия и прочитать полученный вывод, который трактуется как свойство делимости (проверка правильности решения проблемы).

Не всегда возможно удивить обучающихся, поэтому следует использовать и проблемные ситуации «с затруднением», которые также повышают активность обучающихся. В этом случае важно столкнуться учащихся с затруднением. Например, при изучении в 6 классе темы «Сложение и вычитание десятичных дробей» обучающимся предлагается задача «Таня купила ручку за 6,06 руб. и карандаши за 10,45 руб. Сколько денег потратила Таня на покупку? На сколько больше стоимость карандашей, чем ручки?». С обучающимися проходит обсуждение, в результате которого выясняется, что для ее решения у них недостаточно знаний. Это позволяет сформулировать тему урока (проблему) и наметить пути ее решения.

Использование проблемных ситуаций в учебном процессе способствует эмоциональному подъему, активности обучающихся, развитию интереса к обучению, самостоятельности, реализации творческих способностей, получению не только знаний материала учебной темы, но и дополнительных знаний и открытию нового. Опыт творческой деятельности с позиции компетентного подхода считается результатом взаимодействия трех составляющих: эмоциональной и ценностно-смысловой, когнитивной, поведенческой (волевой). На результативность и эффективность данного опыта позитивно влияют следующие условия: объективное оценивание вариантов ответов обучающихся по решению проблемы, доброжелательное общение с обучающимися, внимательное отношение ко всем мыслям, гипотезам, высказанным ими, поощрение их участия в диалоге.

Таким образом, использование приемов проблемного обучения, основанного на поэтапном прохождении от возникновения проблемной ситуации до решения проблемы, позволяет сформировать у обучающихся

умения выдвигать гипотезы, приводить доказательства, видеть закономерности, проявлять инициативу, самостоятельность, тем самым способствует формированию опыта творческой деятельности обучающихся.

Существуют различные способы организации творческой деятельности на уроках, среди которых метод проектов, творческая коллективная деятельность, игровые методы и использование ИКТ. Рассмотрим подробнее каждый из них.

Метод проектов – это не новое явление в педагогике. Он применялся в зарубежной и отечественной дидактике ещё в 30-годы. Сегодня этот метод широко используется в США, Франции, Великобритании. Самая главная цель метода проектов – развивать у обучающихся творческую деятельность, формировать у них систему интеллектуальных и общетрудовых знаний. Основная суть его состоит в самостоятельном выборе и последующем выполнении труда, который будет посилен и доступен обучающемуся, а также разработке необходимых сопутствующих документов. Особенностью метода является возможность совместной творческой деятельности учителя и обучающегося, при котором необходимый объем ложится на плечи обучающегося [40, 41, 46].

Организация проектной деятельности способствует формированию и развитию внутренней мотивации обучающихся к более качественному овладению предметной грамотностью; повышению мыслительной активности обучающихся и приобретению навыков логического мышления по проблемам, связанным с реальной жизнью; речевого развития, совершенствования коммуникативной компетенции в целом; развития индивидуальных особенностей, самостоятельности, потребности в самообразовании [32, 40].

Приведем примеры проектов, направленных на развитие творческих способностей, среди которых в рамках изучения математики могут быть исследовательские проекты «Геометрические формы в искусстве»,

«Симметрия в природе». Выведение геометрических свойств экспериментальным путем осуществляется с последующим строгим доказательством. Выполнять такие проекты лучше в процессе коллективной деятельности. Для организации коллективной творческой деятельности необходимо понимать отличие ее от других форм деятельности. При данном методе организации деятельности учитель ставит задачи перед учеником не в явном виде, процесс обучения проходит как бы «самостоятельно», обучающиеся, не имея четкого результата, ставят опыты, применяют ранее усвоенные знания и получают нечто новое, неизвестное им ранее.

Основным в этой методике является тесное сотрудничество, совместная деятельность всех обучающихся, учителя и даже родителей. Они, все вместе, планируют, работают сообща, проводят опыты и исследования, получая и отдавая новые знания, умения и навыки, извлекая всеобщую пользу. На каждой стадии групповой деятельности обучающиеся ведут поиск лучших путей, способов, средств решения практических задач, находя каждый раз новый вариант. К формам групповой деятельности вне учебного времени относят коллективные творческие дела, чередование традиционных поручений, сюжетно-ролевые игры, коллективное планирование, коллективный анализ и др. [21, 27].

Приведем пример организации групповой деятельности на уроке математики. Математическая игра-мозаика «Пирамида» – это набор карточек в виде равносторонних треугольников для тренировочных упражнений, проходящих в игровой форме индивидуально или в группах. Перед обучающимися стоит задача собрать карточки в пирамиду, для чего им необходимо решить около 30 примеров. Правильность сборки проверяется совпадением цветов, изображённых на разных сторонах треугольников. В классе всегда есть дети, которые хотят работать индивидуально, но и они вносят свой вклад в общую работу. Трудное задание всегда легче выполнять вместе. А если работать группой - тогда

любое задание по плечу. На одном из уроков учащиеся закрепляли приёмы вычитания. Работа проводится, если некоторым детям вычисления даются с трудом. В этом случае групповая работа дает хороший результат, т.к. в процессе игры обучающиеся делятся своим опытом друг с другом.

Игра есть самая свободная форма их деятельности, в которой осознается, изучается окружающий мир, открывается огромный простор для творчества, развития самопознания, самовыражения. Игра детей есть самая свободная форма их деятельности, в которой осознается, изучается окружающий мир, открывается огромный простор для творчества, развития самопознания, самовыражения. Игра – это лучший способ организовать развитие на практике. Дети играют, потому что развиваются, и развиваются потому, что играют. Существует несколько форм игровой деятельности:

- предметные игры, как манипуляции с игрушками и предметами. Через игрушки – предметы – дети познают форму, цвет, объем, материал, мир животных, мир людей и т.п.;

- игры творческие, сюжетно-ролевые, в которых сюжет – форма интеллектуальной деятельности;

- игры, которые используются как средство развития познавательной активности детей – это игры с готовыми правилами, обычно и называемые дидактическими;

- игры строительные, трудовые, технические, конструкторские. Эти игры отражают профессиональную деятельность взрослых;

- игры интеллектуальные (игры-упражнения, игры-тренинги), воздействующие на психическую сферу [7, 19, 27, 32].

Примером игр, проводимых на уроках математики, могут быть: «Перфоратор» или «Лото», когда обучающимся предлагается карточка с числами, которые они будут вычеркивать в процессе устного счета и использование оставшихся чисел для составления различных примеров. Примером игр с организацией команд можно предложить «Игру в теннис»,

когда команды перебрасывают мяч, задавая вопрос на соответствующую тему, соответственно команда-соперник должна дать правильный ответ на вопрос.

Применение ИКТ предоставляет обучающимся новые средства обучения и познания; открывает доступ к разнообразным источникам информации; дает совершенно новые возможности для творчества, обретения и закрепления различных навыков; позволяет реализовывать принципиально новые формы с применением средств мультимедиа.

Процесс внедрения ИКТ-технологий в процесс обучения предлагается производить согласно модели SAMR (рис. 1), согласно которой на первом уровне происходит подмена технологий, на втором наложение технологий, на третьем модификация и на последнем этапе преобразование [27, 34, 42].



Рисунок 1 – Графическое изображение модели SAMR

С точки зрения психологов ИКТ может выступать с одной стороны, как поддерживающее средство интенсификации обучения, с другой как технологизация процесса обучения. При этом одной из задач применения ИКТ является развитие творческой личности [42].

Рассматривая, какие компетентности могут формировать ИКТ, мы можем выделить некоторые, касающиеся рассматриваемого вопроса. В рамках образовательных задач можем рассмотреть развитие сознательного и более глубокого подхода к обучению, облегчение и интенсификацию

процесса обучения. С точки зрения воспитательных задач необходимо учитывать влияние ИКТ на обучающихся и формировать отношение у обучающихся к ИКТ как инструменту для общения, обучения и творчества. В рамках развивающих задач с использованием ИКТ можем формировать у учеников творческие умения, развивать внимание, память и сообразительность, развивать общекультурные интересы [27].

Рассматривая ИКТ как возможности, укажем эффективность их применения: сокращение времени на подготовку, повышение мотивации и познавательной активности за счет разнообразия форм работы, возможность индивидуализировать процесс обучения, повышение компьютерной грамотности обучающихся, объективный контроль знаний, возможности профессионального развития. При этом, изучая вопрос применения ИКТ на уроках, необходимо учитывать и негативные последствия: сведение к минимуму живого общения между учителем и обучающимися, что может приводить к остановке процесса социализации, негативные последствия для здоровья, появление зависимостей у обучающихся и возможность пропустить некоторое количество информации, рассматриваемого в рамках классического занятия.

Одним из последних новшеств является применение SMART-досок. Применение их на уроке математики позволяет не только экономить время (например, изображая геометрическую фигуру на SMART-доске), но и проводить с детьми занимательные игры, которые будут способствовать развитию их творческого потенциала.

Рассмотрим некоторые нестандартные методы применения ИКТ технологий на уроках. Одним из таких можем указать применение QR кодов в процессе обучения. С их помощью можно составить детям карточку для познавательной работы, организовать игру или квест с меньшими временными затратами, организовать самопроверку знаний учащихся. Другим ярким примером может служить составление интеллект-карт, которые позволяют детям задействовать свои творческие

навыки, развивать компьютерную грамотность и при этом закреплять знания по предмету.

Среди различных приемов выполнения творческой деятельности на уроках математики большое значение имеет анализ через синтез - важнейший механизм мышления, оказывающий воздействие на успешное развитие творческих качеств личности учащегося. Он состоит в том, что «в процессе мышления объект включается в новые связи и отношения, поэтому выступает в новых свойствах и качествах, которые фиксируются в новых понятиях; из объекта, таким образом, как бы вычерпывается новое его содержание: он как бы поворачивается каждый раз другой своей стороной, в нем выявляются новые свойства» [32, 33].

Для организации деятельности, которая будет способствовать развитию личности и творческих способностей, необходимо придерживаться следующих требований:

- не подавлять интуицию ученика, учить доверять своей интуиции, но не забывать проверять ее логикой;
- формировать у обучающихся уверенность в своих силах;
- в процессе обучения опираться только на положительные эмоции;
- стремиться к максимально возможной самостоятельности обучающихся в освоении и закреплении новых знаний;
- не допускать формирования конформного мышления, бороться с соглашательством и ориентацией на мнение большинства;
- развивать воображение и способность к фантазированию, но при этом формировать умение к нахождению противоречий;
- использовать задачи открытого типа, в которых может быть несколько ответов, для борьбы с угадыванием;
- обучение специальным эвристическим приемам решения задач;

– поощрять стремление обучающегося быть собой, видеть свои сильные стороны.

При организации творческой деятельности у обучающихся хорошо развивается воображение и фантазия. Для этого на подготовительном этапе желательно рассмотреть задания, влияющие на дивергентное и ассоциативное мышление с применением различных форм представления информации. Так для развития фантазии можем применять задания двух типов, которые звучат следующим образом: «Продолжите далее...» и «Измените так, чтобы...» и чаще всего требуют завершить или изменить данный им объект, который может быть представлен в виде текста или рисунка. Отличающим моментом методик развития творческого воображения является также построение различных заданий по принципу различных сочетаний стимул-реакция. Стимул может быть дан в виде информации одного типа, а реакция должна быть получена на основе информации другого типа. Адаптация данной группы заданий для школьных занятий по математике означает необходимость использования средств мультимедиа (рисование в графическом редакторе с одновременным проигрыванием музыкального произведения, написание или подбор мелодии для картинки и пр.). Итак, рассмотрение существующих методов развития творчества позволяет выделить общие подходы к построению развивающих заданий, заключающиеся в использовании общих формулировок развивающих заданий: «придумайте как можно больше...», «на что похож...», «создайте необычный объект...», «продолжите далее...», «измените так, чтобы...», а также в определении некоторых условий выполнения заданий (создание творческой обстановки, снятие психологического барьера, использование средств мультимедиа и пр.)

Таким образом, одним из эффективных средств формирования опыта творческой деятельности учащихся является использование приемов проблемного обучения на уроках математики. Использование приемов

проблемного обучения, основанного на поэтапном прохождении от возникновения проблемной ситуации до решения проблемы, позволяет сформировать у обучающихся умения выдвигать гипотезы, приводить доказательства, видеть закономерности, проявлять инициативу, самостоятельность, тем самым способствует формированию опыта творческой деятельности обучающихся. Кроме того, существуют различные способы организации творческой деятельности на уроках и во внеурочной деятельности, среди которых метод проектов, творческая коллективная деятельность, игровые методы и использование ИКТ.

1.3 Модель организации творческой деятельности в обучении математике

В соответствии с гипотезой нашего исследования использование в рамках проведения урока творческой деятельности, а также проведение творческих внеурочных мероприятий будет способствовать повышению мотивации и заинтересованности в предмете, а также повышению предметных знаний и навыков.

Данная модель включает в себя ряд взаимосвязанных компонент-блоков: целевой; содержательный; операционный; результативный.

Целевой блок модели отражает цель. Целью организации творческой деятельности при обучении по той или иной математической теме, а также при проведении внеурочных мероприятий; является мотивация обучающихся при изучении математики, а также повышение предметных знаний и навыков в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО.

Содержательный блок включает характеристику содержания средств и форм организации педагогического взаимодействия. Для эффективности организации творческой деятельности нами были выбраны такие средства, как типовые задания (как правильно поставленные задачи, так и задачи с мнимыми, недостающими и противоречивыми данными), задания на

преобразования, задания на составление, кейсы, практико-ориентированные задания, математические игры во внеурочной деятельности, задания по теории графов на математическом кружке.

Операционный блок включает характеристику способов организации и форм организации творческой деятельности в рамках урочной и внеурочной деятельности. Использование в учебном процессе современных образовательных технологий повышает эффективность организации творческой деятельности, позволяет содержательно и методически обогатить учебный процесс. Поэтому необходимо найти такие способы организации творческой деятельности, которые будут ускорять развитие обучающихся и при этом учитывать возможности каждого.

Результативный блок содержит в себе методы оценивания эффективности методики. Для определения уровня знаний учащихся на начало учебного года нами была составлена и проведена диагностическая работа. По ее результатам оценивали качество знаний учащихся по предмету.



Рисунок 2 – Структурно-содержательная модель организации творческой деятельности в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО

Процесс организации творческой деятельности предполагает применение разных методов обучения. На уроках математики и во внеурочной деятельности с обучающимися часто применяли различные методы, в том числе метод кейсов, проблемный метод.

Метод кейсов способствует формированию и развитию навыков, и получению опыта в следующих областях:

- выявление, отбор и решение проблем (развитие навыков анализа и критического мышления; формируется готовность решать сложные вопросы);
- работа с информацией (осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями, оценка альтернатив);
- принятие решений, персональная ответственность (самостоятельность мышления, оригинальность, уверенность в себе, самоконтроль);
- компетентность в общении (умение слушать и понимать других людей и вести доказательную полемику, умение принимать различные позиции и точки зрения, способность к совместной работе ради достижения цели).

Одним из эффективных методов организации творческой деятельности при обучении математике является метод решения проблем. Вместо того, чтобы «транслировать» обучающимся факты и их взаимосвязь, можно предложить им проанализировать ситуацию (проблему) и осуществить поиск путей изменения данной ситуации к лучшему. В ходе решения проблемы обучающиеся углубляют свои знания по конкретному вопросу, развивают умения решать проблемы, социальные и коммуникативные умения.

Результативный блок взаимосвязан с целевым, содержательным, операционным компонентами и характеризует степень достижения поставленной цели.

Эффективная реализация предложенной структурно-содержательной модели предполагает необходимость выделения совокупности педагогических условий.

Мы выделили такие условия, как организация творческой деятельности при обучении математике на основе деятельностного и проблемного подходов, разработка содержания учебного материала в виде творческих задач, а также применение диагностических работ для получения объективной информации о результативности осуществляемого процесса и его оперативной коррекции.

Их выделение осуществлялось исходя из теоретического анализа сущности, особенностей, методов, форм организации творческой деятельности в обучении математике, а также анализа результатов констатирующего этапа эксперимента. Таким образом, содержательный компонент будем реализовывать на основе результатов констатирующего эксперимента. Диагностические инструменты опишем во второй главе. Операционный компонент будет представлен фрагментами конспектов занятий.

Таким образом, вторая глава посвящена содержательному наполнению блоков модели и реализации их на практике.

Выводы по первой главе

Проведенный теоретический анализ исследований по организации творческой деятельности в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО позволил сделать следующие выводы.

Решая первую задачу, проанализировали психолого-педагогическую литературу и пришли к выводу, что творчество – это один из видов человеческой деятельности, для которого характерны: наличие противоречия, проблемной ситуации или творческой задачи; социальная и личная значимость и прогрессивность; наличие объективных (социальных, материальных) предпосылок, условий для творчества; наличие субъективных предпосылок для творчества (знаний, умений, мотиваций, способностей); новизна и оригинальность процесса или результатов. Творческая деятельность – это такой вид деятельности, который приводит

к получению нового и оригинального продукта, к созданию новых материальных или духовных ценностей, объективно и общественно значимых. Система оценки достижений планируемых результатов в соответствии с ФГОС ООО предусматривает использование разнообразных форм и методов работы, которые будут взаимно дополнять друг друга. Методика также должна быть направлена на развитие исследовательской и проектной деятельности. Для того, чтобы обеспечить данный уровень, необходимо развивать у обучающихся навыки творческой деятельности и внедрять различные способы организации творческой деятельности в рамках урочной и внеурочной деятельности.

Одним из эффективных средств формирования опыта творческой деятельности учащихся является использование на уроках математики таких приемов развития творческих способностей, как применение элементов ТРИЗ-технологии, кейс-технологии, решение творческих заданий

Для наглядного представления результатов исследования представлена модель, содержащая целевой, содержательный, операционный и результативный компоненты. Целевой компонент предполагает мотивацию обучающихся при изучении математики, а также повышение предметных знаний и навыков в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО. Содержательный компонент включает такие средства, как типовые задания, задания на преобразования, задания на составление, кейсы, практико-ориентированные задания, математические игры во внеурочной деятельности, задания по теории графов на математическом кружке. Операционный компонент включает такие способы организации творческой деятельности, как использование на уроках математики ТРИЗ-технологий, кейс-технологий, решения творческих заданий, игровые методы во внеурочной деятельности. Результативный компонент содержит методы оценивания эффективности методики, а именно анкетирование, проведение контрольных работ.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ООО

2.1 Констатирующий эксперимент по выявлению состояния творческой деятельности в школе проведения эксперимента

С целью анализа предпосылок использования творческих заданий в обучении математике мы провели констатирующий эксперимент.

Для успешного достижения поставленной цели обозначены задачи:

- проанализировать текущий уровень творческой деятельности в школе;
- выявить условия для организации творческой деятельности при обучении математике;
- выбрать наиболее подходящие методы организации творческой деятельности;

База исследования – Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Физико-математический лицей № 31 г. Челябинска».

С целью анализа предпосылок использования творческих заданий в обучении математике на констатирующем этапе провели анкетирование. Вопросы анкеты представлены в таблице 1.

Было опрошено 2 класса 6 параллели учеников 31 лицея г. Челябинска. По результатам проведенного анкетирования можно сделать ряд выводов. 82% учеников приходят на математику с хорошим настроением и считают уроки математики интересными.

Творческие задания на уроках, как отмечают ученики, способствует увеличению интереса к изучению математики, улучшают знания и облегчают понимание учебных материалов.

Таблица 1 – Вопросы анкеты

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	С каким настроением вы приходите на урок математики?	
2	Интересны ли вам уроки математики?	
3	Нравится ли вам, когда уроки проходят не обычно? (используются игры/нестандартные задачи или задачи не из школьного курса)	
4	Как вы считаете, когда элементы творческой деятельности (игры/нестандартные задачи или задачи не из школьного курса) необходимо использовать?	1) математика; 2) внеклассные занятия; 3) выездной лагерь.
5	Как на Вас влияет использование творческой деятельности?	1) никак; 2) математические материалы лучше воспринимаются; 3) новые материалы становятся более понятными; 4) я лучше запоминаю материалы
6	Как влияет на вас использование творческих заданий на уроках математики?	1) появился интерес к изучению математики; 2) улучшились знания по математике; 3) улучшилось понимание учебных материалов; 4) появилось желание использовать компьютер для подготовки домашних заданий; 5) никаких изменений не произошло.
7	Какие формы творческой деятельности вам нравятся больше всего?	1) Математические игры; 2) Интеллектуальные игры 3) Задачи, требующие нестандартных решений 4) Свой вариант:

На рисунке 3 представлены обобщающие результаты ответа на вопрос: «Как влияет на вас использование творческих заданий на уроках математики?».

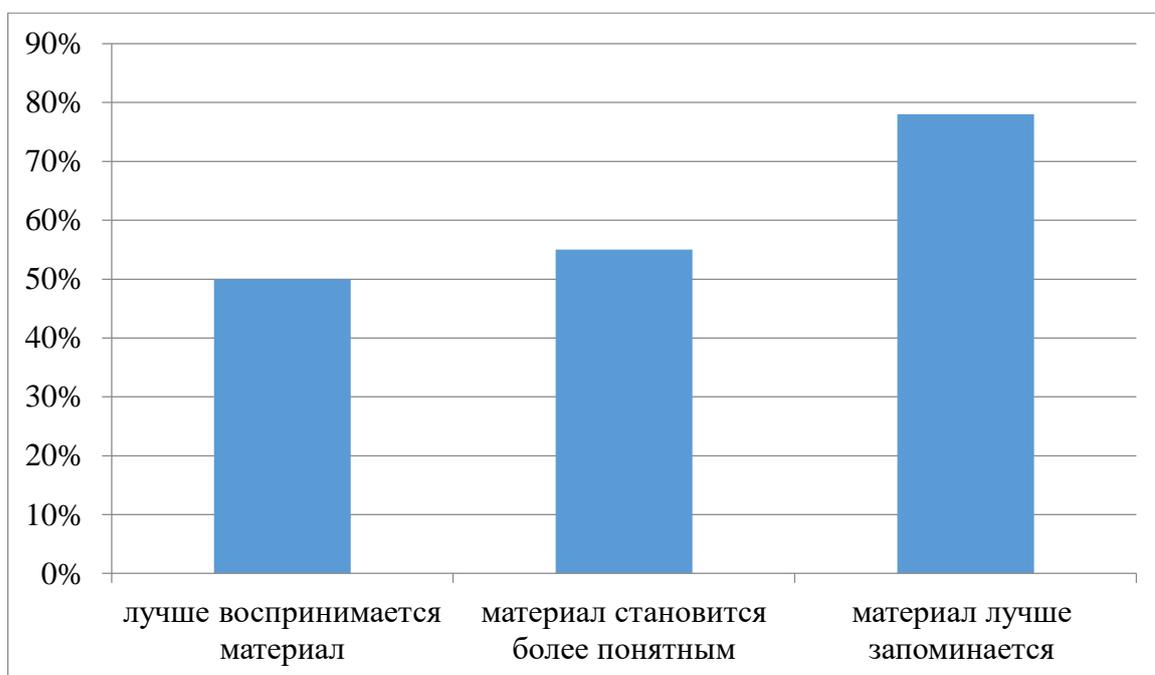


Рисунок 3 – Влияние творческой деятельности на обучение математике

Как видим из информации, представленной на рисунке 3, большинство обучающихся отмечают такое влияние использования творческих заданий, как лучшее запоминание материала. Кроме того, более половины опрошенных считают, что материал становится более понятным, лучше воспринимается.

Большая часть опрошенных считают, что самое лучшее время для творческой деятельности – это внеклассные мероприятия и выездные мероприятия (учебный лагерь, учебные сборы и т.п.). На уроках ученики предпочли лишь использование отдельных нестандартных и творческих заданий. В рамках обучения математики предпочтительной формой творческой деятельности оказались математические игры.

В рамках разработанной методики и результатов констатирующего эксперимента были выбраны такие направления творческой деятельности, как математические игры, проводимые во внеурочное время, задания, требующие нестандартных решений, включаемые в процесс урочной деятельности, использование различных форм организации деятельности на уроке, включая групповую и индивидуальную формы работы.

2.2 Способы и методика организации творческой деятельности в рамках урочной деятельности

Развитие творческих способностей обучающихся – одна из задач обучения математике в школе. Школой накоплен богатый опыт развития творческих способностей учащихся при обучении, в частности при обучении математике. Как показывают различные исследования, большие возможности в решении этой проблемы имеются при выполнении специальных заданий по математике. Отвечая на вопросы такого рода заданий, учащиеся проявляют не только самостоятельность, но и творчество. В структурном плане система таких заданий по математике должна содержать:

- типовые задания (как правильно поставленные задачи, так и задачи с мнимыми, недостающими и противоречивыми данными);
- задания на преобразования;
- задания на составление.

Очень важно, что использование системы заданий помогает учителю развивать творческие способности учащихся при обучении математике.

В ходе экспериментального исследования осуществлялась организация творческой деятельности на уроках математики в 6 классе по разделу «Пропорциональное деление» с использованием таких приемов развития творческих способностей, как применение элементов ТРИЗ-технологии, кейс-технологии, решение творческих заданий.

Далее приведем примеры организации творческой деятельности в рамках урочной деятельности.

На уроке по теме «Понятие отношения» при постановке темы и цели урока предлагалось следующее творческое задание.

Устный счет. У вас на столах листочки с номерами, ответы на вопросы записываем словами.

1 вопрос. Чему равна целая часть произведения $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{4}$.

2 вопрос. Найти частное $0,9:0,3$.

3 вопрос. Как называется дробь $\frac{2}{5}$? Правильная и ...

4 вопрос. Найти значение выражения $1\frac{2}{9} \cdot 9$?

5 вопрос. Чему равна целая часть частного $0,8:\frac{1}{8}$?

6 вопрос. Количество дней в неделе?

7 вопрос. Найти целую часть значения выражения $\frac{3}{20}:0,7$?

8 вопрос. Чему равно значение выражения $\frac{7}{22} - \frac{2}{11}$?

9 вопрос. Последняя буква в алфавите?

Проверьте полученные ответы и найдите в них спрятанное слово.

Ответы:

1. Одна.
2. Три.
3. Несократимая.
4. Одиннадцать.
5. Шесть.
6. Единица
7. Ноль.
8. Три двадцать вторых.
9. Я

Урок по теме «Отношения и пропорции. Решения задач» начинаем с повторения в виде творческого задания.

Задания, записанные на доске, нужно выполнить следующим образом: сначала всегда выполняется первое задание; число, полученное в результате его выполнения, есть номер задания, которое надо выполнить следом; выполнив его, получаем номер следующего задания и т. д.

Окончательный ответ, записанный в тетради, учащийся показывает учителю.

1) Решите уравнение: $x - 3 = 1$

2) Вычислите: $8 - 6 : 2$

3) Найдите число, $\frac{1}{2}$ от которого равно $\frac{1}{3}$ от 15

4) Вспомните номер щелчка, после которого поп («Сказка о попе и о работнике его Балде») лишился языка

5) Найдите 25% от 50% от числа 24.

Ответ: 10.

На уроке по теме «Зависимость между величинами» для организации творческой деятельности использовались следующие творческие задания:

Повторение по теме «Отношения и пропорции».

Необходимо проверить истинность равенства. Из букв, соответствующих пропорциям, составить слово. Это имя известного математика древности. Взаимопомощь в группе допускается.

А $0,125/0,2=5/8$ (и)

М $3/0,4=9/12$ (л)

К $30/1,8=5/3$ (л)

Ф $1,5/5=0,6:2$ (и)

С $12/2=4,8/0,8$ (и)

Б $2,5/4=5/0,8$ (л)

Е $5/8=15/24$ (и)

Л $7/10,5=2/3$ (и)

И $2/5=0,2/0,05$ (л)

Имя ученого расшифровано: ФАЛЕС

Этап актуализации знаний

Задание 1. Кто-то стер с доски часть формулы. Восстановите, пожалуйста, запись и «расшифруйте формулу»

$V_{\text{соб}}=(V_{\text{потеч}}+?):2$ (Скорость по реке)

$S=? \cdot T_{\text{встр}}$ (расстояние, пройденное при встречном движении)

$V=a \cdot b \cdot ?$ (объем параллелепипеда)

Задание 2. Ученые установили, что расстояние от Земли до Солнца 150 млн. км. А как они узнали об этом? Совместно с детьми выясняется формула вычисления расстояния от Земли до Солнца $s = ct$, где $c = 300000 \text{ км}$, $t = 8$ мин, время, за которое свет доходит до Земли. Вычисления показывают, что $s = 2400000 \text{ км}$. Почему у нас получилось расхождение с известным фактом?

Вывод: Формулу можно применить только в том случае, когда единицы измерения входящих в нее величин согласованы между собой.

Один из уроков по теме «Прямая пропорциональность» проводился с использованием кейс-технологии.

Кейс-технологии объединяют в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ. Кейс-технологии – это не повторение за учителем, не пересказ параграфа или статьи, не ответ на вопрос преподавателя, это анализ конкретной ситуации, который заставляет поднять пласт полученных знаний и применить их на практике.

Главный акцент при использовании метода конкретной ситуации ставится не столько на развитие навыков решения проблемы, сколько на развитие аналитического мышления, которое необходимо для выявления проблемы, ее формулировки и принятия решения. Кейс-метод является достаточно эффективным средством организации обучения, однако его нельзя считать универсальным, применимым для всех дисциплин и решения всех образовательных задач. Эффективность метода в том, что он достаточно легко может быть соединён с другими методами обучения.

Работа ученика с кейсом осуществляется в следующей последовательности:

- 1 этап – знакомство с ситуацией, ее особенностями;
- 2 этап – выделение основной проблемы (проблем);
- 3 этап – предложение концепций или тем для «мозгового штурма»;
- 4 этап – анализ последствий принятия того или иного решения;

5 этап – решение кейса – предложение одного или нескольких вариантов последовательности действий.

Действия учителя в кейс-технологии:

- создание кейса или использование уже имеющегося;
- распределение учеников по малым группам (4-6 человек);
- знакомство учащихся с ситуацией, системой оценивания решений проблемы, сроками выполнения заданий организация работы учащихся в малых группах, определение докладчиков;
- организация презентации решений в малых группах;
- организация общей дискуссии;
- обобщающее выступление учителя, его анализ ситуации;
- оценивание учащихся учителем.

Для проведения занятия был разработан практический кейс по теме «Прямая пропорциональность».

Ситуация: У мамы скоро день рождения. У неё много хлопот и ей нужно помочь. Необходимо рассчитать количество продуктов для приготовления праздничных блюд так, чтобы все гости были сыты. Также нужно подсчитать, сколько денег придется потратить. Расчеты производить с учетом того, что мама пригласила 10 гостей.

Комментарий ситуации: Для решения проблемы подготовлены приложения, в котором предложены рецепты блюд, список продуктов и их стоимость. Каждой группе необходимо рассчитать количество продуктов для приготовления блюда, рассчитать стоимость всех продуктов, общую массу полученного блюда, массу и стоимость одной порции.

1 группа – салат «Оливье»;

2 группа – салат «Мимоза»;

3 группа – картофельное пюре и гуляш со свининой;

4 группа – торт «Медовик»;

Затем организуется работа в подгруппах по поиску решения поставленной проблемы.

Полный материал по практическому кейсу представлен в Приложении 1.

По теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости» разработан урок с применением элементов ТРИЗ-технологии.

Рассмотрим механизмы использования инструментов ТРИЗ-технологии в обучении школьников математике. Приемы мышления, используемые в математике: абстрагирование и конкретизация, обобщение и специализация, аналогии, можно сравнить с аналогичными принципами, используемыми в ТРИЗ: принципом перехода в надсистему, принципом перехода в подсистему и принципом копирования.

В ходе урока были использованы следующие приемы ТРИЗ:

- прием «Отсроченная отгадка». Универсальный прием ТРИЗ, направленный на активизацию мыслительной деятельности обучающихся на уроке;
- прием «Интеллектуальная разминка» начинается с одного или нескольких небольших заданий, которые ученики могут быстро решить, опираясь на ранее изученный материал;
- прием «Творческого разогрева», применение которого предполагает различные творческие задания в форме игры;
- прием «Мозговой штурм» - методика активизации группового поиска идей, решения проблемы. Основная идея метода мозгового штурма сводится к обеспечению выхода любых идей из подсознания без сознательной их оценки. Запрет критики очень важен. Для проведения штурма проблемы организуются небольшие группы по 5-7 человек. Проведением мозгового штурма руководит педагог, наиболее эрудированный в этой проблеме. В его задачу входит организация непринужденной обстановки, пресечение любого вида критики, поддержка наиболее оригинальных идей.

Фрагмент урока с применением элементов ТРИЗ-технологии представлен в таблице 2, технологическая карта урока представлена в Приложении 2.

Таблица 2 – Фрагмент урока математики в 6 классе по теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости»

Этапы урока	Приемы ТРИЗ на уроке	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
1	2	3	4
Постановка темы и цели урока. Мотивация к учебной деятельности.	Прием «Отсроченная отгадка»	на экране появляются слова: Прямая зависимость Обратная зависимость Пропорция Решить Задача Алгоритм Задание 1. - Ребята, как Вы думаете, к какой теме относятся эти понятия? - Правильно, сегодня мы с Вами будем решать задачи на пропорции.	Учащиеся посмотрели на слова и высказывают свои предположения: - К теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости».
Актуализация знаний.	Прием «Интеллектуальная разминка»	Задание 2. Решите уравнения: <ul style="list-style-type: none"> • $x: 10 = 18: 6$ • $\frac{5x}{12} = \frac{2}{3}$ • $8: 14 = x: 35$ • $\frac{5}{6} = \frac{2x}{12}$ (учащиеся в группах быстро их решают) На экране появляются эти уравнения с ответами (два неверных). Задание 3. Проверьте, правильно ли решены уравнения. - Какие правила вы использовали при решении?	Группа, показывающая сигнал о готовности указывает на ошибки. - Основное свойство пропорции. - Нет (указывают неверные корни). - Основное свойство пропорции; правило нахождения неизвестного члена пропорции.

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4
<p>Обобщение и систематизация знаний. Физкультминутка.</p>	<p>Прием «Творческого разогрева»</p>	<p>- Ребята, давайте вспомним алгоритм решения задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости. Слайд 4: Алгоритм Неизвестное число обозначается буквой x. Условие записывается в виде таблицы. Устанавливается вид зависимости между величинами. Прямо пропорциональная зависимость обозначается одинаково направленными стрелками, а обратно пропорциональная зависимость – противоположно направленными стрелками. Записывается пропорция. Находятся её неизвестный член. - Используя алгоритм составьте модель задачи на доске. (Старинная задача) Косцы. В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Нужно узнать, сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса. (Решение появляется на экране после объявления, учащимися правильного ответа).</p>	<p>Ученики называют элементы, учитель фиксирует на доске, составляют алгоритм.</p> <p>Ученик любой из групп (по желанию) записывает на доске модель задачи. Каждая группа решает задачу. По сигналу объявляют свой ответ.</p>
<p>Контроль усвоения знаний и умений</p>	<p>Прием «Мозговой штурм»</p>	<p>Учитель раздаёт каждой группе задачу, которая решается с использованием алгоритма, указанного на доске. Задача из «Арифметики» Магницкого Некий господин позвал плотника и велел двор построить. Дал ему 20 человек работников и спросил, во сколько дней построят они ему двор. Плотник ответил: в 30 дней. А господину надобно в 5 дней построить, и ради того спросил он плотника: Сколько человек тебе надо иметь, дабы с ними ты построил двор в 5 дней; и плотник, недоумевая, спрашивает тебя, арифметик: Сколько человек ему надо нанять, чтобы построить двор в 5 дней? Задача. Взяли 560 человек солдат корма на 7 месяцев, а приказано им на службе быть 10 месяцев; и захотели людей от себя убавить, чтобы корма хватило на 10 месяцев. Спрашивается сколько человек надо убавить? Задача. Ученик 6 класса за 5 дней съедает 1,5 кг яблок. Сколько дней ему потребуется, чтобы съесть поспевшие у него на даче за лето 30 кг яблок?</p>	<p>Учащиеся групп решают свою задачу. Решение демонстрируют на доске и объясняют.</p>

На уроке математики по теме: «Графики прямой и обратной пропорциональности» на организационном этапе ученикам было предложено следующее задание:

На доске учитель располагает несколько карточек с названиями тем уроков (рис. 4).



Рисунок 4 – Творческое задание к уроку по теме: «Графики прямой и обратной пропорциональности»

Задание: Из предложенных на доске тем выберите те, которые изучались на ближайших уроках.

Дети выбирают темы: прямая пропорциональность, понятие пропорции, основное свойство пропорции, зависимости между величинами, обратная пропорциональность.

На другой стороне каждой карточки написано слово из пословицы: «Где есть желание, найдется путь!»

Задание: В выбранных нами карточках зашифрована пословица, давайте попробуем прочесть ее.

Таким образом, использовали различные способы организации творческой деятельности на уроках математики в 6 классе по разделу «Пропорциональное деление» с применением таких приемов развития творческих способностей, как применение элементов ТРИЗ-технологии, кейс-технологии, решение творческих заданий.

2.3 Формы организации внеурочной творческой деятельности

Так как основными целями внеурочной работы по математике являются формирование у учащихся качеств мышления, характерных для

математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе, развития интереса к математике, развития творческих способностей, расширение математического кругозора школьников, и других, то именно внеурочная работа по математике может служить одним из факторов организации творческой деятельности в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО.

Проанализировав требования стандартов к внеурочной деятельности, можно сделать ряд выводов относительно внеурочной работы по математике:

- внеурочная деятельность должна дополнять основную образовательную программу школы наравне с программами по учебным предметам;

- во внеурочной деятельности можно использовать разработанные ранее методики внеклассной работы по математике, если вводить в программу планируемые результаты ее освоения;

- планируемые результаты освоения программы должны включать в себя одно или несколько направлений: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных) и учебных (общая и предметная);

- достичь планируемых результатов помогут педагогические технологии, использующие методы активного обучения.

Внеурочная работа должна подчиняться следующим принципам: принцип развивающего обучения, принцип научности, принцип наглядности, принцип личной заинтересованности учащегося, принцип добровольного участия, принцип сотрудничества.

В основной школе часто используют следующие формы внеурочной деятельности: математический кружок, факультатив; олимпиады, конкурсы, викторины; математические дискуссии; неделю математики; школьную и классную математическую печать; изготовление математических моделей; математические экскурсии.

Указанные формы часто пересекаются и поэтому трудно провести между ними резкие границы. Более того, элементы многих форм могут быть использованы при организации работы по какой-либо одной из них. Например, при проведении математического вечера можно использовать соревнования, конкурсы, доклады и т. д.

И все же основным видом внеурочной работы по математике в школе являются факультативные занятия по математике и кружки. Это одна из наиболее действенных и эффективных форм внеклассных занятий. Уже при организации математического кружка необходимо заинтересовать учащихся, показать им, что работа в кружке не является дублированием классных занятий, четко сформулировать цели и раскрыть характер предстоящей работы. К организации работы математического кружка целесообразно привлекать самих учащихся (поручать им подготовку небольших сообщений по изучаемой теме, подбор задач и упражнений по конкретной теме, подготовку справок исторического характера, изготовление моделей и рисунков к данному занятию и т. д.). На занятиях математического кружка учитель должен создать «атмосферу» свободного обмена мнениями и активной дискуссии.

При организации внеурочной творческой деятельности в 6 классе мы исходили из того, что есть определенные темы в курсе математики, которые изучаются не изучаются в школьном курсе, но потребность в знаниях по которым имеется уже в 6-9 классах, особенно среди обучающихся, которые участвуют в олимпиадах. Одной из таких тем является теория графов, изучение которой можно реализовать на математическом кружке посредством организации творческой деятельности обучающихся.

Теория графов в настоящее время является интенсивно развивающимся разделом математики. Это объясняется тем, что в виде графовых моделей описываются многие объекты и ситуации, что очень важно для нормального функционирования общественной жизни. В сфере

информационных технологий теория графов применяется для создания нейросетей, победных игровых стратегий и других алгоритмов поиска наилучших решений.

На сегодняшний день теория графов представлена, в основном, в классическом изложении в учебниках, что создает определенные трудности при усвоении получаемого материала. Это связано с тем, что теория графов изучается только в 10-11 классах с углубленным изучением математики и информатики. Однако олимпиадные задания 6-9 классов предполагают знание базовых понятий теории графов и умения их применения в ходе решения задач по дисциплинам «Математика» и «Информатика».

На вводных понятиях по теории графов, для знакомства с понятием графа с учащимися 6 классов мы рассмотрели несколько наглядных задач.

Пример 1: Между девятью планетами солнечной системы установлено космическое сообщение. Рейсовые ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий; Плутон – Венера; Земля – Плутон; Плутон – Меркурий; Меркурий – Венера; Уран – Нептун; Нептун – Сатурн; Сатурн – Юпитер; Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли долететь на рейсовых ракетах с Земли до Марса?

Конечно, можно попытаться перебрать в голове все возможные варианты маршрутов, и это вполне возможно. Однако этого нельзя сказать про более сложные задачи. Самая лучшая идея, которая может прийти в голову при виде задачи про связи – нарисовать её схематично. Например, планеты изобразить как точки, а рейсы – как линии, соединяющие планеты. Для удобства можно обозначить планеты буквами (Землю буквой З, Плутон – буквой П и т.д.). Получится примерно такой рисунок (рис. 5).

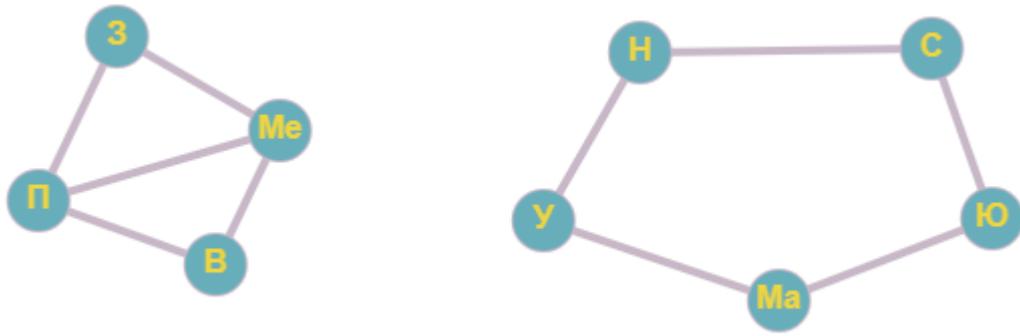


Рисунок 5 – Схематичное решение задания

По нему легко можно понять, что из Земли на Марс попасть невозможно.

Пример 2: В государстве Морляндия находятся 8 крупных островов, некоторые из которых соединены радиосвязью. Связь есть между следующими островами: Банановый – Кокосовый; Кукуру – Рыбный; Столичный – Акулий; Птичий – Кукуру; Одинокий – Столичный; Акулий – Одинокий; Столичный – Кокосовый; Птичий – Рыбий.

Можно ли послать сообщение с острова Банановый на остров Акулий? А с острова Акулий на Рыбный?

Нарисуем схему радиосвязи (рис. 6). Острова обозначим точками (вершинами), радиосвязь линиями (ребрами).

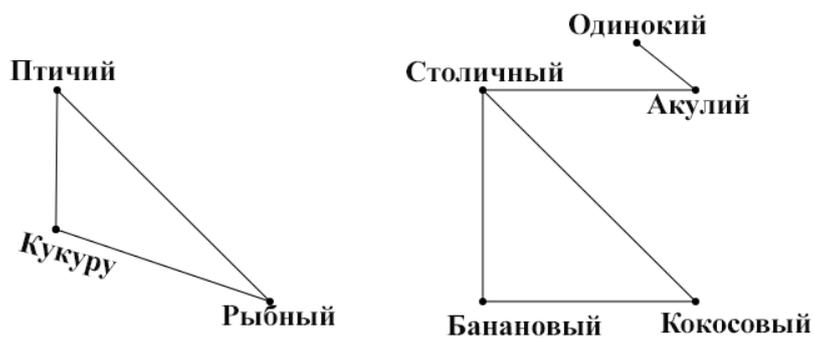


Рисунок 6 – Схема радиосвязи

Из схемы видно, что с острова Банановый на остров Акулий можно послать сообщение, а с острова Акулий на Рыбный – нет.

После рассмотренных примеров с учащимися приходим к выводу, что на рисунках к рассматриваемым примерам изображены графы. И далее переходим к теоретическому блоку «Основные понятия».

При изучении основных понятий по теории графов мы рассматривали несколько заданий.

Пример 3. В государстве Морляндия 17 островов, между ними проложены маршруты так, что с каждого острова выходит ровно четыре маршрута. Докажите, что в Морляндии есть такие два острова, что с одного до другого можно добраться двумя разными путями (но может быть, с пересадками на других островах).

Представим себе острова вершинами графа, а маршруты – ребрами этого графа. В таком графе сумма степеней вершин равна $17 \cdot 4$, и значит, в нем $17 \cdot 4 : 2 = 34$ ребра. Если в этом графе есть цикл, то между любыми вершинами цикла есть два пути – с противоположным направлением обхода. Если же циклов в этом графе нет, то граф является деревом или состоит из нескольких деревьев, а в любом дереве число ребер на 1 меньше числа вершин. Но у нас в графе ребер больше, чем вершин, значит, в графе есть цикл.

Пример 4. Маша и Саша любят играть в такую игру: в рыболовной прямоугольной сетке размером 4×5 ячеек по очереди перерезают по одной веревочке так, чтобы сетка не распалась на куски. Победителем станет тот, кто разрежет последнюю веревочку. Кто выиграет при правильной игре?

Представим узлы сетки вершинами, а веревочки – ребрами графа (рис. 7). В начале игры было $5 \cdot 6 = 30$ вершин и $5 \cdot 5 + 4 \cdot 6 = 49$ ребер.

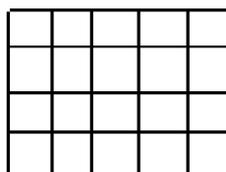


Рисунок 7 – Сетка к решению задачи

Можно удалять ребра до тех пор, пока в графе остались циклы. Как только граф станет деревом, при удалении любого ребра он перестанет

быть связным, и игрок не сможет сделать ход. Вершин при этом осталось 30, и ребер стало $30-1=29$. За игру будет удалено $49-29=20$ ребер, последний ход сделает второй игрок и выиграет.

Пример 5. В столовой есть на выбор

- два первых блюда: щи (Щ) и борщ (Б)
- три вторых блюда: мясо (М), рыба (Р), блинчики с творогом (Т)
- два напитка: компот (К) и сок (С)

Сколько вариантов обедов можно составить из этих блюд, и каких?

По правилу произведения общее количество вариантов обедов: $2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$

Построим дерево для перечисления вариантов (рис. 8).

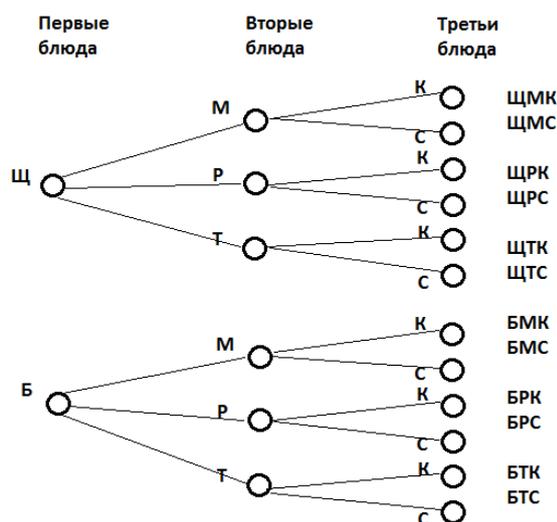


Рисунок 8 – Дерево решений

Пример 6. Пять школьных команд по волейболу сыграли серию игр. Каждая команда провела с другими командами по одному матчу. Сколько всего матчей было сыграно?

Изобразим полный граф с 5-ю вершинами и посчитаем количество ребер (рис. 9).

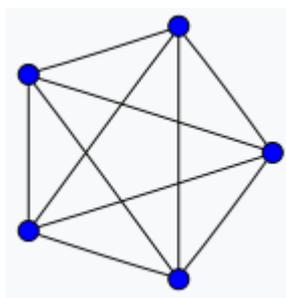


Рисунок 9 – Дерево решений

$N = 10$. Значит, было сыграно 10 матчей.

Пример 7. Вася, Петя, Коля и Толя хотят быть дежурными в столовой. Но можно выбрать только троих. Сколько вариантов выбора есть?

Построим полный граф (рис. 10).

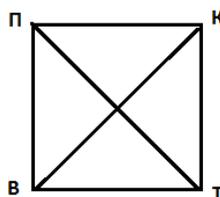


Рисунок 10 – Полный граф для решения задания

Каждая тройка ребят соответствует треугольнику в этом графе.

Например, Вася образует три треугольника с оставшимися тремя ребятами: $\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$ – ВПК, ВТК и ВТП. Без Васи есть только один треугольник – ПКТ. Общее количество треугольников $3+1=4$

Ответ: 4 варианта

Пример 8. Под рукой есть 6 видов овощей (капуста, морковь, лук, помидоры, огурцы и перец). Для салата нужно 3 вида овощей. Сколько всего различных салатов можно приготовить?

Построим полный граф (рис. 11).

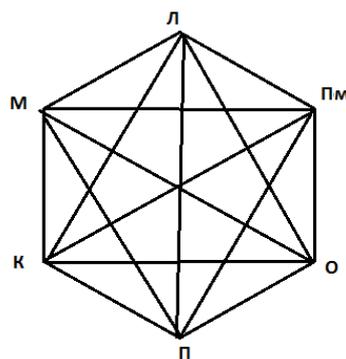


Рисунок 11 – Полный граф

Каждые три овоща на полном графе образуют треугольник. Например, капуста образует треугольники с оставшимися 5 овощами. Таких треугольников $\frac{(5 \cdot 4)}{2} = 10$, где деление на 2 учитывает повторение ребра в каждой паре («лук-огурец» = «огурец-лук» и т.д.). Количество треугольников, в которые не входит капуста: $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$. Количество треугольников, в которые не входят капуста и морковь: $\frac{3 \cdot 2}{2} = 3$. Количество треугольников, в которые не входят капуста, морковь и перец: $\frac{2 \cdot 1}{2} = 1$. Итого $10 + 6 + 3 + 1 = 20$ различных треугольников.

Ответ: 20 салатов

При изучении темы «Основные теоремы и формулы теории графов и их применение» рассматривали с учащимися следующие задания.

Задача. Три соседа имеют три общих колодца. Можно ли провести непересекающиеся дорожки от каждого дома к каждому колодцу?

Для решения этой задачи воспользовались теоремой, доказанной Эйлером в 1752 году.

Теорема Эйлера. Для любого полного графа верно равенство: $V - P + \Gamma = 2$, или в обозначениях, принятых в классическом изложении теории графов:

$V - E + F = 2$, где V (V) – число вершин, E (P) – число рёбер, F (Γ) – число связных областей (граней).

Отметим домики точками D_1, D_2, D_3 , а колодцы - точками K_1, K_2, K_3 (рис. 8). Каждую точку-домик соединим с каждой точкой-колодцем. Получим девять ребер, которые попарно не пересекаются (рис. 12).

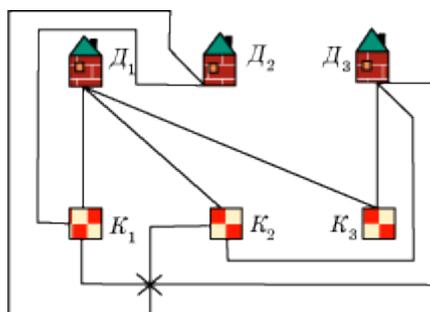


Рисунок 12 – Задача «О трех домиках и трех колодцах»

Соотношение Эйлера примет вид $V - P + \Gamma = 2$, причем $V = 6$ и $P = 9$. Следовательно, $\Gamma = 5$. Каждая из пяти граней имеет по крайней мере четыре ребра, поскольку, по условию задачи, ни одна из дорожек не должна непосредственно соединять два дома или два колодца. Так как каждое ребро лежит ровно в двух гранях, то количество ребер должно быть не меньше $(5 \cdot 4) / 2 = 10$, что противоречит условию, по которому их число равно 9. Полученное противоречие показывает, что ответ в задаче отрицателен – нельзя провести непересекающиеся дорожки от каждого домика к каждому колодцу.

Для организации внеурочной творческой деятельности представляет интерес и такая форма, как математические игры. Примерами математических игр могут быть: «Математическое домино», «Математический биатлон», «Математический бой», «Веселый математический поезд». В рамках декады математики проводилась игра «Математическое домино» для обучающихся 6 классов.

Математическое домино – это командное соревнование по решению задач. Игра проходит командами по 3–5 человек. Идея принадлежит Д.Ю. Кузнецову. До начала игры обучающиеся делятся на группы и придумывают названия команд. После того, как все предварительные приготовления выполнены, команды собираются в назначенном месте в положенное время на игру. Организаторы напоминают игрокам правила

«Математического домино», ведущие игры фиксируют в таблице (располагающейся перед командами на интерактивной доске) зарегистрированные команды.

Правила игры «Математическое домино». Представитель каждой команды выбирает доминошку, с другой стороны которой текст задачи. Дать ответ по каждой карточке можно с двух попыток. Если участник предъявил правильный ответ на вопрос задачи с первого раза, он получает за это количество баллов, равное сумме чисел на доминошке, а если со второй – равное наибольшему из этих чисел. Если ответ был дан оба раза некорректный, то участник получает штраф – количество баллов, равное наименьшему числу доминошки. При сбрасывании доминошки следует получение штрафа, как за неверный ответ; отдельно оценивается карточка 0 – 0. Сдать ответ на вопрос этой задачи можно только один раз. Если ответ верный, то участник получает 10 баллов, если нет – ничего не теряет; ответ или краткое решение принимается в четко записанном виде на отдельном листке, команда на нем же отмечает название и номер доминошки. При этом организаторам сдается и условие задачи; игра заканчивается, когда истекло время, отведенное на игру, или не осталось ни одной задачи, которую игроки не решили (время игры зависит от цели мероприятия и может варьироваться). Выигрывает та команда, которая набрала больше баллов.

Таким образом, для организации внеурочной творческой деятельности использовались такие формы, как математический кружок и математические игры.

2.4 Практикоориентированные задачи

В настоящее время меняется взгляд на то, какой должна быть подготовка выпускника основной школы. Наряду с формированием предметных знаний и умений, школа должна обеспечивать развитие у учащихся умений использовать свои знания в разнообразных ситуациях,

близких к реальным. В дальнейшей жизни эти умения будут способствовать активному участию выпускника школы в жизни общества, помогут ему приобретать знания на протяжении всей жизни. Исследование PISA ставит своей целью проверку наличия таких умений, то есть подготовку молодежи к «взрослой» жизни, что отличает его от других международных исследований.

Из заданий PISA нами были выбраны те, решение которых можно организовать с использованием методов творческой деятельности. Данные задания включались в процесс урока в некоторые темы курса математики за 6 класс.

Пример 1: Садовник (задание из раздела «Начальные геометрические сведения», этап урока – применение знаний и умений в новой ситуации). У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов (рис. 13).

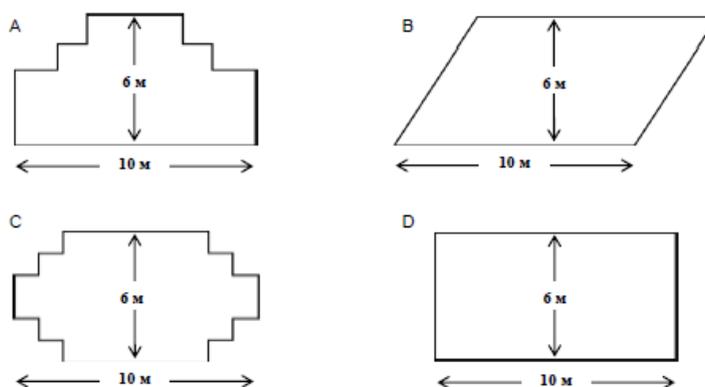


Рисунок 13 – Рисунок к задаче «Садовник»

Таблица 3 – Форма для ответов к задаче «Садовник»

Обведите слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу. Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	Да / Нет
Форма В	Да / Нет
Форма С	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

Для решения задания возможно оказывать помощь ученикам, используя следующие вопросы. Какую величину нам необходимо проверять при решении задачи? Как можно найти периметр прямоугольника? Как найти периметры непрямоугольных клетчатых фигур? Как оценить периметр параллелограмма, ведь найти его пока не можем? Длина какого отрезка будет больше: вертикального или наклонного?

Таблица 4 – Запись решения к задаче «Садовник»

Обведите слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу. Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	<u>Да</u> / Нет
Форма В	Да / <u>Нет</u>
Форма С	<u>Да</u> / Нет
Форма D	<u>Да</u> / Нет

Из познавательных УУД можем выделить: ребёнок умеет составлять модель и преобразовывать её в случае необходимости, ребёнок может строить логическую цепь размышлений, ребёнок умеет выбрать наиболее подходящий способ решения проблемы, исходя из ситуации. Среди коммуникативных УУД особо выделяется то, что ребенок может создавать устные и письменные высказывания.

Пример 2. Велосипед (Задача из раздела «Пропорции», этап урока может варьироваться). Длина окружности покрышки колеса велосипеда Петра равна 96 см или 0,96 м. У его велосипеда три скорости, которые устанавливаются с помощью нижней, средней и верхней передач. У этого велосипеда следующие передаточные соотношения: нижнее 3:1 среднее 6:5 верхнее 1:2. Сколько раз надо Петру повернуть педали, чтобы проехать 960 м на средней передаче? Приведите решение.

Замечание: Передаточное соотношение 3:1 означает, что при трех полных поворотах педалей колесо велосипеда делает 1 полный оборот.

Для решения задания возможно оказывать помощь ученикам, используя следующие вопросы. Что значит длина окружности колеса и сколько проезжает за один оборот колеса? Какое отношение нам необходимо взять по условию задачи? Сколько оборотов колес нужно будет осуществить?

Запись решения:

$$960: 0,96 = 1000 \text{ (оборотов колес)}$$

Пусть x - количество поворотов педалей, которые необходимо совершить для прохождения всего пути, тогда получим отношение:

$$\frac{6}{5} = \frac{x}{1000}$$
$$x = (6 * 1000):5 = 1200$$

Ответ: 1200 раз Петру нужно будет повернуть педали

После решения необходимо обсудить с учениками, есть ли альтернативные методы решения. Можно использовать следующие вопросы. Какими еще способами можно было решить задачу? Можно было бы не использовать основное свойство пропорций?

Да, последовательно применить по действиям, раз всего нужно сделать 1000 оборотов, тогда $1000:5 = 200$ (столько раз нужно сделать процесс, в котором 6 поворотов педалей). Ученик может поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и освоено учащимся, и того, что еще неизвестно.

Из познавательных УУД можем выделить: ребёнок умеет составлять модель и преобразовывать её в случае необходимости, ребёнок может строить логическую цепь размышлений, ученик может структурировать найденную информацию в нужной форме. Из коммуникативных УДД выделим следующие: ученик может создавать устные и письменные высказывания, ученик умеет вступать в диалог.

Пример 3 Походка (задание из раздела программы «Буквы и формулы»). На рисунке 14 изображены следы идущего человека.

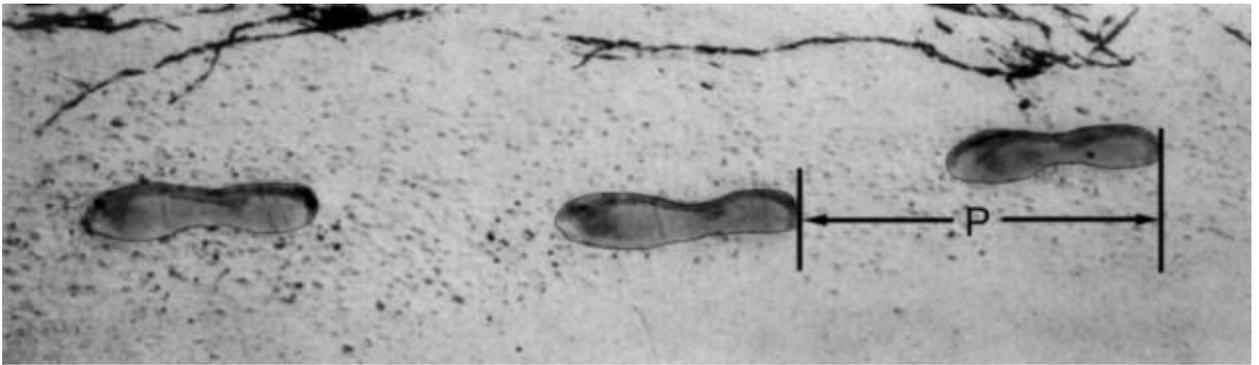


Рисунок 14 – Рисунок к задаче «Походка»

Длина шага P – расстояние от конца пятки следа одной ноги до конца пятки следа другой ноги.

Для походки мужчин зависимость между n и P приближенно выражается формулой $\frac{n}{P} = 140$, где

n – число шагов в минуту,

P – длина шага в метрах.

Используя данную формулу, определите, чему равна длина шага Сергея, если он делает 70 шагов в минуту.

Запишите решение.

Преобразование задания в кейс (добавление аналогичной зависимости для девочек): практическая работа по созданию подобных следов и вычисления количества шагов каждого ученика в минуту -> обратная проверка с использованием замеров количества шагов в минуту

Для нахождения решения можем использовать разбор формулы по составляющим: что означают переменные, откуда мы их можем получить.

Запись решения.

$$n=70 \text{ (шаг/мин)}$$

$$P = n : 140$$

$$P = 70 : 140 = 0,5 \text{ (м)}$$

Длина шага Петра равна половине метра

Взгляд назад: проверка, возможное обобщение, поиск более простого способа и т.д.

$$\text{Составляем уравнение: } \frac{70}{p} = 140 \rightarrow p = \frac{1}{2}$$

Из познавательных УУД можем выделить: ребёнок умеет составлять модель и преобразовывать её в случае необходимости, ученик владеет способами решения проблем, ребёнок умеет вести поиск и выделять необходимую информацию. Среди коммуникативных УУД выделим следующие: у ребенка развита рефлексия (рефлексия в общении - осознание действующим индивидом того, как он воспринимается партнером по общению), ученик умеет вступать в диалог.

Пример 4. Рост (Задача из раздела «Повторение», а именно среднее арифметическое). В классе 25 девочек. Их средний рост равен 130 см.

Вопрос 1: Объясните, как подсчитать средний рост девочек.

Вопрос 2. Заполните таблицу ответов № 5.

Вопрос 3: Оказалось, что рост одной из девочек был указан неверно. Ее рост вместо 145 см должен быть 120 см. Найдите правильное значение среднего роста девочек в этом классе.

Таблица 5 – Форма для ответов к задаче «Рост»

Обведите слово «Верное» или «Неверное» около каждого из следующих утверждений. Утверждение	Верное или Неверное
Если в классе есть девочка ростом 132 см, то обязательно должна быть девочка ростом 128 см.	Верное / Неверное
У большинства девочек рост должен быть 130 см.	Верное / Неверное
Если выстроить девочек по росту, начиная с самой маленькой и кончая самой высокой, то прямо посередине должна стоять девочка ростом 130 см.	Верное / Неверное
Половина девочек в классе должна быть выше 130 см, а другая половина должна быть ниже 130 см.	Верное / Неверное

Разбор условия в виде вопросов и ответов:

Что известно из условий? (количество девочек, средняя величины, в зависимости от вопроса, дополнительные данные во втором вопросе)

Измененные данные, что потребует найти способ заменить старые величины новой

Поиск решения в виде беседы с учениками, постепенное подведение к решению.

Для нахождения среднего роста можем использовать формулу нахождения среднего арифметического (сумма величин / количество величин)

При решении 2 вопроса:

Если есть девочка ростом 132, то будет ли девочка ниже, чем 130см? Если было бы всего 2 девочки, то какой рост был бы у второй? (128см). Так как девочек у нас больше 2, то можем ли мы выбрать такой рост, чтобы избежать 128см? (да). Обязательно ли будет ли такая девочка? (нет). Если у большинства девочек рост будет больше 130 см, то может ли среднее арифметическое быть 130? (да, если значения меньше 130 будут значительно меньше). Всегда ли это будет выполняться? (нет, можно сконструировать случай, когда выполняться не будет). Когда будем выстраивать девочку по росту, каков ожидаемый рост девочке, стоящий в середине? (близкий к среднему значению). Обязательно ли будет девочка, которая имеет рост 130? (нет, это возможно, но не обязательно). Можем ли разделить 25 девочек пополам? (нет, так как 25 нечетное число)

2 вопрос:

Так как мы не знаем рост всех девочек, то подсчитать заново не сможем. Что можно будет сделать, чтобы получить равенство, из которого нам позволит заменить данные? (найти сумму роста всех девочек (среднее арифметическое умножить на 25)).

Что нужно будет сделать для замены данных? (вычесть старые данные и добавить новые)

Запись решения.

Вопрос 1: Рост

Для подсчета среднего роста необходимо сложить рост каждой девочки, после этого поделить на количество девочек (то есть на 25)

Вопрос 2: Рост

Таблица 6 – Запись решения к задаче «Рост»

Обведите слово «Верное» или «Неверное» около каждого из следующих утверждений. Утверждение	Верное или Неверное
Если в классе есть девочка ростом 132 см, то обязательно должна быть девочка ростом 128 см.	Верное / <u>Неверное</u>
У большинства девочек рост должен быть 130 см.	Верное / <u>Неверное</u>
Если выстроить девочек по росту, начиная с самой маленькой и кончая самой высокой, то прямо посередине должна стоять девочка ростом 130 см.	Верное / <u>Неверное</u>
Половина девочек в классе должна быть выше 130 см, а другая половина должна быть ниже 130 см.	Верное / <u>Неверное</u>

Вопрос 3: Рост

$$130 \cdot 25 = 3250$$

$$3250 - 145 = 3105$$

$$3105 + 120 = 3225$$

$$3225 : 25 = 129$$

Взгляд назад: проверка, возможное обобщение, поиск более простого способа и т.д.

Из познавательных УУД можем выделить: ребёнок умеет составлять модель и преобразовывать её в случае необходимости, ребёнок может строить логическую цепь размышлений, ребёнок умеет выбрать наиболее подходящий способ решения проблемы, исходя из ситуации, ребёнок умеет осмысленно читать, извлекая нужную информацию, отбрасывая второстепенную информацию, у ребенка сформированы умения анализа и синтеза. Среди коммуникативных УУД выделяются следующие: ученик может создавать устные и письменные высказывания, ребенок умеет слушать и слышать, может создавать устные и письменные высказывания.

Пример 5. Покупка квартиры (задание из раздела «Пропорции», а именно «Масштаб и пропорции»). Это план квартиры, которую родители Гриши хотят купить в агентстве недвижимости (рис. 15).



Рисунок 15 – Рисунок к задаче «Покупка квартиры»

Вопрос 1: Для оценки общей площади пола в квартире (включая террасу и стены) вы можете измерить размеры каждой комнаты, вычислить площадь каждой из них и сложить их. Однако есть более эффективный метод, при котором для оценки общей площади пола вам нужно измерить только 4 отрезка. Укажите на данном плане четыре отрезка, которые нужны, чтобы оценить общую площадь пола в квартире.

Вопрос 2: Используя найденные величины, посчитайте площадь квартиры.

Таким образом, одним из вариантов организации творческой деятельности является решение заданий PISA. Международный тест PISA не измеряет академические знания обучающихся. Уникальность инструментария международного экзамена в том, что он определяет те умения обучающихся, которые будут способствовать успешности выпускника школы к полной реализации себя как личности во взрослой жизни [31].

2.5 Анализ результатов экспериментальной работы

Описанные выше формы и методы организации творческой деятельности были реализованы в экспериментальной группе при обучении математике, как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Кроме того, в течение эксперимента был проведен нулевой и итоговые срезы, содержащие в себе задания разных типов на основные темы учебного года.

Нулевой срез, проведенный в сентябре 2021 г. в 6 классах ФМЛ № 31.

Ответом на каждое задание 1-10, должно быть число. Это число надо записать в бланк в графе «Ответ. Единицы измерения записывать не нужно.

Таблица 6 – Задания с кратким ответом нулевого среза

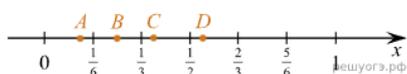
№	Задание	Ответ
1	2	3
1)	Сократите дробь $\frac{289 \cdot 35 \cdot 143}{34 \cdot 77 \cdot 39}$.	
2)	Из свекловицы выходит 16% сахара. Сколько килограмм сахара выйдут из 22т 5ц свекловицы?	
3)	Найдите число, если его 13% равны 325.	
4)	На сколько процентов $\frac{5}{9}$ от числа 207 меньше, чем $\frac{7}{11}$ от числа 253?	
5)	Выставку посетили 104 школьника, причем юношей на 26 больше, чем девушек. Сколько процентов участников соревнования составляют девушки?	
6)	Решите уравнение: $\left(2\frac{4}{5} \cdot y - 50\right) : \frac{2}{3} = 51$.	
7)	Когда турист проехал $\frac{3}{8}$ всего пути между двумя городами, то до половины пути ему осталось проехать 15 км. Найти расстояние между городами.	

Продолжение таблицы 6

1	2	3
8)	Из двух городов, расстояние между которыми 355км., одновременно на встречу друг другу выехали два автомобиля и встретились через 2,5 часа. Найти скорость самого быстрого автомобиля, если скорость одного была на $14 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ больше скорости другого автомобиля.	
9)	Сколько чисел кратных пяти от 1 до 113?	
10)	Число уменьшили на четверть, и получилось 99. Найдите исходное число.	

Задания 11-12 необходимо решить и записать ответ в указанном месте.

11) Одна или несколько из точек, отмеченных на координатной прямой соответствует числу $\frac{3}{8}$. Какая(ие) это точка(и)?



Ответ: _____

12) Выберите числа, которые принадлежат отрезку $[3; 4]$: $\frac{45}{19}$, $\frac{52}{19}$, $\frac{68}{17}$, $\frac{77}{18}$

Ответ: _____

Задания 10-14 необходимо решить, записывая полное решение на отдельном листе.

13) Найдите значение выражения:
$$0,125 : 0,3125 + 2,25 \cdot \frac{4}{5} + 3 \frac{3}{5} \cdot \left(2 \frac{1}{48} - 1 \frac{55}{72} \right) : 3 \frac{1}{12}$$

14) На складе было 4850т угля. В первый день продали $\frac{2}{5}$ всего угля, во второй–60% остатка. Остальной уголь продали за два последующих дня, причем в четвертый день продали в два раза меньше, чем в третий. В какой день продали меньше всего угля?

Продолжение таблицы 7.

1	2
9. При пересечении двух прямых образовалось 4 угла, один из которых равен 62° . Найдите разность величин большего и меньшего из углов.	
10. Сколько корней имеет уравнение $(x - 0,3)^2 + (6 - 10x)^2 + (4,5 - 1,5x)^2 = 0$	
11. Найдите количество всех целых значений числа m , при которых верное неравенство $4 \leq m < 7$	
12. Величины двух смежных углов пропорциональны числам 11 и 7. Разность этих углов равна?	

Часть 2.

Задания 13-17 необходимо решить, записывая полное решение на отдельном листе.

13. Решите уравнение $\frac{x-4}{5} + \frac{3x-2}{10} = x - \frac{1-x}{3} - 7$

14. 14% числа A равны 35% от 80. Найдите число A .

15. Веревку длиной 12,4 метра, зачем-то разрезали на 3 куска так, что длина первого куска относится к длине второго как 3:5, а длина второго куска относится к длине третьего как 2:3. Какова длина самого длинного из кусков веревки?

16. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{1}{3}(x - 2y) = 1 - \frac{1}{6}(2x + y) \\ \frac{1}{2}(2x + y) - \frac{1}{6}(x - 2y) = -1\frac{2}{3} \end{cases}$$

17. Семиклассники сдали в библиотеку 781 книгу. Девочки принесли по 11 книг, а мальчики по 15 книг. Сколько девочек и сколько мальчиков, если известно, что в параллели не менее 60 и не более 65 учеников?

Результаты нулевого и итогового среза для контрольной и экспериментальной группы представлены в приложении 1.

Таким образом, для анализа эффективности организации творческой деятельности в обучении математике мы провели нулевой срез, позволяющий определить входной уровень качества по математике в экспериментальной и контрольной группах. Далее в экспериментальной

группе осуществлялась организация творческой деятельности на уроках математики, а также во внеурочной деятельности

По окончании восьми месяцев данного обучения была проведена повторная проверка качества знаний, результаты которой в сравнении с результатами нулевого среза, отображены в таблице 8.

Таблица 8 – Сравнительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы

Этапы эксперимента	Результат проверочной работы							
	«2»		«3»		«4»		«5»	
	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
Нулевой срез	25 %	29 %	35 %	33 %	35 %	33 %	5 %	5 %
Итоговый срез	0 %	14 %	15 %	43 %	50 %	33 %	35 %	10 %

Анализируя данные, представленные в таблице, можно сказать, что качество знаний в экспериментальной группе по итогам нулевого среза и итогового тестирования значительно отличается. По итогам тестирования в экспериментальной группе отсутствуют неудовлетворительные оценки, а качество знаний с 40% повысилось до 85%.

При этом в контрольной группе по-прежнему остаются неудовлетворительные оценки, а качество знаний с 38% повысилось только до 43%. Сравнивая результаты повышения констатирующего и контрольного этапа, можно сказать о положительной динамике качества знаний у учащихся экспериментальной группы. Для оценки влияния мотивации было проведено анкетирование, в котором оценивалось мнение обучающихся о формах организации творческой деятельности и наиболее выгодным временем для ее организации. Творческие задания на уроках, как отмечают ученики, способствует увеличению интереса к изучению математики, улучшают знания и облегчают понимание учебных материалов.

Для подтверждения статистической значимости произведено вычисление эмпирического значения критерия для экспериментальной и контрольной группы после окончания эксперимента.

Таблица 9 – Результаты итогового эксперимента

Этапы эксперимента	Результат проверочной работы			
	«2»	«3»	«4»	«5»
Контрольная группа	3	9	7	2
Экспериментальная группа	0	3	10	7

Проверим, как отличаются начальные уровни усвоения в контрольной и экспериментальной группах.

Проверим, можно ли утверждать, что значимо отличаются уровни усвоения в контрольной и экспериментальной группах.

Критерий Пирсона используется для сравнения двух экспериментальных распределений:

H_0 : распределение признака в экспериментальной выборке не отличается от распределения в контрольной выборке.

H_1 : распределение признака в экспериментальной выборке достоверно отличается от распределения в контрольной выборке.

В таблице 10 представлена информация для расчета критерия.

Таблица 10 – Расчет критерия Пирсона на начало проведение эксперимента

Оценка	n_k	n_s	f_k	f_s	$n_k + n_s$	$\frac{1}{n_k + n_s} \cdot (f_k - f_s)^2$
«2»	6	5	0,285714286	0,25	11	0,000116
«3»	7	7	0,333333333	0,35	14	0,000020
«4»	7	7	0,333333333	0,35	14	0,000020
«5»	1	1	0,047619048	0,05	2	0,000003
итого	21	20	1	1	41	0,000158

Для $v=3$ и $p \leq 0,05$ $\chi_{кр}^2 = 7,815$

$$\chi_{Экс}^2 = 21 \cdot 20 \cdot 0,000158 = 0,066558$$

$$\chi_{Экс}^2 < \chi_{кр}^2,$$

следовательно, принимается гипотеза, утверждающая, что распределение признака в экспериментальной выборке не отличается от распределения в контрольной выборке на начало эксперимента.

Используем теперь критерий Пирсона для проверки результатов итогового среза.

H_0 : распределение признака в экспериментальной выборке не отличается от распределения в контрольной выборке.

H_1 : распределение признака в экспериментальной выборке достоверно отличается от распределения в контрольной выборке.

В таблице 11 представлена информация для расчета критерия.

Таблица 11 – Расчет критерия Пирсона на момент окончания эксперимента.

Оценка	n_k	n_s	f_k	f_s	$n_k + n_s$	$\frac{1}{n_k + n_s} \cdot (f_k - f_s)^2$
«2»	3	0	0,14286	0	3	0,006803
«3»	9	3	0,42857	0,15000	12	0,006467
«4»	7	10	0,33333	0,50000	17	0,001634
«5»	2	7	0,09524	0,35000	9	0,007212
итого	21	20	1	1	41	0,022115

Для $v=3$ и $p \leq 0,05$ $\chi_{кр}^2 = 7,815$

$\chi_{экс}^2 = 21 \cdot 20 \cdot 0,022115 = 9,2883$

$\chi_{экс}^2 \geq \chi_{кр}^2$,

следовательно, принимается экспериментальная гипотеза, т.е. распределение признака в экспериментальной выборке достоверно отличается от распределения в контрольной выборке.

Выводы по второй главе

Таким образом, в ходе экспериментального исследования осуществлялась организация творческой деятельности на уроках математики в 6 классе по разделу «Пропорциональное деление» с использованием таких приемов развития творческих способностей, как применение элементов ТРИЗ-технологии, кейс-технологии, решение творческих заданий.

Для организации внеурочной творческой деятельности использовались такие формы, как математический кружок и математические игры. При организации внеурочной творческой деятельности в 6 классе исходили из того, что есть определенные темы в курсе математики, которые изучаются в старших классах, но потребность в знаниях по которым имеется уже в 6-9 классах. Одной из таких тем является теория графов, изучение которой можно реализовать на математическом кружке посредством организации творческой деятельности обучающихся. В рамках декады математики проводилась игра «Математическое домино» для обучающихся 6 классов.

На математическом кружке с обучающимися разбирали задания PISA. Уникальность инструментария международного экзамена PISA в том, что он определяет те умения обучающихся, которые будут способствовать успешности выпускника школы к полной реализации себя как личности во взрослой жизни.

Статистический анализ подтверждает гипотезу исследования и подтверждает, что построенная модель способствует достижению предметных результатов обучению математики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе представлены результаты исследования и опыта работы в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Физико-математический лицей № 31 г. Челябинска» по организации творческой деятельности в обучении математике в условиях реализации ФГОС ООО.

В результате анализа методической и педагогической литературы мы пришли к выводу, что под творчеством подразумевается один из видов творческой деятельности, с характерными признаками, такими как наличие противоречия, проблемной ситуации, значимость для социума или индивида, наличие объективных (социальных, материальных) и субъективных (знаний, умений, мотиваций, способностей) предпосылок для творчества, новизна и оригинальность процесса или результатов. Творческая деятельность – это такой вид деятельности, который приводит к получению нового и оригинального продукта, к созданию новых материальных или духовных ценностей, объективно и общественно значимых.

Одним из эффективных средств формирования опыта творческой деятельности учащихся является использование на уроках математики таких приемов развития творческих способностей, как применение элементов ТРИЗ-технологии, кейс-технологии, решение творческих заданий

Для наглядного представления результатов исследования представлена модель, содержащая такие компоненты, как целевой, содержательный, операционный и результативный.

Для подтверждения статистической значимости произведено вычисление эмпирического значения критерия для экспериментальной и контрольной группы после окончания эксперимента.

Статистический анализ подтверждает гипотезу исследования и подтверждает, что построенная модель способствует достижению предметных результатов обучению математики.

Подводя итог всего вышеизложенного, считаем возможным говорить о полном выполнении задач, поставленных в начале исследования и достижении цели диссертации.

Список литературы

1. Андреев, В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / В.И. Андреев. – Казань: Изд-во КГУ, 1988. – 238 с.
2. Библер, В.С. Мышление и творчество / В.С. Библер. – Москва, 1975.-315 с.
3. Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – Москва: Издательский центр «Академия», 2002. – 320 с. – ISBN 5-7695-0888-4.
4. Буш, Г. Диалогика и творчество / Генрих Буш. – Рига: Авотс,, 1985. – 318 с.
5. Васильченко, Е. А. Активизация мыслительной деятельности учащихся и развитие их творческих способностей на уроках математики с использованием проблемно-поискового метода обучения / Е. А. Васильченко, Т. Н. Константинова // Матрица научного познания. – 2021. – № 8-1. – С. 167-171.
6. Виленский, М.Я. Педагогические основы формирования опыта творческой деятельности будущего учителя / М.Я. Виленский, С.Н. Зайцева. – Москва, 1993. – 117 с.
7. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л.С. Выготский. – Санкт-Петербург: Союз, 1997. – 96 с. – (Психология ребенка). – ISBN 5-87852-042-7.
8. Выготский, Л.С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте: Теории учения. Хрестоматия. Часть 1. Отечественные теории учения. / Под ред. Н.Ф. Галызиной, И. А. Володарской. – Москва: Редакционно-издательский центр "Помощь", 1996. – 136 с.
9. Галактионов, И.В. Личностные особенности студентов педвуза с разным уровнем одаренности / И.В. Галактионов // Психология сегодня. Ежегодник РПО. Т. 2. Вып. 1. - Москва, 1996. – С. 133-135.

10. Галактионов, И.В. Личностный компонент механизма психической регуляции творческих аспектов учебной деятельности студентов / И.В. Галактионов // Психология обучения. – 2016. – № 4. – С. 29-41.
11. Галактионов, И.В. Психологические особенности творческой личности (гл. 3) / И.В. Галактионов // Личность как субъект жизнедеятельности: коллективная монография / под ред. Е.Н. Ткач. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2016. С. 76-128.
12. Галактионов, И.В. Творческая личность учащегося: Психодиагностика. Формирование. Коррекция / И.В. Галактионов, О.В. Дашкевич. – Москва, 1996. - 33 с.
13. Гальперин, П.Я. Воспитание систематического мышления в процессе решения малых творческих задач / П.Я. Гальперин, В. Л. Данилова // Вопросы психологии. – 1980. - № 1. - С. 31-38.
14. Голованова Е.В. Творческая деятельность – продуктивная форма личностно ориентированного взаимодействия учителя и учащихся / Е.В. Голованова // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ №4. Москва, 2011. – С. 151-154.
15. Гончарова, М.А. Образовательные технологии в школьном обучении математике: учебное пособие/ М.А. Гончарова, Н.В. Решетникова. – Ростов на Дону: Феникс, 2014. – 264, [2] с. – ISBN: 978-5-222-21972-0.
16. Гримак, Л.П. Общение с собой / Л.П. Гримак. – Москва, 1991. – С. 190-318. – ISBN: 978-5-9710-5252-4.
17. Дружинин, В.Н. Психология общих способностей : учеб. пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / В. Н. Дружинин. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 349 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-09237-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427496> (дата обращения: 02.01.2021).

18. Дункер, К. Психология продуктивного мышления / К. Дункер. – Москва, 1965. – 265 с.
19. Ермолаева-Томина, Л.Б. Опыт экспериментального изучения творческих способностей / Л.Б. Ермолаева-Томина // Вопросы психологии. - 1977. – № 4. – С. 54-61.
20. Зарецкий, В.К. Динамика уровней мышления при решении творческих задач: дис. канд. психол. наук : 19.00.01 / В.К. Зарецкий; науч. рук. Я. А. Пономарев ; Институт психологии. – Москва, 1984. – 277 с.
21. Иваненко, Л. А. Использование приемов проблемного обучения для формирования опыта творческой деятельности учащихся по математике / Л. А. Иваненко, А. Н. Гобузова // Преподаватель года 2020: сборник статей Международного профессионально-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 17 декабря 2020 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. – С. 21-28.
22. Ильин, Е.П. Психология воли. 2-е изд. переработанное и дополненное / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 368 с. – ISBN: 978-5-388-00269-3.
23. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 448 с. – ISBN 978-5-49807-239-5.
24. Ильин, Е.П. Эмоции и чувства / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург.: Питер, 2019. – 784 с. – ISBN: 978-5-4461-1070-4.
25. Калошина, И.П. Структура и механизмы творческой деятельности: учеб. пособие для студентов вузов / И. П. Калошина. – 3-е изд., доп. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015 – 655 с. – ISBN 978-5-238-01430-2.
26. Кан-Калик, В.А. Учителю о педагогическом общении: Кн. для учителя. – Москва: Просвещение, 1987. – 190 с.

27. Канянина Т. И. Организация творческой деятельности учащихся лица средствами информационно-коммуникационных технологий: Дис. канд. пед.наук : 13.00.02 / Т.И. Канянина; науч.рук. Г. А. Кручинина ; ВГИПА – Нижний Новгород, 2005. – 223 с.
28. Козленко, В.Н. Проблема креативности личности / В.Н. Козленко // Психология творчества. Общая, дифференциальная, прикладная. – Москва, 1990. – С. 131-149.
29. Крайнева С.В. Моделирование процесса формирования учебно-профессиональной мотивации студентов бакалавриата / С.В. Крайнева // Профессиональное образование. Столица. – 2018. – №2. – С. 29-31.
30. Крайнева С.В. Психологические особенности процесса решения прикладных естественнонаучных задач / С.В. Крайнева, О.Р. Шефер // Психология обучения. – Москва, 2018. – С. 139-145.
31. Кузнецова О.В. Проведение массовых обследований состояния результатов обучения в последние десятилетия развития отечественной школы / О.В. Кузнецова // «Стандарты и мониторинг в образовании» – Москва, 2013. – С. 25-32.
32. Кузнецова, Е. А. Основные направления и формы внеурочной деятельности по математике в средней школе в условиях введения ФГОС ООО (из опыта работы) / Е. А. Кузнецова // Педагогическое мастерство : материалы X Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). – Москва : Буки-Веди, 2017. – С. 75-77.
33. Кулюткин, Ю.Н, Эвристические методы в структуре решений Москва: Педагогика, 1970.-231с.
34. Лебедева Т.Н. Инженерное мышление: определение и состав его компонентов / Т.Н. Лебедева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – Москва, 2015. – №6. – С. 66-68.
35. Леонгард, К. Акцентуированные личности / К. Леонгард. - Ростов на Дону: Изд-во «Феникс», 1997. – 544 с. – ISBN: 5-04-008782-9.

36. Личко, А.Е. Психопатии и акцентуации характера у 2020. – 304 с. – ISBN: 978-5-4461-0925-8.
37. Лук, А.Н. Психология творчества / А.Н. Лук. – Москва, 1978. – 256 с.
38. Маркова, А.К. Психологический анализ профессиональной компетентности учителя / А.К. Маркова // Советская педагогика. – 1990. – № 8. – С. 82-90.
39. Матюшкин, А.М. Основные направления исследования мышления и творчества / А.М. Матюшкин // Психологический журнал. – 1984. – № 1. – С. 9-17.
40. Мокляк Д.С. Готовность будущих учителей к организации проектной деятельности обучающихся / Д.С. Мокляк, О.Р. Шефер // Профессиональное образование. Столица. – Москва, 2018. – №8. – С. 40-42.
41. Найденова, Л.А. О рефлексивном аспекте индивидуального и совместного решения творческих задач / Л.А. Найденова, М.И. Найденов // Компьютер. Творчество. – Москва: ИФАН СССР, 1988. – Т. 4. – С. 34-40.
42. Паршакова Е.И. Интеграция социальной сети instagram в процесс обучения иностранному языку на примере модели samr / Е.И. Паршакова // УЧИТЕЛЬ. УЧЕНИК. УЧЕБНИК: материалы IX Международной научно-практической конференции – Москва, 2019. С. 23-25.
43. Петровский, А.В. К психологии активности личности / А.В. Петровский // Вопросы психологии. – 1985. – № 4. – С. 14-19.
44. Пономарев Я.А. К теории психологического механизма творчества// Психология творчества/ Под. Ред. Я.А. Пономарева.- Москва: Наука, 1990. С.13-37.
45. Пономарев, Я.А. Психология творчества / Я.А. Пономарев. - Москва; Воронеж: Модэк, 1999. – 480 с. – ISBN 5-9270-0084.

46. Раннева, С.Р. Совершенствование подготовки обучающихся к деятельности по самообразованию в процессе обучения физике: монография / С.Р. Раннева, О.Р. Шефер // – Челябинск: «Край Ра», 2015. – 120 с.
47. Сартан, Т.Н. Психотренинги по общению для учителей и старшеклассников / Т.Н. Сартан. – Москва, 1993. – 32 с. – ISBN 5-85494-010-8.
48. Семенов, И.Н. Опыт деятельностного подхода к экспериментально-психологическому изучению мышления на материале решения творческих задач / И.Н. Семенов // Методологические проблемы исследования деятельности. – Москва, 1976. – С. 148-188.
49. Семенов, И.Н. Проблема организации творческого мышления и рефлексия: подходы и исследования / И.Н. Семенов, С.Ю. Степанов. – Москва, 1990. – С. 37-53.
50. Степанов, С.Ю. Исследование организации продуктивного мышления / С.Ю. Степанов, И.Н. Семенов, В.К. Зарецкий // Исследование проблем психологии творчества. – Москва, 1983. - С. 24-36.
51. Тюина Н. С. Формирование анализа через синтез как приема творческой деятельности младших школьников в обучении математике: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Н.С. Тюина ; науч.рук. А. К. Артемов ; ПГПУ им. В. Г. Белинского – Пенза, 2003. – 162 с.
52. Усова А.В. Развитие познавательной самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения физике: монография / А.В. Усова, З.А. Вологодская. – Челябинск, 1996. – 126 с.
53. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. Москва: Институт стратегических исследований в образовании РАО. URL-<https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/>

54. Хусаинова З.И. Проектирование творческой деятельности учащихся как технология гуманитарно ориентированного обучения математике: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / З.И. Хусаинова ; науч.рук. Г. В. Дорофеев ; Институт общего среднего образования – Москва, 2001. – 183 с.
55. Шабанова М.В. Место и роль творческих задач при изучении элементов математического анализа. Автореферат дисс.канд. пед. наук: : 13.00.02 / М. В. Шабанова ; науч. рук. Н. А. Терешин ; Московский педагогический университет имени В. И. Ленина 1995. – 18с.
56. Шеварев, П.А. О роли ассоциаций в процессе мышления / П.А. Шеварев // Исследования мышления в советской психологии. – Москва. 1991. – 246 с.
57. Шефер, О.Р. Педагогическое содействие в разработке и реализации индивидуальной образовательной траектории при подготовке обучающегося к олимпиадам по физике: монография: монография / О.Р. Шефер, В.В. Кудрина, И.Ю. Кудрина – Челябинск, 2016. – 200 с.
58. Штейнбах Х. Э. Психология творчества : учебное пособие / Х. Э Штейнбах. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения, 2011. – 211 с. – ISBN 978-5-7641-0003-6

Оценки нулевого и итогового срезов контрольной и экспериментальной групп

Экспериментальная группа

№	Ученик	Оценка нулевого тестирования	Оценка контрольного тестирования
1	Дарья А.	2	3
2	Вячеслав Б.	3	3
3	Михаил В.	4	5
4	Михаил В.	3	4
5	Яков Г.	3	4
6	Элис Г.	4	5
7	Арина Д.	3	4
8	Антон Д.	3	4
9	Анастасия Д.	2	4
10	Степан З.	4	5
11	Алексей И.	3	5
12	Марк К.	3	4
13	Вадим К.	4	4
14	Кирилл К.	2	3
15	Ренольд М.	4	4
16	Михаил П.	4	5
17	Александр С.	2	4
18	Василиса У.	2	4
19	Федор Ф.	4	5
20	Даниил Ш.	5	5

Контрольная группа

№	Ученик	Оценка нулевого тестирования	Оценка контрольного тестирования
1	Александр А.	2	2
2	Александр Б.	2	3
3	Валерий Б.	4	5
4	Глеб Г.	3	4
5	Иван Д.	3	3
6	Дмитрий Е.	4	4
7	Алиса К.	4	4
8	Георгий К.	2	2
9	Искандер К.	3	3
10	Вероника Л.	4	4
11	Николай М.	2	3

12	Эвелина Н.	4	4
13	Софья П.	2	3
14	Лев С.	3	3
15	Александр С.	4	4
16	Григорий С.	3	3
17	Александр Х.	2	2
18	Екатерина Ц.	3	3
19	Игорь Ш.	5	5
20	Анна Ш.	4	4
21	Семен Я.	3	3

Технологическая карта урока математики с применением элементов ТРИЗ – технологии в 6-ом классе по теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости»

Предмет	Математика	
Класс	6	
Тип урока	Урок обобщения и систематизации знаний	
Технология построения урока	Системно-деятельностный подход	
Тема	Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости	
Цель	Повторить и обобщить материал по теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости»	
Основные термины, понятия	Пропорция, прямо пропорциональная зависимость, обратно пропорциональная зависимость	
Планируемый результат		
Предметные умения	<p>Личностные УУД: формировать интерес к творческой деятельности и активности на основе составленной модели, образца; уметь осуществлять самооценку на основе критерия успешности УД; ориентироваться на успех в учебной деятельности.</p> <p>Регулятивные УУД: уметь определять и формулировать цель на уроке с помощью учителя; работать в группах по составленному плану; оценивать правильность выполнения действия. Планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета сделанных ошибок; высказывать свое предложение.</p> <p>Познавательные УУД: уметь ориентироваться в своей системе знаний; добывать новые знания; находить ответы на вопросы, используя свои знания, жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.</p> <p>Коммуникативные УУД: уметь планировать совместную деятельность с учителем и одноклассниками, оформлять свои мысли в устной форме; распределять роли и обязанности в совместной деятельности; слушать и понимать речь других.</p>	
Организация пространства		
	Формы работы	Ресурсы
Групповая		<p>Книгопечатная продукция: Базовый учебник: Математика. 6 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд – 32-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2014. – 288с. : ил.</p>

Технические средства обучения: проектор, компьютер

Дидактические задачи этапов урока

Этапы урока	Дидактические задачи
Организационный момент.	Проверка готовности к уроку. Психологический настрой на урок.
Постановка темы и цели урока. Мотивация к учебной деятельности.	Мотивация к учебной деятельности.
Актуализация знаний	Актуализация знаний, совершенствовать вычислительные навыки, сформулировать правила решения уравнений, записанных в виде пропорции.
Обобщение и систематизация знаний. Физкультминутка.	Проверка уровня сформированности навыка в новой ситуации.
Контроль усвоения знаний и умений	Проверка уровня сформированности навыка применения новых знаний и умений в новой ситуации. Выявление качества и уровня усвоения знаний.
Рефлексия	Подведение итогов выполнения заданий в группах. Самооценка собственной деятельности.
Подведение итогов урока. Постановка домашнего задания.	Проведение инструктажа по выполнению домашнего задания.

Технология изучения

Этапы урока	Приемы ТРИЗ на уроке	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
Организационный момент		- Сегодня у нас гости, давайте мы все на них посмотрим. Психологическая минутка. - Ребята! Сегодня у меня очень хорошее настроение! Надеюсь, что у вас оно такое же! - Итак, плохое настроение и лень умножим на ноль!	Обучающиеся разделены на 3 группы. Ребята посмотрели на гостей и готовы к началу работы.
Постановка темы и цели урока. Мотивация к учебной деятельности.	Прием «Отсроченная отгадка». Универсальный приём ТРИЗ, направленный на активизацию мыслительной деятельности обучающихся на уроке.	Слайд 1: - Прямая зависимость - Обратная зависимость - Пропорция - Решить - Задача - Алгоритм Задание 1. - Ребята, как Вы думаете, к какой теме относятся эти понятия?	Учащиеся посмотрели на слова и высказывают свои предположения:

		- Правильно, сегодня мы с Вами будем решать задачи на пропорции.	- К теме «Решение задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости».
Актуализация знаний.	Прием «Интеллектуальная разминка» начинается с одного или нескольких небольших заданий, которые ученики могут быстро решить, опираясь на ранее изученный материал.	Слайд 2: На экране 4 уравнения: Задание 2. Решите уравнения: - $x:10=18:6$ - $\frac{5x}{12} = \frac{2}{3}$ - $8:14=x:35$ - $\frac{5}{6} = \frac{2x}{12}$ (учащиеся в группах быстро их решают) Слайд 3: На экране появляются эти уравнения с ответами (два неверных). Задание 3. Проверьте, правильно ли решены уравнения. - Какие правила вы использовали при решении?	Группа, показывающая сигнал о готовности указывает на ошибки. - Основное свойство пропорции. - Нет (указывают неверные корни). - Основное свойство пропорции; правило нахождения неизвестного члена пропорции.
Обобщение и систематизация знаний. Физкультминутка.	Прием «Творческого разогрева», применение которого предполагает различные творческие задания в форме игры.	- Ребята, давайте вспомним алгоритм решения задач на прямую и обратную пропорциональные зависимости. Слайд 4: Алгоритм 1. Неизвестное число обозначается буквой x . 2. Условие записывается в виде таблицы. 3. Устанавливается вид зависимости между величинами. 4. Прямо пропорциональная зависимость обозначается одинаково направленными стрелками, а обратно пропорциональная зависимость – противоположно направленными	Ученики называют элементы, учитель фиксирует на доске, составляют алгоритм.

		<p>стрелками.</p> <p>5. Записывается пропорция.</p> <p>6. Находятся её неизвестный член.</p> <p>- Используя алгоритм составьте модель задачи на доске.</p> <p>Слайд 5: (Старинная задача) Косцы. В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Нужно узнать, сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса.</p> <p>Слайд 6: решение задачи. (Решение появляется на экране после объявления, учащимися правильного ответа).</p>	<p>Ученик любой из групп (по желанию) записывает на доске модель задачи.</p> <p>Каждая группа решает задачу. По сигналу объявляют свой ответ.</p>
<p>Контроль усвоения знаний и умений</p>	<p>Прием «Мозговой штурм» - методика активизации группового поиска идей, решения проблемы.</p>	<p>Учитель раздаёт каждой группе задачу, которая решается с использованием алгоритма, указанного на доске.</p> <p>Задача из «Арифметики» Магницкого Некий господин позвал плотника и велел двор построить. Дал ему 20 человек работников и спросил, во сколько дней построят они ему двор. Плотник ответил: в 30 дней. А господину надобно в 5 дней построить, и ради того спросил он плотника: Сколько человек тебе надо иметь, дабы с ними ты построил двор в 5 дней; и плотник, недоумевая, спрашивает тебя, арифметик: Сколько человек ему надо нанять, чтобы построить двор в 5 дней?</p> <p>Задача. Взяли 560 человек солдат корма на 7 месяцев, а приказано им на службе быть 10 месяцев; и захотели людей от себя убавить, чтобы корма хватило на 10 месяцев. Спрашивается сколько человек надо убавить?</p> <p>Задача. Ученик 6 класса за 5 дней съедает 1,5 кг яблок. Сколько дней ему потребуется, чтобы съесть поспевшие у него на даче за лето 30 кг яблок?</p>	<p>Учащиеся групп решают свою задачу. Решение демонстрируют на доске и объясняют.</p>
<p>Подведение итогов урока. Постановка домашнего задания.</p>		<p>На доске записано дом. задание: Придумать и решить по одной задаче на прямую и обратную пропорциональности.</p> <p>- Ребята, Вы удовлетворены результатом своей работы?</p> <p>Учитель благодарит детей за работу, отмечает самых активных.</p> <p>-С каким настроением вы уйдете с урока?</p>	<p>Дети записывают задание в дневник.</p>

Практический кейс по математике 6 класс

Тема: Прямая пропорциональность.

Цели:

Обучающая: применять знания, умения и навыки по теме «Прямая пропорциональность» в конкретных жизненных ситуациях.

Развивающая: развивать умения анализировать, систематизировать, интерпретировать полученные результаты, пользоваться математическими знаниями в конкретных ситуациях.

Воспитательная: воспитывать ответственность и умение работать в группе, выслушивать альтернативную точку зрения, и аргументировано высказывать свою точку зрения, профориентационная работа.

Вид кейса: практический

Межпредметные связи: технология, кулинария.

Планируемые результаты:

1. Личностные:

уметь ясно, точно излагать свои мысли в устной и письменной речи, вырабатывать активность в процессе решения задач на прямую пропорциональность. Развитие логического мышления, познавательного интереса.

2. Метапредметные:

-регулятивные: определение цели учебной деятельности, в диалоге с учителем совершенствуются критерии оценки и самооценки;

-познавательные: делают отбор информации, полезной им в настоящей действительности;

-коммуникативные: умение слушать других, принимать чужую точку зрения и отстаивать свою; взаимодействовать в группе.

3. Предметные:

обобщение и систематизация знаний по данной теме, применение полученных ранее знаний к решению практико-ориентированных задач.

Ситуация:

У мамы скоро день рождения. У неё много хлопот и ей нужно помочь. Необходимо рассчитать количество продуктов для приготовления праздничных блюд так, чтобы все гости

были сыты. Так же нужно подсчитать, сколько денег придется потратить. Расчеты производить с учетом того, что мама пригласила 10 гостей.

Комментарий ситуации:

Для решения проблемы подготовлены приложения, в котором предложены рецепты блюд, список продуктов и их стоимость.

Каждой группе необходимо рассчитать количество продуктов для приготовления блюда, рассчитать стоимость всех продуктов, общую массу полученного блюда, массу и стоимость одной порции

1 группа – салат «Оливье»;

2 группа – салат «Мимоза»;

3 группа – картофельное пюре и гуляш со свининой;

4 группа – торт «Медовик»;

Затем организуется работа в подгруппах по поиску решения поставленной проблемы.

Приложения к кейсу

Салат «Оливье»

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 1800 г	Цена продукта за кг
Картофель отварной в «мундире»	400 г	20 р
Морковь отварная	150 г	30 р
Яйца	6 шт (масса одного отварного яйца около 50 г)	54 р за десяток
Огурцы соленые	300 г	120 р
Филе куриное отварное	200 г	240 р
Майонез	200 г	25 р за тубик массой 180 г
Зеленый горошек	1 банка (масса горошка в банке 250 г)	50 р за 1 банку

Соль и черный молотый перец по вкусу.

Масса одной порции – 120 г.

Сделайте расчеты так, чтобы купить продуктов на 10 порций без лишка. Получившиеся результаты можно округлять с излишком или недостатком.

Результат оформить в виде таблицы:

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 10 порций	Цена продукта
Картофель отварной в «мундире»		
Морковь отварная		
Яйца		

Огурцы соленые		
Филе куриное отварное		
Майонез		
Зеленый горошек		
Итого:		

(Постройте диаграмму, которая будет показывать распределение продуктов в салате (данные можно округлять)).

Салат «Мимоза»

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 900 г	Цена продукта
Сардина в масле	Банка (200 г рыбы)	55 р за 1 банку
Яйца	4 шт (50 г одно яйцо)	54 р за десяток
Сыр голландский	150 г	400 р
Лук репчатый	100 г	15 р
Масло сливочное замороженное	100 г	450 р
Майонез	150 г	25 р за тубик массой 180 г
Итого:		

Масса одной порции – 100 г. Рассчитайте количество продуктов на 10 порций. Рассчитайте стоимость продуктов на 10 порций. Результат вычислений можно округлять с избытком или с недостатком. Оформить в виде таблицы.

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 10 порций	Цена продукта
Сардина в масле		
Яйца		
Сыр голландский		
Лук репчатый		
Масло сливочное замороженное		
Майонез		
Итого:		

(Изобразите с помощью круговой диаграммы распределение продуктов, входящих в состав салата)

Картофельное пюре и гуляш со свиной

Название продукта	Масса (г) по рецепту	Цена продукта за 1 кг
Картофель	1500 г	20 р
Молоко 2,5 % жирности	300 мл	56 р за 900 мл
Сливочное масло	150 г	450 р
Мясо свинины	350 г	300 р
Лук репчатый	100 г	15 р

Томатная паста	1 мини-упаковка (25 г)	20 р за 1 шт
Мука пшеничная	50 г	17 р
Итого:		

При варке картофель теряет некоторую часть соевой массы. Из 1 кг сырого картофеля получается 870 г пюре. Из 1 кг сырой свинины получают 900 г тушеной. Это нужно учесть для расчета массы продуктов на 1 порцию. Масса одной порции картофельного пюре – 150 г. масса одной порции гуляша – 50 г.

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 10 порций	Цена продукта за 1 кг
Картофель		
Молоко 2,5 % жирности		
Сливочное масло		
Мясо (свинина)		
Лук репчатый		
Томатная паста		
Мука пшеничная		
Итого:		

Торт «Медовик»

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 6 порций	Цена продукта за 1 кг
Яйцо	6 шт (масса одного – 50 г)	54 р за десяток
Маргарин	60 г	110 р
Сахар	120 г	50 р
Мед натуральный	2 ст л. (масса в 1 ст.л. – 30 г)	140 р за 350 г
Мука пшеничная	240 г	17 р
Разрыхлитель для теста	1 пакетик	15 р за 1 пакетик
Молоко сгущённое	1 банка	70 р за 1 банку
Масло сливочное	250 г	400 р
Итого:		

Рассчитать массу и стоимость продуктов на 10 порций.

Результаты представить в виде таблицы.

Название продукта	Масса (г) по рецепту на 10 порций	Цена продукта
Яйцо		
Маргарин		
Сахар		
Мед натуральный		
Мука пшеничная		

Разрыхлитель для теста		
Молоко сгущённое		
Масло сливочное		
Итого:		

(Построить круговую диаграмму, показывающую распределение продуктов, входящих в состав торта.)

Организация работы групп по подведению итогов и презентации своих результатов. В ходе совместного совещания в группах должен быть дан обобщающий ответ, оформленный в виде сводной таблицы:

Название продукта	Сколько нужно купить (масса в г)	Сколько нужно потратить (в р)
Итого:		

Сколько будет стоить праздничный стол?

Лист оценивания:

Фамилия, имя члена группы	Правильность расчетов 6 б	Презентация результатов 6б	Ведение дискуссии 6 б	Личный вклад 6б	Вклад в общий результат 6 б