

Министерство просвещения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»  
Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

# ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Выпускная квалификационная работа

Направление «44.03.01 – Педагогическое образование»  
Профиль «Математика»

Работа допущена к защите:

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
дата                                  подпись

\_\_\_\_\_

оценка

Исполнитель:

Котегова Дарья Павловна  
студент группы МАТ1701\_z

Научный руководитель:

Блинова Т.Л.,  
Доцент, кандидат педагогических  
наук

Екатеринбург 2022

## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ<br/>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6<br/>КЛАССОВ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ<br/>МАТЕМАТИКЕ.....</b> | <b>5</b>  |
| 1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СТРУКТУРА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В<br>ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....  | 5         |
| 1.2.ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ<br>В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....  | 12        |
| 1.3.ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА<br>ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....   | 20        |
| Выводы по Главе 1 .....   | 27        |
| <b>ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ<br/>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ<br/>АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....</b>                             | <b>28</b> |
| 2.1. АНАЛИЗ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ .....   | 28        |
| 2.2. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА<br>ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В 5-6 КЛАССАХ.....                                       | 34        |
| 2.3. СОВОКУПНОСТЬ КОНСПЕКТОВ УРОКОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ<br>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ В<br>ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....                           | 41        |
| Выводы по Главе 2.....  | 62        |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>  | <b>64</b> |

## Введение

В требованиях ФГОС ООО заложены результаты обучения, для достижения которых учащиеся общеобразовательных школ должны уметь анализировать, сравнивать, классифицировать, самостоятельно строить рассуждение, умозаключение и делать выводы, а также уметь выполнять задачи учебно-исследовательского характера с неизвестным решением, на формирование представлений об объекте или явлении окружающего мира. Исследовательская деятельность – это один из методов, помогающий развивать в человеке интерес к исследованию мира, способствующий развитию логического и творческого мышления, а также формированию навыков работы с исследованием в форме представления учебного проекта, предназначенного на решение научной проблемы.

Применение на уроках математики задач исследовательского характера совместно с активными методами обучения влечет за собой успешное усвоение нового материала.

Вопросами организации исследовательской деятельности в процессе обучения математике занимались Н.Г. Алексеев, В.А. Далингер, Н.И. Запрудский, А.С. Обухов, А.И. Савенков, Е.В. Смолкина, И.Д. Чечель, которые в своих работах рассматривают основные понятия исследовательской деятельности, ее цели, требования к результатам, а также основы о выстраивании исследовательской деятельности учащихся на уроках.

Несмотря на то, что тема глубоко изучена, практическая деятельность требует от современного учителя разрабатывать задачи исследовательского характера с применением активных методов обучения на уроках для развития индивидуальных особенностей учащихся.

**Объект исследования:** процесс обучения математике учащихся общеобразовательных школ.

**Предмет исследования:** активные методы обучения как средство формирования умений исследовательской деятельности обучающихся.

**Цель исследования:** разработать совокупность конспектов урока для организации исследовательской деятельности обучающихся 5-6 классов на основе активных методов в обучении математике.

На основании цели исследования были сформулированы следующие **задачи исследования:**

- 1) проанализировать методическую, психолого-педагогическую литературу и интернет-источники по теме исследования с целью выделения сущности и структуры исследовательской деятельности на уроке математики;
- 2) выделить сущность организации образовательного процесса с применением активных методов обучения;
- 3) выделить требования к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике;
- 4) провести анализ познавательной сферы учащихся 5-6 классов;
- 5) выделить требования к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике в 5-6 классах;
- 6) разработать совокупность конспектов уроков для организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике.

Структура работы: введение; основная часть, состоящая из двух глав; заключение; список используемых источников, содержащий 41 источник.

# **Глава 1. Теоретические основы организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике**

## **1.1. Определение и структура исследовательской деятельности в обучении математике**

Исследовательская деятельность — это определённая система действий поискового характера, которая ведет к открытию для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности [40]. Формулировка данного определения также трактуется у многих авторов.

Алексеев Н.Г. под исследовательской деятельностью понимает действия учащихся, направленных на решение исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и имеющая наличие основных этапов исследования в научной сфере: постановка проблемы, теоретический анализ, посвященной данной проблематике, выдвижение гипотезы и определение ее истинности, выбор методов исследования и их практическое применение, сбор собственного материала, его анализ, сравнение и обобщение, приведение собственных выводов [1].

Под учебной деятельностью исследовательского характера учащихся В.А. Далингер понимает процесс определенного решения поставленной проблемы, основанного на самостоятельном поиске теоретических знаний на основе методов, направленных на формирование у обучающихся творческих исследовательских умений. Для того, чтобы привлечь интерес у обучающихся к исследовательской деятельности, можно реализовать процесс решение таких исследовательских задач, которые дают возможность на дополнительную работу над ними [12].

Н.И. Запрудский считает, что исследовательская деятельность – это некая интеллектуально-творческая работа, которая в процессе реализации позволяет учащимся выдвигать собственные идеи, формируя новые знания и способы деятельности [16].

А.С. Обухов преподносит исследовательскую деятельность как процесс взаимодействия учителя и учащихся для реализации совместного исследования поиска решения определенных задач [33].

А.И. Савенков в своих работах отводит внимание тому, что исследовательская деятельность – это некий вид деятельности, который реализуется в результате функционирования поисковой активности и познании учащимися окружающего мира [35].

И.Д. Чечель определяет исследовательскую деятельность, как процесс выработки новых собственных знаний, основанных на объективности, воспроизводимости, доказательности и точности полученных решений исследовательских задач [41].

Таким образом, исследовательская деятельность характеризуется как процесс поиска решения проблемы и получение ее результата, основанного на новых полученных знаниях.

Основной целью реализации исследовательской деятельности является формирование у обучающихся готовности и способности самостоятельно осваивать новые знания, искать новые методы деятельности, а также отработать умения и навыки ее использования. Организация исследовательской деятельности может происходить как индивидуально, так и в группе. Учитель также может занимать роль как руководителя, помощника или напарника обучающегося при реализации исследовательской деятельности, так и не принимать участие вообще.

При организации исследовательской деятельности нужно выполнять следующие задачи:

- выделять проблему в исследуемой теме;
- конструировать учебный материал на основе поставленной проблемы;
- преподносить проблемный материал;
- развивать умения работать с материалом, выдвигать гипотезы, строить собственные утверждения и выводы;

- работать с первоисточниками путем анализа при выдвижении гипотез.

Мотивацией организации исследовательской деятельности служит интерес, внутреннее противоречие, которое вызывает потребность, стремление учащегося к исследованию неизвестных знаний. Организация исследовательской деятельности помогает успешному усвоению математических знаний.

К основным функциям исследовательской деятельности относятся:

1. открытие новых знаний – установление всей сути понятий и их свойств, а также установление математических закономерностей и нахождение доказательства определенного утверждения;

2. углубление изучаемых новых знаний – формулировка определений, равносильных данному, систематизация теорем путем их доказательства;

3. обобщение полученных знаний – нахождение сравнительных признаков между понятиями и взаимосвязей между теоремами;

4. развитие у учащегося самостоятельности к самообразованию и работе с первоисточниками;

5. обучение учащихся способам организации исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность является средством развития у обучающихся познавательного интереса к учебной деятельности, способности занимать определенную позицию в исследовании, самостоятельно формулировать цели на основе применения этапов исследовательской деятельности в образовательном процессе.

При организации исследовательской деятельности должны протекать все следующие этапы:

- Мотивация, целью которой является возникновение таких условий, благодаря которым у обучающихся появятся вопросы или определённая проблема по изучаемой теме;

- Этап постановки проблемы (творческий этап) – учащиеся сами формулируют проблему после решения задачи на этапе мотивации, а учитель их подталкивает на верный «путь»;
- Анализ имеющейся информации по рассматриваемой проблеме для понимания необходимости собирать дополнительный материал;
- Сбор собственного материала осуществляется учащимися при изучении и анализе предоставленной учебной литературы либо посредством нахождения самостоятельной дополнительной информации в сети Интернет, также для большего углубления предоставляются необходимые чертежи или рисунки, которых должно быть достаточным для получения необходимого материала;
- Анализ и обобщение полученного материала осуществляется с помощью визуальных дополнительных построений: таблицы, графики, функции, схем и других чертежей, которые позволят определить сравнение, соотношение, свойства;
- Выдвижение гипотез – учащиеся самостоятельно выдвигают и записывают высказывания на математическом языке, придавая им точность и логичность. Выдвинутых гипотез может быть множество, которые учащиеся проверят на следующем этапе;
- Проверка гипотез – учащиеся могут подтвердить выдвинутые гипотезы или опровергнуть их истинность, а также могут изменить формулировку выдвинутой гипотезы;
- Доказательство истинности гипотез, которые на предыдущем этапе подтвердились, можно провести с помощью опровержения данных высказываний. Данный этап считается самым трудным, поэтому учителю необходимо предоставить учащимся всевозможные подсказки [14].

При отборе и составлении учебно-исследовательских задач необходимо принимать во внимание все выше перечисленные этапы и следующие требования: при составлении исследовательских задач следует учесть, что в



процессе их решения должны использоваться все возможные обобщения; процесс решения исследовательских задач должен быть направлен на получение определенных зависимостей между величинами, вывод определенных математических формул, которые будут использоваться в дальнейшем образовательном процессе, а также возможность нахождения рациональных способов решения и создание условий для формирования способностей творческого мышления [12].

При последовательной организации исследовательской деятельности учащиеся овладевают определенными умениями, отражающие эту деятельность:

- работать с первоисточниками, ставить цели, анализировать условия и планировать пути их достижения;
- устанавливать приоритеты;
- адекватно оценивать правильность своих действий и корректировать их;
- формулировать собственное мнение и учитывать мнение других;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, делать выбор;
- организовывать взаимное сотрудничество, работать в группе;
- осуществлять исследовательскую деятельность;
- проводить наблюдение и эксперимент;
- осуществлять расширенный поиск информации;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- строить выводы [21].

Организация исследовательской деятельности в общеобразовательных школах дает возможность формированию результатов, заложенных в ФГОС [39].

Структура исследовательской деятельности содержит в себе компоненты, которые между собой взаимосвязаны:

Основные компоненты:

- Деятельностный компонент, который содержит в себе исследовательские умения, которые позволяют реализовывать цели и осуществлять свою деятельность разными способами.

Данный компонент и когнитивный компонент имеют взаимосвязь, которая показывает, что развитие исследовательских умений зависит напрямую от уровня развития интеллекта.

- Когнитивный компонент, направленный на процесс наблюдения и отдельными видами мышления такими, как образный, интуитивный, логический, дивергентный, конвергентный, которые выполняют важные определенные функции в реализации исследования.

- Мотивационный компонент, направленный на работу с познавательной потребностью, активностью и интересом, которые проявляются в желании учащегося исследовать объекты.

Существует также ряд дополнительных компонентов:

- Биологический компонент, влияющий на уровень развития умений в процессе исследования, эффективность овладения ими и их качественное осмысление.

- Эмоциональный компонент, направленный на эмоциональное состояние, испытываемое в процессе исследования.

- Личностный компонент, включающий в себя все интеллектуальные качества, которые проявляются в ходе работы над исследованием.

- Ценностный компонент, направлен на работу социальных установок на понимание поведения в исследовательской деятельности как важной необходимости, без существования которой взаимосвязь с миром невозможна.

- Компонент личного опыта, основан на прошлый опыт учащегося, появившийся в связи с определенными социальными условиями.

С точки зрения соотнесения определений с требованиями ФГОС ООО будем понимать под исследовательской деятельностью творческий процесс поиска решения проблемы и получение ее результата, основанного на новые полученные знания, а также овладение исследовательскими умениями.

## 1.2. Организация учебного процесса с применением активных методов в обучении математике

В современном образовании педагогу необходимо планировать образовательный процесс с применением таких методов обучения, которые были бы направлены на эффективность усвоения изучаемого материала особенно при изучении математики.

Методы обучения — это все способы взаимной связи педагогов и учеников по осуществлению результатов образования, формированию воспитания и развития [6].

Современное образование создает новые методы в обучении математике. Обычно преподаватель сочетает различные методы обучения, т.к. по отдельности каждый метод в чистом виде может использоваться лишь в исследовательских целях.

Методы обучения математике по своей структуре делятся на традиционные и нетрадиционные, которые зарождаются в процессе обучения. Традиционные методы - это методы, которые разрабатываются дидактикой или методикой преподавания для адаптации к обучению математике.

Но традиционное обучение имеет ряд недостатков:

- много словесных методов изложения, способствующих невниманию на сущность учебного материала;
- средний темп изучения математического материала;
- большой объем данного материала, требующего запоминания.

Данные недостатки устраняются путем усовершенствования процесса преподавания традиционного обучения.

К нетрадиционным методам (или как их еще называют — инновационные) относятся: метод проектов творческого характера; дизайн-анализ; метод анализа, а именно морфологического (выделение вариантов решения задач); метод мозговой атаки; метод фокальных объектов;

функциональный анализ; метод алгоритма; метод информационной поддержки; метод временных ограничений [31].

Получение новых знаний, формирование умений, постоянное развитие этих умений и способов деятельности, обогащение познавательных процессов, побуждение к самооценке и собственного мнения к процессу обучения, а также формирование своего характера и поведения – всё это является основными функциями методов в обучении математике.

Любой метод обучения должен предполагать цель, систему действий, средства обучения и определенный результат. Объектом и субъектом метода обучения является всегда ученик. Поэтому если на уроке математики учитель максимально часто использует задания: сформулируй понятие, докажи, поясни и т.п., то активность ученику – обеспечена. Кроме того, учитель должен давать учащимся возможность использовать приемы исправления ошибок, формулирования и разработки заданий для товарищей.

Методы обучения направлены на использование средств и приемов, способов получения информации, управления и контроля познавательной деятельности учащихся и на способы усвоения учебного материала и формирование самоконтроля.

Современными методами в обучении математике являются:

- проблемный,
- лабораторный,
- метод программирования обучения,
- эвристический,
- метод построения математических моделей,
- аксиоматический и др.

Большое внимание в образовательном процессе направлено на активные методы обучения, которые образуют совокупность методов, обеспечивающих активность и разнообразие практической и мыслительной деятельности учащихся в процессе обучения математике.

Активное обучение предполагает использование такой системы методов, которая направлена главным образом на самостоятельное овладение учащимися знаниями и умениями в процессе активной деятельности на уроках математики. Активные методы обучения стимулируют мышление при возникновении конкретных проблемных ситуаций и проведении деловых игр, а также облегчают запоминание нового материала на занятиях. У учащихся появляется интерес к математике и вырабатывается необходимость к самостоятельному приобретению знаний.

При выборе активных методов обучения следует полагаться на ряд критериев, чтобы методы соответствовали:

- содержанию изучаемой темы;
- целям и задачам, принципам обучения;
- условиям и времени, отведенному на обучение;
- возможностям обучаемых, а именно: возрасту, психологическому развитию, уровню образования и воспитания;
- возможностям учителя – его профессиональному опыту, собственным желаниям, уровню профессионализма, личностным качествам.

Применение активных методов обеспечивает:

- активное вовлечение учащихся в процесс обучения,
- формирование положительной мотивации в учебе,
- стимулирование самостоятельно реализовывать деятельность,
- эффективное усвоение нового материала,
- повышение познавательной активности учащихся,
- развитие творческих способностей и универсальных навыков нестандартного мышления.

Активное влечение учащихся в ход учебного процесса связано с применением активных методов, важным принципом которых является индивидуальность, т.е. организация учебно-познавательной деятельности с учётом индивидуальных возможностей. Активные методы способствуют

возможности формировать процесс обучения доступным каждому обучаемому.

М.М. Новик в своих работах выделяет характерные особенности активного обучения такие, как активизация мышления принудительным путем; длительное время участия учащихся в учебном процессе, т.к. их активная деятельность должна устойчивой и длительной; самостоятельный творческий подход к решениям, повышенная мотивация и эмоциональность учащихся; постоянная взаимная работа учащихся с учителем с помощью прямых и обратных связей [32].

Появление методов активного обучения связано с желанием учителей активизировать познавательную деятельность учащихся или способствовать ее повышению, т.е. добиться активности учащихся [26].

Выделяют 3 уровня активности (Е.Я. Голант):

- Активное воспроизведение, т.е. желание учащегося понимать, запоминать, воспроизводить знания в виде примеров или контрпримеров, овладевать способами применения алгоритмов в решении.
- Активная интерпретация, т.е. желание учащегося понимать смысл изучаемого, устанавливать взаимосвязи, умение применять знания в различных условиях.
- Творческая активность, т.е. желание учащегося к осмыслению теоретических знаний, выдвижению гипотез и их доказательств, самостоятельному поиску решения проблем.

Также существует еще один уровень активности – эмоционально-личностное восприятие информации, направленный на реализацию нескольких форм активного обучения.

В процессе обучения повышенное внимание уделяется к активным методам обучения, причем не только в начальной и средней школе, но и в старшей. В первую очередь такое внимание связано с высокой эффективностью активных методов.

В современном образовании разработано множество различных методов, которые образуют ряд классификаций:

1. Методы по характеру учебно-познавательной деятельности делятся на неимитационные, которые основаны отсутствием макета изучаемого процесса, направлены на установление прямых и обратных взаимосвязей между учащимися и учителем (лекция по теме проблемы, круглый стол, дискуссия, обзорная лекция), и на имитационные, основанные на наличие макета изучаемого процесса и направленные на приобщение индивидуальной и коллективной деятельности (игровые - деловые игры; ролевой тренинг или разыгрывание ролей; стажировка в определенной должности; управленческие игры и др., неигровые - анализ конкретных ситуаций путем обсуждения вариантов, проведение семинара, индивидуальный тренажер).

2. Методы по численности учащихся – это индивидуальные, которые направлены на самостоятельном изучении материала; парные, которые основаны взаимодействием между учителем и учащимся; групповые, где учувствуют учитель и группа учащихся от трех человек, взаимодействующие между собой с целью обучения и решения задач; коллективные, где взаимодействуют весь коллектив учащихся с имеющимися в нем руководителем; фронтальные, направленные на одновременное обучение всех учащихся, решающих однотипные учебные задачи с своевременным контролем со стороны учителя).

3. Методы по типу деятельности участников при поиске решения задач выделяют методы, которые построены на разбиении по различным признакам предметов или действий; оптимизации процессов; проектировании и конструировании объектов; решении инженерно-конструкторской задачи и исследовательской задачи; тренинг навыков внимания, выдумки, оригинальности, быстроты мышления и т.д.



4. Воронова А.А. делит активные методы на три вида: метод анализа конкретных ситуаций (ситуация - иллюстрация; ситуация - упражнение; ситуация – проблема); социально-психологический тренинг (учитель играет не роль лидера, а роль наблюдателя); игровое моделирование или имитационные игры (деловые игры с заранее заданной моделью для ее решения) [18].

5. Методы обучения, предполагающие разделение их на 4 группы, объединяющей групповые индивидуальные формы организации учебной деятельности: дискуссионные методы, которые строятся на живом общении учащихся, обмен мнениями, при отстранении ведущего от общения; игровые методы, использующие все или несколько элементов игры и направленные на изучение нового материала; рейтинговые методы, основой которых служит эффект соревнования, корректировки целей достижения; тренинговые, направленные на оказание стимула, коррекции и развития воздействия на личность и поведение участников [18].

Также существует разделение активных методов на несколько групп, которые объединяют все формы организации деятельности: дискуссионные, игровые, рейтинговые, тренинговые.

Таким образом, выбор активных методов в обучении математике основано на теории обучения и является основой творческого процесса.

Для учащихся средней школы при изучении нового материала на уроках математики подойдут игровые методы, которые на уроках можно реализовать через сказки, экскурсии, путешествия, дающие возможность реализации творческого домашнего задания, а также методы развивающего и проблемного обучения, основой которых пойдут модульные уроки с определенной интеграцией. Для учащихся старшей школы при изучении нового материала на уроках математики можно применять различные формы такие, как обзорная лекция, занятие с практической составляющей, консультации по дополнительной информации, урок в виде зачета.

В процессе закрепления изученного материала можно реализовать игру «Да» - «Нет», суть которой заключается в быстром ответе одним из вариантов («да» или «нет») на поставленные вопросы. В процессе любой игры на уроке приобщаются даже самые пассивные учащиеся, благодаря этому повышается успешность данного образовательного процесса. Также успешно применяется игра «Верю - Не верю», суть которой — это научиться распознавать обман других участников игры и не выдавать свои эмоции.

В процессе актуализации и систематизации полученных знаний на уроке математики можно провести практическую или лабораторную работу, урок в виде зачета, а также провести процесс в виде игр. Также для проверки понимания учащихся на уроке можно применять метод ассоциаций, который основан на сопоставлении определённых этапов решений с объектами окружающего мира и способствует развитию творческой активности и логического мышления.

При организации активной деятельности учащихся на разных этапах урока математики очень важно проводить разминки (физминутки) для того, чтобы учащиеся могли отвлечься от урока, снять напряжение, расслабиться и настроиться на дальнейшее участие в процессе урока.

В ходе обучения успешность освоения новыми знаниями на уроке возрастает, т.к. учащиеся с большим желанием включаются в процесс и выполняют представленные им задания. Активные методы обучения работают в полную силу, когда активен не только педагог, но активны и обучающиеся [3].

Таким образом, активные методы в процессе обучения на уроках математики выполняют направляющую роль в развитии учащихся. Применение методов по характеру учебно-познавательной деятельности, а именно использование игр, дискуссий, бесед и других методов данной классификации дают возможность вовлечь учащихся в поиск решения определённых заданий путем активного самостоятельного добывания знаний.

### **1.3. Требования к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике**

Современное образование предполагает организацию учебного процесса, направленного на формирование умений учащихся, основанных на самостоятельной работе, самооценке и желании достигать высоких результатов.

При организации исследовательской деятельности на уроке математики нужно основываться на то, что должна быть определенная база знаний у обучающихся по исследуемой теме. Новые знания, которые приобретаются в процессе урока, должны быть направлены на дальнейшее применение в обучении, объем таких знаний должен как предоставляться учителем в малых количествах, так и добываться учащимися самостоятельно. Также учащиеся должны быть вовлечены заранее в подобную деятельность и знать алгоритм работы с методами научного познания.

На уроках математики педагогу необходимо организовывать исследовательскую деятельность с целью формирования у обучающихся интереса к познанию окружающего мира. Ведь все умения зарождаются в школе благодаря правильному преподаванию учебного предмета, особенно преподаванию математике.

При построении урока исследовательского характера учитель должен формулировать задания, основываясь на знания учащихся и их познавательные интересы, а также давать возможность учащимся самостоятельно выбирать задания и нести ответственность за свой выбор.

Мотивация достигать новые знания у обучающихся с каждым годом уменьшается, у учащихся всё меньше желания узнавать им неизвестное. Для наибольшего участия в процессе урока учитель обязан так строить обучение, чтобы в работу включался даже самый неактивный учащийся. Для этого при организации исследовательской деятельности в образовательном процессе

есть возможность использовать активные методы, которые способствуют повышению желания и интереса работать с этими задачами.

Примеры исследовательских задач:

1. Определение сравнительных признаков: определить сравнительные признаки двух обыкновенных дробей, найти сходства между двумя геометрическими фигурами (например, квадрат и прямоугольник), сравнить решение двух уравнений и т.д.;
2. Установление соответствия: установить соответствие между геометрической фигурой и ее свойствами, между уравнением и его видом, между графиком и его положением на координатной плоскости и т.д.;
3. Логические задачи: задачи на нахождение истины, на пересечение множеств, на переливание, на взвешивание и др.;
4. Установление пространственных отношений: задачи на нахождении фигуры и его развертки;
5. Комбинаторные задачи: задачи, решаемые перебором, с помощью составления таблицы или построение графов и др.

К основным требованиям к организации учебного процесса, направленного на развитие исследовательской деятельности учащихся на основе активных методов, можно отнести:

1. Создание благоприятной атмосферы на уроке, мотивирующей к изучению новых знаний и их применению на дальнейших уроках;
2. Создание проблемной ситуации, решением которой будет являться нахождение формулы или правила по изучаемой теме;
3. Привитие интереса к изучаемой теме, а именно применение активных методов обучения, которые способствуют развитию познавательной и творческой деятельности, а также нестандартному мышлению;
4. Предоставление обучающимся необходимого объема информации и материала для реализации познавательно-поисковой деятельности;

5. Осуществление индивидуальных и коллективных форм в обучении, для формирования умений работать как самостоятельно, так и в группе;

6. Использование наглядного оборудования: схемы, чертежи, таблицы, а также применение компьютерных технологий;

7. Разработка заданий творческого характера, которые решают нестандартными способами с самостоятельным поиском необходимой информации.

При организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике существует несколько типов реализации данной деятельности:

1. Осуществление исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении с уже имеющимся полным процессом исследования и его конечным результатом.

Данный тип предусмотрен на небольшой отрезок времени (урок, часть урока) или на небольшое количество уроков, направленных на развитие умений путем прохождения всех этапов исследования (например, изучение признаков равенства треугольников). Реализацию такого типа можно осуществить путем анализа конкретных проблемных ситуаций, обсуждения формулировок проблем и выбор оптимального решения, подбора заданий, направленных на индивидуальное или групповое взаимодействие. Также сюда можно включить деловую игру на осуществление самостоятельного поиска новой информации. Самостоятельная работа, проделанная верно, лучше усваивается и повышает самооценку учащихся, вызывая положительный результат.

Например, учащимся предлагается сделать несколько чертежей или разные варианты решения того или иного задания и сделать вывод по проделанной работе (записать несколько способов определения равенства треугольников, а именно по каким признакам можно сравнить треугольники,

и сформулировать выводы по выбору для применения того или иного признака при решении геометрических задач).

2. Осуществление исследовательской деятельности путем совместного нахождения путей решения без знания конечного результата данной деятельности.

При организации исследовательской деятельности используемые методы для реализации процесса работы корректируются и изменяются по ходу решения, происходит как получение новых знаний, так и их актуализация, пути решения строятся на основе интересов учащихся, а деятельность – на формирование исследовательских умений: работать в группе, разделять и уважать мнение других, анализировать работу и ее результат, адекватно оценивать себя.

Например, обучающемуся требуется под руководством учителя выполнить проект исследовательского характера по определенной теме и представить его на «Научной практической конференции». Также сюда относятся любые рефераты или доклады исследовательского характера. На уроках математики удобно такой формат использовать при изучении нового материала.

Данная работа может быть выполнена как индивидуально учащимся, в паре или коллективно с другими учащимися в виде игры путем разыгрывания ролей. Процесс такого исследования даст учащимся не только новые знания, но и научит его самостоятельно добывать и анализировать информацию из первоисточников.

3. Осуществление исследовательской деятельности путем самостоятельного поиска решения и его исследования, прогнозируя нужный результат.

Работу такого характера можно осуществить в виде игры путем разыгрывания ролей, где каждому участнику нужно самостоятельно построить ход решения исследовательской задачи. Также можно провести

лабораторную или практическую работу на решение исследовательских задач с помощью некоего эксперимента. Данная работа занимает очень много времени, поэтому к уроку готовится не только учитель, но и учащиеся с помощью домашнего задания.

Процесс организации такой деятельности начинается с построения плана работы и теоретического решения исследовательской задачи путем выдвижения гипотез, а далее проводит эксперимент для проверки данной гипотезы. В завершении происходит анализ полученного результата и формулирование собственных выводов. Данная работа рассчитана в целом на учащихся с повышенным интересом к исследуемой теме.

Например, обучающийся выбирает тему исследования, анализирует литературу по теме исследования, производит эксперимент и на основе работы строит определенные выводы. Учитель же при такой деятельности занимает роль помощника, который на каждом этапе работы направляет учащегося на верные рассуждения.

Таким образом, при организации исследовательской деятельности происходит у учащихся формирование умений использовать приобретенные знания, ставить цели, строить план достижения конечного результата.

В процессе реализации исследовательской деятельности на уроках математики применение активных методов дает возможность строить работу таким образом, чтобы на любом из этапов со стороны учащихся был повышенный интерес к исследуемой теме.

На каждом этапе организации исследовательской деятельности необходимо использовать активные методы в обучении математике для эффективного усвоения материала:

- **Этап мотивации.** На данном этапе учитель способствует возникновению интереса со стороны учащихся по исследуемой проблеме путем проведения небольшой беседы, лекции, которая даст успех в ведении в тему, дидактической игры или анализа конкретной ситуации, несущей в себе

цель привлечь внимание учащихся к теме исследования. Данная работа несет в себе начальную ступень всего исследования, обеспечивая большую степень понимания в исследуемой теме.;

- Этап постановки проблемы. Правильно поставить проблемы исследования можно с помощью проведения бесед, дискуссий, обсуждения в парах или группах основные факты, сталкивающие с определенной проблемой. Также на данном этапе можно использовать метод «мозговой атаки» или игра «вопрос-ответ», которые способствуют увеличению еще большего интереса к данной работе.;

- Этап анализа имеющейся информации. проанализировать уже имеющуюся информацию можно в группах или коллективно с учителем в виде беседы, дискуссии или диспута для определения количества сбора новой информации. Также здесь можно использовать метод случаев, целью которого является формирование умения применять имеющиеся знания на практике и закрепление основных фактов по теме.;

- Этап сбора нового материала. Реализовать работу на данном этапе можно с помощью так называемого пражского метода или другими словами группового метода обучения, целью которого является наличие элемента состязательности.;

- Этап анализа и обобщения полученного материала. Проанализировать и обобщить найденный материал можно в виде игровых методов, методов «мозговой атаки», целью которых является обобщение полученной информации и ее обработки.;

- Этап выдвижения гипотез. Выдвигать собственные гипотезы можно сначала в группах, а потом высказать для всего класса, также можно реализовать через метод «мозговой атаки», метод анализа конкретных ситуаций, метод активного диалога или дискуссии. Предлагаемых гипотез может быть множество, но с помощью коллективного обсуждения выбираются наиболее подходящие и на следующем этапе проверяются.;



- Этап проверки гипотезы. Также можно использовать методы активного диалога или дискуссии для подтверждения выдвинутых гипотез или опровержение их истинности. На данном этапе может возникнуть спор между учащимися по любой из гипотез, что способствует увеличению внимания от других учащихся.;

- Этап доказательства истинности гипотез. Подтвержденные гипотезы путем коллективного выбора доказываются с использованием методов анализа конкретных ситуаций, а также в виде игры для облегчения работы учащимся. При реализации данного этапа учащимся нужно дать понять алгоритм действий по доказательству данных гипотез и научить правильно строить выводы по выполненной работе.

Выбор того или иного активного метода на этапах исследовательской деятельности зависит от цели исследования, которую желает преподнести учитель учащимся.

На каждом этапе организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике проходит формирование определенные умения: умение работать с разными источниками (литературные, документальные, справочные), умение осуществлять наблюдение и эксперимент, умения структурировать и организовывать полученные данные в виде схем, таблиц, рисунков или чертежей, выражать собственные мысли, умения представлять результаты и выводы исследования [38].

При организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математики нужно строить рабочий процесс так, чтобы на каждом этапе присутствовала активность всех учащихся для качественного освоения новых знаний по исследуемой теме. Учащиеся при работе с исследовательскими задачами развивают умения работать и взаимодействовать в коллективе, самостоятельно строить рассуждения и

выводы, слушать и выражать себя, находить компромисс, а активные методы помогают повысить интерес к изучаемому.

## **Выводы по Главе 1**

1. С точки зрения соотнесения определений с требованиями ФГОС ООО будем понимать под исследовательской деятельностью творческий процесс поиска решения проблемы и получение ее результата, основанного на новые полученные знания, а также овладение исследовательскими умениями.

2. Таким образом, активные методы в процессе обучения на уроках математики выполняют направляющую роль в развитии учащихся. Применение методов по характеру учебно-познавательной деятельности, а именно использование игр, дискуссий, бесед и других методов данной классификации дают возможность вовлечь учащихся в поиск решения определённых заданий путем активного самостоятельного добывания знаний.

3. При организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математики нужно строить рабочий процесс так, чтобы на каждом этапе присутствовала активность всех учащихся для качественного освоения новых знаний по исследуемой теме. Учащиеся при работе с исследовательскими задачами развивают умения работать и взаимодействовать в коллективе, самостоятельно строить рассуждения и выводы, слушать и выражать себя, находить компромисс, а активные методы помогают повысить интерес к изучаемому.

## **Глава 2. Практические аспекты организации исследовательской деятельности обучающихся 5-6 классов на основе активных методов в обучении математике**

### **2.1. Анализ познавательной сферы учащихся 5-6 классов**

При организации образовательного процесса в 5-6 классах важно обращать внимание не только на знания, приобретенных в начальном звене, но и на психологические особенности учащихся.

При развитии познавательных процессов на уроках в современном образовании важно использовать электронно-образовательные ресурсы, которыми учащиеся данного возраста уже хорошо умеют пользоваться. Использование на уроке самостоятельные работы на электронных носителях дает возможность: повышению уровня внимания и интереса к данной работе, т.к. учащиеся будут очень увлечены тому, что они используют смартфон, который для них в современном мире является необходимой и важной вещью; а также снизится уровень списывания, т.к. списать у соседа по парте при решении работы в смартфоне крайне сложно, ведь электронные тесты имеют способность перешивать вопросы и задания. При формировании домашнего задания можно использовать тесты на образовательных платформах: ЯКласс, Учи.ру, ska SMART и др.

Познавательная сфера обучающихся содержит в себе все познавательные процессы: ощущения, восприятие, воображение, внимание, память, мышление, речь. Начинается период, когда появляется мотивация у учащихся самообразовываться, т.е. проявлять большой интерес к дополнительной информации, поэтому учащиеся наиболее часто используют информационную технику. Также в данном возрасте учащиеся должны учиться вступать в диалог не только с одноклассниками, но и с учителем.

Учащиеся в 5-6 классах соответствуют тому возрасту, когда человек познает явления окружающего его мира, обращают внимание на собственные

ощущения, осваивают все виды мышления, развивают внимание и воображение [17]. При переходе в среднее звено перед учащимися встают сложности, с которыми им нужно справиться, формируя внимание, мышление, смысловое понимание к структурированию получаемой информации [15]. В 5-6 классах усложняется материал и его объем увеличивается. Для облегчения усваивания учебного материала учитель использует на уроках презентации или анимации, содержащие наглядную информацию. Учащимся требуется формировать умение строить собственные рассуждения и выводы, устанавливать взаимосвязи между объектами.

Немаловажную роль в развитии учащихся данного возраста играет воображение, которое позволяет учащимся выходить за пределы своего познания в сторону творчества [9]. При развитии воображения важно использовать игровые методы, которые уместны с использованием компьютера. Для учащихся 5-х классов еще можно в процессе урока включать мультфильмы по учебной тематике, которые хорошо развивают воображение.

В 5-6 классах у учащихся развивается восприятие. Одни хорошо воспринимают информацию зрительно, а другие – с помощью слуха. Зрительно можно получить любую информацию о внешних признаках объекта, но важно чтобы данная информация находилась в поле зрения. При зрительном восприятии развивается наблюдательность – еще одна особенность познания. А также с помощью слуха можно усвоить информацию, сосредоточившись на голос учителя, интонация, тембр и громкость которого играет важную роль для слухового восприятия.

При реализации современного обучения используют наглядные презентации, видеоролики, анимации для зрительного восприятия и аудирование – для слухового.

Зрительное или слуховое восприятие любой информации дает целостное отражение изучаемых объектов. Восприятие любого учащегося идет напрямую из прошлого опыта, тем самым каждый воспринимает информацию

по-разному, поэтому учителю важно так строить урок, чтобы учитывать особенности каждого учащегося [37], например, на уроках можно использовать видеоролики с субтитрами, чтобы ребенок сам выбирал как воспринимать информацию.

Восприятие учащихся делится на осознанное и неосознанное, в соответствии с его уровнем деятельности. Осознанное восприятие включает в себя знания, полученные в процессе осознанного включения в процесс. Чаще всего учащиеся осознанно воспринимают материал, даже если их данная сфера не интересует. В свою очередь, неосознанное восприятие – это непреднамеренное усваивание информации, полученной во внешнем мире, которая не несет в себе определенной цели.

При развитии восприятия применяют метод «Знаем. Хотим узнать. Узнали», целью которого является возможность формировать способности у учащихся:

- повторение информации в той форме, в которой была представлена информация для изучения – знание;
- привести примеры по изученной теме – понимание;
- применить изученное в другой теме – использование;
- выделить главную сущность и структуры определенной темы – анализ;
- обобщить информацию, найти общее – синтез;
- построить вывод проделанной работы – оценка.

В процессе обучения информация должна восприниматься сосредоточенно и любой предмет изучен со всеми его характеристиками. Ведь сначала учитель должен заинтересовать учащегося в данном предмете, а потом дать всю его характеристику и особенности. При данной деятельности учащиеся формируют умения анализировать, сравнивать, классифицировать объекты по их свойствам. В современном образовании большая часть информации по некоторым темам опускается, причиной всему является нехватка времени на уроках.

У учащихся 5-6 классов развивается логическая и механическая память. Логическая память развивается активнее механической, это связано с получением большего объема информации. Для успешного запоминания информации следует понимать ее, а не заучивать наизусть. В период 11-12 лет учащиеся делают первые попытки на пути к формированию смыслового запоминания. На каждом уроке должна быть четкая структура по работе с информацией: определение того, что нужно запомнить в точности (даты, формулы, теоремы), того, что нужно для применения в практике, использование повторения: отработка упражнений с похожим решением, решение творческих заданий (кроссворд, ребусы), придавать окрас новой информации для максимального внимания.

Память у обучающихся чаще кратковременная, что характеризует, что много информации не долго удерживается в памяти. Учащимся данного возраста легче запомнить внешние признаки объекта, чем их сущность, а также связь, целостность между объектами запоминается неустойчиво. Полное запоминание информации основано на его восприятии и многократном повторении [8].

Самым главным свойством психологических особенностей учащихся является внимание, которое существует отдельно от восприятия, памяти, мышления. Внимательность формируется при выполнении определенных действий, каждое ее проявление связано с мышлением и речью. Учащиеся учатся управлять своим вниманием, чтобы сконцентрироваться на определенной деятельности, опираясь на любые дополнительные средства [10]. Чтобы сохранить внимание в работе, важно поддерживать мотивацию и интерес к процессу этой работы, использовать те методы и технологии, которые интересны учащимся данного возраста. Например, память можно развивать с помощью игровых тренажеров, которые не просто дают возможность развлечься, но и способствуют восприятию и запоминанию информации.

Зачастую учащиеся невнимательно слушают учителя, т.е. слушают, но не слышат всей сущности. Поэтому при таком внимании сложно стоять диалог между учителем и учащимися, хотя учащиеся могут рассуждать по теме, но не понимать ее конкретику [7]. В таких случаях наиболее эффективно можно применять методы «вопрос – ответ».

Мышление в возрасте 11-12 лет работает быстрее, чем раньше. Но для его развития требуется, чтобы учащиеся развивали свою речь, учились давать развернутые устные ответы. При развитии мышления используют упражнения на построении полного ответа. Также начиная с 5 класса, учащиеся развивают такой вид мышления, который способствует умению решать задачи устно, работая мысленно. У обучающихся формируются способности, которые они применяют в процессе обучения: строят планы действий, делают собственный выбор. Также благодаря данным способностям учащиеся составляют свой собственный алгоритм по запоминанию новой информации.

Развитие мотивации у обучающихся основано на желании стремительно взрослеть. Увеличивается активность при изучении разных сфер, внимание к старшему поколению: их характеру, мышлению и поведению. Учащиеся стремятся к самостоятельности и самовыражению своих потребностей.

Таким образом, можно сделать вывод, что познавательная сфера учащихся в 5-6 классах основана на осмыслении материала, его запоминании и понимании. Мотивация к изучению новых знаний быстро угасает, потому что учащиеся, не изучив теорию, стараются сразу приступить к практике. Но также важно учесть, что у учащихся в возрасте 11-12 лет приходит осознание своей деятельности, ее стимул, способы и средства к реализации. У учащихся развивается способность к постановке целей и задач для совершенствования своей деятельности, что дает мотивацию к самореализации, возможность самостоятельно учиться и узнавать что-то новое.

Учащиеся 5-6 классов все же сталкиваются с трудностями своего возраста. Они еще не так внимательно относятся к процессу обучения, часто



отвлекаются, раздражаются, не реагируют на замечания. В таких случаях появляется несамостоятельность, которая ярко отражается на образовательный процесс. Таким образом, учитель обязан знать и учитывать все психологические особенности учащихся, а также использовать те предметы, методы, схемы, которые интересны современным учащимся.

Отсюда можно сделать вывод, что познавательная сфера учащихся 5-6 классов главным образом направлена на развитие всех познавательных процессов: память, воображение, восприятие, мышление, внимание, ощущение. Учащимся данного возраста сложно выделять из всей полученной информации главное и ее структуру, планировать свою собственную деятельность. У учащихся развивается наблюдательность при восприятии информации, критическое мышление, внимание, самостоятельность. Мотивация, к сожалению, сохраняется только на короткий промежуток времени, в связи с большим потоком информации. Поэтому для поддержания мотивации к изучению чего-то важно связывать содержательность материала с жизнью.

## **2.2. Требования к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике 5-6 классов**

Проанализировав познавательную сферу учащихся 5-6 классов, конкретизируем требования, выделенных в главе 1, к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике в 5-6 классах.

При организации исследовательской деятельности на уроках математики в 5-6 классах важно учитывать знания, приобретенных ранее, которые нужны для реализации исследования, а также опираться на познавательные интересы учащихся.

К основным требованиям к организации учебного процесса, направленного на развитие исследовательской деятельности учащихся 5-6 классов на основе активных методов, можно отнести:

1. Создание благоприятной атмосферы на уроке, мотивирующей к изучению новых знаний и их применению на дальнейших уроках;
2. Создание проблемной ситуации, решением которой будет являться нахождение формулы или правила по изучаемой теме;
3. Привитие интереса к изучаемой теме, а именно применение активных методов обучения, которые способствуют развитию познавательной и творческой деятельности, а также нестандартному мышлению;
4. Предоставление обучающимся необходимого объема информации и материала для реализации познавательно-поисковой деятельности;
5. Осуществление индивидуальных и коллективных форм в обучении, для формирования умений работать как самостоятельно, так и в группе;
6. Использование наглядного оборудования: схемы, чертежи, таблицы, а также применение компьютерных технологий;

7. Разработка заданий творческого характера, которые решают нестандартными способами с самостоятельным поиском необходимой информации.

В работу учащихся над исследованиями по математике важно включать активные методы обучения, направленные на эффективность данной работы и на формирование исследовательских умений. Любое исследование должно быть основано на личные возможности каждого учащегося.

Для организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике 5-6 классов разберем несколько типов реализации данной деятельности:

1. Осуществление исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении с уже имеющимся полным процессом исследования и его конечным результатом:

Учащимся предлагается задание: Постройте 3 прямоугольника: первый со сторонами 5 см и 6 см, второй со сторонами, которые в 2 раза больше, чем стороны предыдущего прямоугольника, а третий со сторонами, которые на 4 см меньше, чем у второго. Найдите площадь данных прямоугольников и сравните полученные результаты.

2. Осуществление исследовательской деятельности путем совместного нахождения путей решения без знания конечного результата данной деятельности:

Учащимся предлагается выполнить проект по темам: «Десятичные дроби в жизни», «Математика в архитектуре», «Золотое сечение», «Мир многогранников».

Данная работа может быть выполнена как индивидуально учащимся, в паре или коллективно с другими учащимися. Процесс такого исследования даст учащимся не только новые знания, но и научит его самостоятельно добывать и анализировать информацию из первоисточников.

3. Осуществление исследовательской деятельности путем самостоятельного поиска решения и его исследования, прогнозируя нужный результат.

Учащимся предлагается выбрать темы для исследования, проанализировать литературу, произвести эксперимент и на его результатах построить вывод. Примеры тем: «Определение размеров физического тела», «Измерение длины и площади», «Измерение объема тела».

В образовательном процессе на уроках математики в 5-6 классах строится последовательная работа с каждым этапом исследовательской деятельности, на котором используется как один, так и несколько активных методов для эффективности усвоения проблемного материала.

- Этап мотивации. Данный этап можно начать с небольшой беседы, суть которой состоит в привлечении внимания со стороны учащихся.

Можно предложить задание учащимся на построение окружности и ее диагонали. Путем анализа определить, чем является диагональ в окружности и чему она равна. При выполнении данного задания включаются активные методы: анализ конкретных ситуаций, метод активного диалога и дискуссии.;

- Этап постановки проблемы. Каждый учащийся формулируют собственную проблему выполнения задания: «Как построить диагональ?», «Какие построения можно сделать на окружности?», «Как определить, чем является и чему равна диагональ в окружности?». В помощь для постановки проблемы исследования можно применить метод «мозговой атаки» или игра «вопрос-ответ», которые способствуют увеличению еще большего интереса к данной работе. Все сформулированные проблемы далее обсуждаются в групповой форме.

- Этап анализа имеющейся информации. Учитель помогает учащимся проанализировать уже имеющийся материал для определения количества недостающего. Здесь можно использовать метод случаев, целью которого является формирование умения применять имеющиеся знания на

практике и закреплению основных фактов по теме. Повторение определений по теме «Окружность»: диагональ, радиус, хорда.;

- Этап сбора нового материала. Данная работа проходит в виде группового обсуждения, каждый учащийся преподносит материал, который он собрал. На данном этапе формулируются сравнительные признаки между определениями и их свойствами.;

- Этап анализа и обобщения полученного материала. Проанализировать и обобщить найденный материал можно в виде игровых методов, методов «мозговой атаки», целью которых является обобщение полученной информации и ее обработки. Путем анализа всей уже имеющейся информации выдвигаются гипотезы (суждения).;

- Этап выдвижения гипотез (суждений). Пример суждений: Диагональ, проведенная на окружности, является хордой и равна удвоенному радиусу. Диагональ, проведенная на окружности, является развернутым углом и равна  $180^{\circ}$ .;

- Этап проверки суждений. Учащиеся приводят аргументы для истинности гипотезы (суждения).

Для обсуждения аргументом используются методы активного диалога или дискуссии для подтверждения выдвинутых гипотез или опровержение их истинности. На данном этапе может возникнуть спор между учащимися по любой из гипотез (суждения).;

- Этап доказательства истинности суждений. Для доказательства суждения учащиеся приводят определения, свойства, производят необходимые построения и измерения. Суждения доказываются с использованием методов анализа конкретных ситуаций, а также в виде игры для облегчения работы учащимся. При реализации данного этапа учащимся нужно дать понять алгоритм действий по доказательству данных гипотез и научить правильно строить выводы по работе.

Выбор того или иного активного метода на этапах исследовательской деятельности зависит от цели исследования, которую желает преподнести учитель учащимся и от вида исследовательской задачи.

Примеры исследовательских задач, которые можно использовать на уроках по математике в 5-6 классах:

1. Определение сравнительных признаков:

- определить сравнительные признаки двух обыкновенных дробей  $\frac{5}{7}$  и  $\frac{4}{7}$ ;

- найти сходства между квадратом и прямоугольником, а именно определить их свойства или признаки, по которым их можно сравнить;

- сравнить решение двух уравнений:

$$25x - 10 = 65 \text{ и } 23x + 5x - 3x = 75.$$

2. Установление соответствия:

- Катя, Таня, Юля и Вера варили джем. Двое из них варили его из смородины, а другие две — из клубники. Таня и Вера варили варенье из разных ягод. Ира и Катя тоже варили его из разных ягод. Вера варила варенье из клубники. Из каких ягод варила варенье каждая девочка?

- Петя провел три прямые линии и отметил на них 6 точек. Оказалось, что на каждой прямой он отметил 3 точки. Покажите, как он это сделал.

3. Логические задачи:

- Задачи на нахождение истины.

Украли у купца мешок с золотом. Поехал он искать этот мешок. Поймал троих подозреваемых – купец знал, что один из них украл мешок. И спрашивает: «Кто украл мешок с золотом?» Первые два ответили: «Не я», а третий – «Не знаю». Оказалось, что двое из подозреваемых сказали правду, а один из них – неправду. Знает ли третий, кто украл мешок с золотом?

- Задачи на пересечение множеств.

В 5А классе 30 учащихся. Из них 15 занимаются плаванием, 7 – легкой атлетикой, 8 – поют в хоре. Известно, что 5 пловцов также занимаются легкой атлетикой, 3 легкоатлетов – поют в хоре, 2 учащихся занимаются и плаванием,

и легкой атлетикой, а также поют в хоре. Сколько ребят не поют в хоре, но занимаются спортом и в какой секции? Сколько ребят не входят ни в одну секцию?

- Задачи на переливание.

Как с помощью 2-литровой и 5-литровой банок отмерить ровно 1 литр?

Есть три бидона емкостью 14 л, 9 л и 5 л. В большем бидоне 14 литров молока, остальные бидоны пусты. Как с помощью этих сосудов разлить молоко пополам?

- Задачи на взвешивание.

Имеются неправильные чаши весов, мешок крупы и правильная гиря в 1 кг. Как отвесить на этих весах 1 кг крупы?

В корзине лежат 13 яблок. Имеются определенные весы, с помощью которых можно узнать общий вес любых двух яблок. Сформулируйте способ как выяснить за 8 взвешиваний общий вес всех яблок.

#### 8. Установление пространственных отношений:

Нахождение развертки куба из представленных вариантов или, наоборот, по развертке определить геометрическую фигуру. Также такое задание можно рассмотреть для развертки прямоугольного параллелепипеда.

#### 5. Комбинаторные задачи:

- Запишите все натуральные двузначные числа, в записи которых используются только цифры 1, 2 и 3 (цифры могут повторяться).

- У Кати есть 5 платьев и 3 пары туфель. Сколько у Кати есть вариантов выбора нарядов?

На уроках математики исследования можно проводить на этапах изучения нового материала, закрепления и систематизации полученных знаний. Любое исследование должно быть реализовано в виде практической деятельности с использованием наглядных дополнительных материалов: графики, таблицы, рисунки, чертежи и т.д. Для большей эффективности

изучения материала учащиеся работают с анализом, сравнением, обобщением, синтезом, классификацией и систематизацией новых знаний.

При организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике учащиеся 5-6 классов учатся работать с разными источниками информации, осуществлять наблюдение и эксперимент, структурировать и организовывать полученные данные, выразить собственные мысли, представлять результаты и выводы исследования.



### **2.3. Совокупность конспектов уроков для организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике**

Составим совокупность конспектов уроков, направленных на организацию исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике в 5-6 классах с учетом выделенных требований. Темы, рассматриваемые в данных конспектах: «Смешанные числа. Преобразование неправильной дроби в виде смешанного числа», «Смешанные числа. Преобразование смешанного числа в виде неправильной дроби», «Длина окружности. Площадь круга»,

Конспект 1:

Тема: «Смешанные числа. Преобразование неправильной дроби в виде смешанного числа».

Класс: 5.

Тип урока: Урок изучения нового материала.

Цели урока:

- Обучающие: определить понятия «смешанное число», «целая часть числа», «дробная часть числа», сформулировать правила преобразования неправильной дроби в смешанное или натуральное число.

- Развивающие: развивать умения анализировать новый материал, сравнивать его с имеющимся и обобщать, строить собственные выводы и умозаключения.

- Воспитательные: развитие интереса и способности понимания необходимости определённых действий для успешного обучения, формирование познавательной активности и самостоятельности с помощью активных методов.

Планируемые результаты:

- Предметные: расширить знания о числах, научиться выделять целую и дробную часть смешанного числа, а также выделять из неправильной дроби целую часть.

- Метапредметные: формирование умения работать индивидуально, а также в группах, умения осуществлять контроль собственной деятельности в процессе работы.

- Личностные: формировать умения слушать и быть услышанным, умение адекватно оценивать свою работу, умение анализировать, сравнивать, классифицировать, а также грамотно строить и излагать собственные выводы проделанной работы.

Активные методы: метод активной беседы и дискуссии, групповой метод, метод анализа конкретных ситуаций, метод «вопрос – ответ», игровой метод.

Учебник: Мерзляк А.Г. Математика: 5 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – 2-е изд., перераб. — М.: Вентана – Граф, 2017.

Этап 1: мотивация.

Учитель приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку, создает благоприятный настрой на работу. Учащиеся записывают число в тетради и настраиваются на рабочий процесс.

Учащимся предлагается задание в качестве актуализации опорных знаний: «На столах лежат листочки с определенными числами, разбейте данные числа на 2 группы: натуральные числа и дробные числа. Числа:  $12; \frac{2}{3}; \frac{16}{5}; 3; 5\frac{1}{5}; \frac{5}{7}; 25; 9; \frac{9}{3}$ ». В процессе выполнения данного задания учитель задает вопросы, ответы которых помогут учащимся выполнить задание: «Чем отличается дробное число от натурального?» - «целые числа показывают целый предмет, а дробные – его части», «Что означает в дробном числе знак дроби?» - «черта дроби означает знак деления». Здесь используется активный метод анализа конкретных ситуаций, в процессе которого учащиеся

вспоминают изученные ранее определения натурального и дробного чисел и в виде активной беседы делятся своими мыслями по результату выполнения задания.

Этап 2: постановка проблемы.

При выполнении задания на этапе мотивации учащиеся сталкиваются с проблемой: «Число  $2\frac{1}{3}$  не относится ни к первой, ни ко второй группе». Отсюда вытекают вопросы: «Что присутствует в данном числе уже нам известное?» - учащиеся отвечают – «данное число состоит из целой части и дробной»; «Как вы думаете, какова цель (проблема) нашего урока?» - (данную проблему учащиеся формулируют сами, а учитель с помощью игры «вопрос-ответ» помогает прийти к данной проблеме) «цель нашего урока – установить, как называется число, которое состоит из целой и дробной части».

Все формулировки проблем обсуждаются в группе для выявления правильной и более точной проблемы.

Этап 3: анализ имеющейся информации.

На данном этапе учащиеся вспоминают и повторяют всё изученное, которое связано с обыкновенными дробями. Учителем предлагается задание, которое реализуется с помощью метода случаев: на листочках даны понятия, их формулировки и примеры. Необходимо соотнести каждое понятие с его формулировкой и примером:

| Понятие            | Формулировка  | Пример        |
|--------------------|---|---------------|
| Правильная дробь   | Дробь, у которой числитель равен знаменателю, равна ....      | $\frac{8}{6}$ |
| Неправильная дробь | Дробь, у которой числитель меньше знаменателя, называется ... | $\frac{4}{4}$ |
| Единица            | Дробь, у которой числитель больше знаменателя, называется ... | $\frac{6}{8}$ |

При выполнении данного задания, у учащихся формируются умения применять имеющиеся знания на практике.

Этап 4: сбор нового материала.

Учащимся предлагается изучить текст параграфа учебника (стр.194) и ответить на вопросы:

| Вопрос:   | Ответ:   |
|---|--|
| «Как представить число $\frac{15}{8}$ в виде суммы двух дробей?»  | $\frac{15}{8} = \frac{8}{8} + \frac{7}{8} = 1 + \frac{7}{8}$ |
| «Как называется число, которое состоит из целой и дробной части?» | Смешанное число (в нашем случае $1\frac{7}{8}$ )             |
| «Какая дробь стоит в дробной части?»                              | Правильная дробь ( $\frac{7}{8}$ )                           |

Выполнение и результат данной работы реализуется с помощью группового метода, путем обсуждения нового материала.

Этап 5: анализ и обобщение полученного материала.

На данном этапе учитель реализует дидактическую игру. Класс делится на 3 команды по рядам, выбирается 3 командира, которые будут проверять работу своей команды. На каждую команду выдается листочек, на котором учащиеся за короткий промежуток времени должны записать любую неправильную дробь и представить ее в виде смешанной. После выполнения задания, командиры проверяют работы и выставляют баллы. Команда, набравшая большее количество баллов, в конце урока получает оценку на балл выше.

В процессе данной игры учащиеся используют полученные знания на практике.

В результате проделанной работы учитель задает учащимся вопрос:

«Как представить любую неправильную дробь в виде смешанного числа?»

«Всегда ли неправильную дробь можно представить в виде смешанного числа? Если нет, тогда что же мы получим в результате?»

Здесь происходит переход к следующему этапу.

Этап 6: выдвижение гипотез (суждений).

Учитель на данном этапе предлагает учащимся в виде дискуссии ответить на вопросы, тем самым выдвинуть собственные гипотезы (суждения).

Примеры гипотез (суждений):

«Чтобы представить неправильную дробь в виде смешанного числа, нужно числитель поделить на знаменатель. В целую часть смешанного числа запишем неполное частное, в знаменатель – делитель, в числитель – остаток».

«Неправильную дробь можно представить в виде смешанного числа, если числитель нацело не делится на знаменатель».

«Неправильную дробь всегда можно представить в виде смешанного числа».

«Если числитель дроби нацело делится на знаменатель, то в результате получим дробь равной единице».

«Если числитель дроби нацело делится на знаменатель, то в результате получим целое число».

Этап 7: проверка гипотезы (суждения).

Чтобы доказать ту или иную гипотезу, учитель организует дискуссию по данному вопросу. Каждый учащийся приводит аргументы истинности данных гипотез, и путем обсуждения в группах выбираются истинные гипотезы. На данном этапе может возникнуть спор между учащимися, что приведет к активности со стороны других.

Истинность гипотез:

«Чтобы представить неправильную дробь в виде смешанного числа, нужно числитель поделить на знаменатель. В целую часть смешанного числа запишем неполное частное, в знаменатель – делитель, в числитель – остаток»

(неправильная дробь = неполное частное  $\frac{\text{остаток}}{\text{делитель}}$  - истина)

«Неправильную дробь можно представить в виде смешанного числа, если числитель нацело не делится на знаменатель» (истина, т.к. если поделится нацело, то получим полное частное).

«Неправильную дробь всегда можно представить в виде смешанного числа» (ложь, т.к. неправильная дробь может быть равна целому натуральному числу).

«Если числитель дроби нацело делится на знаменатель, то в результате получим дробь равной единице» (больше ложь, чем истина, т.к. дробь равна единице только тогда, когда числитель дроби равен знаменателю).

«Если числитель дроби нацело делится на знаменатель, то в результате получим целое число» (истина, т.к.  $\frac{25}{5} = 5$ ).

Этап 8: доказательство истинности гипотезы.

На данном этапе учащимся предлагается изучить материал учебника (стр. 195) и найти правила, которые доказывают истинность выдвинутых гипотез.

Далее предлагается игра: все те же команды и командиры, правила игры такая же как на этапе 5. Учащиеся должны на основе примера показать и доказать истинность той или иной гипотезы.

| Гипотеза (суждение)   | Пример доказательства  |
|---|--|
| <p>«Чтобы представить неправильную дробь в виде смешанного числа, нужно числитель поделить на знаменатель. В целую часть смешанного числа запишем неполное частное, в знаменатель – делитель, в числитель – остаток».</p> | <p>Дробь <math>\frac{47}{9}</math> преобразуем в смешанное число с помощью построения отрезка: начертим отрезок длиной 9 см и разделим его на 9 равных частей. Возьмем 47 таких частей. Получится 5 полных отрезков длиной 9 см и еще две части от данного отрезка.</p> <p>Таким образом, 5 полных отрезков – это целая часть, 9 равных частей – это знаменатель, а 2 недостающие части – это числитель смешанного числа.</p> $47 : 9 = 45 : 9 + 2 = 5(\text{ост. } 2) = 5\frac{2}{9}$ |

|   |  |
|---|--|
| <p>«Неправильную дробь можно представить в виде смешанного числа, если числитель нацело не делится на знаменатель».</p> | <p>Дробь <math>\frac{25}{25}</math> преобразуем в смешанное число с помощью построения отрезка: возьмем отрезок длиной 25 см и разделим его на 25 равных частей. Возьмем 25 таких частей и получим целый отрезок, тем самым получим единицу (целое число): <math>\frac{25}{25} = 1</math>, т.е. не смешанное число, т.к. числитель поделится на знаменатель нацело.</p> <p><math>\frac{69}{8} = 8\frac{5}{8}</math> – смешанное число, т.к. числитель нацело не делится на знаменатель.</p>  |
| <p>«Если числитель дроби нацело делится на знаменатель, то в результате получим целое число».</p>                       | <p>Дробь <math>\frac{47}{47}</math> преобразуем в смешанное число с помощью построения отрезка: возьмем отрезок длиной 47 см и разделим его на 47 равных частей. Возьмем 47 таких частей и получим целый отрезок, тем самым получим единицу (целое число): <math>\frac{47}{47} = 1</math>, т.е. получили целое число.</p> <p>Аналогично, <math>\frac{125}{25} = 5</math> – разделили отрезок на 25 равных частей и взяли 125, получили 5 целых отрезков;</p> <p><math>\frac{169}{13} = 13</math> – разделили отрезок на 13 равных частей и взяли 169, получили</p> |

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | 13 целых отрезков. |
|--|--------------------|

После выполнения данного задания учащиеся формулируют собственные выводы и озвучивают их классу, данные формулировки при необходимости корректируются и записываются в тетрадь. На данном этапе важно научить учащихся правильно строить выводы.

В конце нашей работы обязательно проводим подведение итогов: воспользуемся методом «Вопрос – ответ», который поможет сформировать умение правильно строить собственное высказывание и умение его аргументировать.

Вопросы по материалу урока:

- Как можно представить сумму целого числа и дробного?
- Какой дробью является дробная часть смешанного числа?
- В каком случае неправильная дробь равна натуральному числу?
- Как неправильную дробь преобразовать в виде смешанного числа?

В конце каждого урока в независимости от вида деятельности проводим рефлексию проведенной работы: каждому учащемуся выдается три листочка разного цвета: красный, желтый и зеленый, которые он должен наклеить к себе в тетрадь: зеленый – если вы хорошо усвоили данную тему и довольны своей работой в исследовательской деятельности; желтый – если вы недостаточно хорошо усвоили тему и считаете, что нужно еще поработать; красный – если вы совершенно не поняли, о чем шла речь на уроке.

Конспект 2:

Тема: «Смешанные числа. Преобразование смешанного числа в виде неправильной дроби».

Класс: 5.

Тип урока: Урок изучения нового материала.

Цели урока:



- Обучающие: определить и повторить понятия «смешанное число», «целая часть числа», «дробная часть числа», а также повторить «правило преобразования неправильной дроби в смешанное число», сформулировать правило преобразования смешанного числа в неправильную дробь.

- Развивающие: развивать умения анализировать новый материал, сравнивать его с имеющимся и обобщать, строить собственные выводы и умозаключения.

- Воспитательные: развитие интереса и способности понимания необходимости определённых действий для успешного обучения, формирование познавательной активности и самостоятельности с помощью активных методов.

Планируемые результаты:

- Предметные: расширить знания о числах, научиться переводить смешанное число в неправильную дробь.

- Метапредметные: формирование умения работать индивидуально, а также в группах, умения осуществлять контроль собственной деятельности в процессе работы.

- Личностные: формировать умения слушать и быть услышанным, умение адекватно оценивать свою работу, умение анализировать, сравнивать, классифицировать, а также грамотно строить и излагать собственные выводы проделанной работы.

Активные методы: метод активной беседы и дискуссии, групповой метод, метод анализа конкретных ситуаций, метод «вопрос – ответ», игровой метод.

Учебник: Мерзляк А.Г. Математика: 5 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – 2-е изд., перераб. — М.: Вентана – Граф, 2017.

Этап 1: мотивация.

Учитель приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку, создает благоприятный настрой на работу. Учащиеся записывают число в тетради и настраиваются на рабочий процесс.

Учащимся предлагается задание в качестве актуализации опорных знаний: На столах лежат листочки, на которых написаны в различной смешанные числа и неправильные дроби. Необходимо соотнести каждое смешанное число с неправильной дробью:

$$\frac{12}{5}, \frac{10}{3}, \frac{35}{3}, \frac{67}{13}, \frac{48}{13}, \frac{26}{5}, 6\frac{5}{8}, 3\frac{1}{3}, 5\frac{2}{13}, 11\frac{2}{3}, 2\frac{2}{5}, 5\frac{1}{5}, 3\frac{9}{13}.$$

$$\frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}, \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}, \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3}, \frac{67}{13} = 5\frac{2}{13}, \frac{48}{13} = 3\frac{9}{13}, \frac{26}{5} = 5\frac{1}{5}.$$

При выполнении данного задания используется активный метод анализа конкретных ситуаций, в процессе которого учащиеся вспоминают изученные ранее понятие смешанного числа и правило преобразования неправильной дроби в виде смешанной и в виде активной беседы делятся своими мыслями по результату выполнения задания.

Этап 2: постановка проблемы.

При выполнении задания на этапе мотивации учащиеся сталкиваются с проблемой: смешанное число  $6\frac{5}{8}$  не имеет своей пары, а именно соответствующей неправильной дроби. Отсюда вытекают вопросы: «Как найти пару данному числу?», «Как вы думаете, какова цель (проблема) нашего урока?» - (данную проблему учащиеся формулируют сами, а учитель с помощью игры «вопрос-ответ» помогает прийти к данной проблеме) «цель нашего урока – Выяснить, как преобразовать смешанное число в виде неправильной дроби».

Все формулировки проблем обсуждаются в группе для выявления правильной и более точной проблемы.

Этап 3: анализ имеющейся информации.

На данном этапе учащиеся вспоминают и повторяют всё изученное, которое связано с неправильными дробями и смешанные числами. Учителем

предлагается задание, которое реализуется с помощью метода случаев: на листочках даны понятия, их формулировки и примеры. Необходимо соотнести каждое понятие с его формулировкой и примером:

| Понятие            | Формулировка   | Пример         |
|--------------------|--|----------------|
| Правильная дробь   | Число, у которой есть целая и дробная часть, называется ....               | $\frac{8}{6}$  |
| Неправильная дробь | Дробная часть смешанного числа называется ...                              | $1\frac{2}{6}$ |
| Смешанное число    | Дробь, которую можно преобразовать в виде смешанного числа, называется ... | $\frac{2}{6}$  |

При выполнении данного задания, у учащихся формируются умения применять имеющиеся знания на практике.

Этап 4: сбор нового материала.

Учащимся предлагается расписать обратный ход преобразования неправильной дроби в смешанное число

Преобразование неправильной дроби в смешанное число:  $\frac{22}{5} = \frac{20+2}{5} =$   
 $\frac{20}{5} + \frac{2}{5} = 4 + \frac{2}{5} = 4\frac{2}{5}$ .

Обратный ход действий:  $4\frac{2}{5} = 4 + \frac{2}{5} = \frac{20}{5} + \frac{2}{5} = \frac{20+2}{5} = \frac{22}{5}$ .

Выполнение и результат данной работы реализуется с помощью группового метода, путем обсуждения нового материала.

Этап 5: анализ и обобщение полученного материала.

На данном этапе учитель реализует дидактическую игру. Класс делится на 3 команды по рядам, выбирается 3 командира, которые будут проверять работу своей команды. на каждую команду выдается листочек, на котором записаны смешанные числа, которые нужно преобразовать в неправильные дроби. После выполнения задания, командиры проверяют работы и выставляют баллы. Команда, набравшая большее количество баллов, в конце урока получает оценку на балл выше.

В процессе данной игры учащиеся анализируют и обобщают полученные знания и применяют их на практике.

В результате проделанной работы учитель задает учащимся вопрос (метод «вопрос-ответ»):

«Как представить целое число в виде неправильной дроби?»

«Как представить любое смешанное число в виде неправильной дроби?»

«Чем является числитель в неправильной дроби, если рассматривать знак дроби как знак деления? И как его найти?»

Здесь происходит переход к следующему этапу.

Этап 6: выдвижение гипотез (суждений).

Учитель на данном этапе предлагает учащимся в виде дискуссии ответить на вопросы, тем самым выдвинуть собственные гипотезы.

Примеры гипотез (суждений):

«Неправильная дробь состоит из делимого, стоящего в числителе, и делителя – в знаменателе».

«Неправильная дробь состоит из частного, стоящего в числителе, и делителя – в знаменателе».

«Неправильная дробь состоит из делителя, стоящего в числителе, и делимого – в знаменателе».

«Чтобы преобразовать смешанное число в виде неправильной дроби, нужно неполное частное, стоящее в целой части, умножить на знаменатель (делитель) и прибавить числитель дробной части; полученный результат записать в числитель, а знаменатель оставить прежним».

Этап 7: проверка гипотезы (суждения).

Чтобы доказать ту или иную гипотезу, учитель организует дискуссию по данному вопросу. Каждый учащийся приводит аргументы истинности данных гипотез, и путем обсуждения в группах выбираются истинные гипотезы. На данном этапе может возникнуть спор между учащимися, что приведет к активности со стороны других. Истинность гипотез устанавливается с

помощью правила преобразования неправильной дроби в виде смешанного числа.

Истинность гипотез (суждения):

«Неправильная дробь состоит из делимого, стоящего в числителе, и делителя – в знаменателе» (истина, т.к. знак дроби показывает знак деления).

«Неправильная дробь состоит из частного, стоящего в числителе, и делителя – в знаменателе» (ложь, частное не делится на делитель).

«Неправильная дробь состоит из делителя, стоящего в числителе, и делимого – в знаменателе» (ложь, т.к. делитель меньше делимого).

«Чтобы преобразовать смешанное число в виде неправильной дроби, нужно неполное частное, стоящее в целой части, умножить на знаменатель (делитель) и прибавить числитель дробной части; полученный результат записать в числитель, а знаменатель оставить прежним» (истина, т.к. делимое равно сумме произведения неполного частного на делитель и остатка).

Этап 8: доказательство истинности гипотезы (суждения).

На данном этапе учащимся предлагается изучить материал учебника (стр. 195-196) и найти правила, которые доказывают истинность выдвинутых гипотез.

Далее предлагается игра: все те же команды и командиры, правила игры такая же как на этапе 5. Учащиеся должны на основе примера показать и доказать истинность той или иной гипотезы.

| Гипотеза (суждение)   | Пример доказательства   |
|---|---|
| «Неправильная дробь состоит из делимого, стоящего в числителе, и делителя – в знаменателе».       | $\frac{25}{5} = 25 : 5 = 5;$ $\frac{37}{6} = 37 : 6 = 36 : 6 + 1 =$ $6(\text{ост. } 1) = 6\frac{1}{6}.$ |
| «Чтобы преобразовать смешанное число в виде неправильной дроби, нужно неполное частное, стоящее в | Преобразуем смешанное число $6\frac{1}{6}$ в неправильную дробь с помощью                               |

|   |  |
|---|--|
| <p>целой части, умножить на знаменатель (делитель) и прибавить числитель дробной части; полученный результат записать в числитель, а знаменатель оставить прежним».</p> | <p>отрезка. Чтобы узнать сколько частей составляют 6 полных отрезков, разделенных на 6 равных частей, необходимо количество отрезков умножить на количество частей: <math>6 * 6 = 36</math> частей. Далее прибавим еще одну часть и получим всего 37 частей. Таким образом, отрезок разделили на 6 равных частей и взяли 37 таких частей получили дробь <math>\frac{37}{6}</math>:</p> $6\frac{1}{6} = 6(\text{ост. } 1) = \frac{6*6+1}{6} = \frac{36+1}{6} = \frac{37}{6}.$ <p>Аналогично, <math>8\frac{6}{9} = 8(\text{ост. } 6) =</math></p> $\frac{8*9+6}{9} = \frac{72+6}{9} = \frac{78}{9}.$ |
|---|--|

После выполнения данного задания учащиеся формулируют собственные выводы и озвучивают их классу, данные формулировки при необходимости корректируются и записываются в тетрадь. На данном этапе важно научить учащихся правильно строить выводы.

В конце нашей работы обязательно проводим подведение итогов: воспользуемся методом «Вопрос – ответ», который поможет сформировать умение правильно строить собственное высказывание и умение его аргументировать.

Вопросы по теме урока:

- Как можно представить сумму целого числа и дробного?
- Какой дробью является дробная часть смешанного числа?
- В каком случае неправильная дробь равна натуральному числу?
- Как неправильную дробь преобразовать в виде смешанного числа?
- Как смешанное число представить в виде неправильной дроби?

В конце каждого урока в независимости от вида деятельности проводим рефлексию проведенной работы: каждому учащемуся выдается три листочка разного цвета: красный, желтый и зеленый, которые он должен наклеить к себе в тетрадь: зеленый – если вы хорошо усвоили данную тему и довольны своей работой в исследовательской деятельности; желтый – если вы недостаточно хорошо усвоили тему и считаете, что нужно еще поработать; красный – если вы совершенно не поняли, о чем шла речь на уроке.

Конспект 3:

Тема: «Длина окружности. Площадь круга».

Класс: 6.

Тип урока: Урок закрепления знаний.

Цели урока:

- Обучающие: усовершенствовать свои знания в изучаемой теме, показать применение формулы длины окружности и формулы площади круга, развить навык самостоятельности в своей деятельности.

- Развивающие: развивать мыслительную деятельность учащихся, а также творческую, развивать способности работать с проблемой исследования и формировать умения выражать собственные мысли.

- Воспитательные: развивать умения работать с имеющейся информацией и добывать новую, формировать интерес к исследуемой теме с помощью создания ситуации успеха.

Планируемые результаты:

- Предметные: сформировать умения решать разные задачи с использованием формулы длины окружности и площади круга.

- Метапредметные: сформировать умения применять изученную теорию на практике.

- Личностные: формировать умения слушать и быть услышанным, умение адекватно оценивать свою работу, умение анализировать, сравнивать,

классифицировать, а также грамотно строить и излагать собственные выводы проделанной работы.

Активные методы: метод активной беседы и дискуссии, групповой метод, метод анализа конкретных ситуаций, метод «вопрос – ответ», игровой метод.

Учебник: Мерзляк А.Г. Математика: 6 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир: под ред. В.Е. Полонского. — 4-е изд., доп. – М.: Вентана – Граф, 2019.

Этап 1: мотивация.

Учитель приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку, создает благоприятный настрой на работу. Учащиеся записывают число в тетради и настраиваются на рабочий процесс.

Учащимся предлагается задание в качестве актуализации опорных знаний: «На столах лежат листочки с таблицей: в первой колонке название формулы, во второй – сама формула. Необходимо соотнести название с формулой.»

| Название                 | Формула              |
|--------------------------|----------------------|
| Формула длины окружности | $S = \pi r^2$        |
| Формула диаметра         | $l = \pi d = 2\pi r$ |
| Формула площади круга    | $d = 2r$             |

В процессе выполнения данного задания учитель задает вопросы, ответы которых помогут учащимся выполнить задание: «Какой буквой обозначается длина окружности?», «Чем является диаметр в окружности?», «Какое неизвестное значение здесь упоминается?». Здесь используется активный метод анализа конкретных ситуаций, в процессе которого учащиеся вспоминают изученные ранее определения окружности: радиус, диаметр, длина окружности, и в виде активной беседы делятся своими мыслями по результату выполнения задания.



### Этап 2: постановка проблемы.

При выполнении задания на этапе мотивации учащиеся замечают, что число  $\pi$  – неизвестное значение, которое используется и в формуле длины окружности, и в формуле площади круга. Отсюда вытекают вопросы: «Чему равно число  $\pi$ ?»; «Как вы думаете, можем ли мы найти число  $\pi$ , зная длину окружности и диаметр?»; «Как вы думаете, какова цель (проблема) нашего урока?» - (данную проблему учащиеся формулируют сами, а учитель с помощью игры «вопрос-ответ» помогает прийти к данной проблеме) «цель нашего урока – установить, чему равно число  $\pi$ , как его найти, и применить знания при решении геометрических задач».

Все формулировки проблем обсуждаются в группе для выявления правильной и более точной проблемы.

### Этап 3: анализ имеющейся информации.

На данном этапе учащиеся вспоминают и повторяют всё изученное, которое связано с обыкновенными дробями. Учителем предлагается задание, которое реализуется с помощью метода случаев: на листочках даны величины и их нахождение с использованием имеющихся формул. Необходимо соотнести каждую величину и формулу ее нахождения:

| Величина    | Формула          |
|-------------|------------------|
| Диаметр     | $\frac{l}{2\pi}$ |
| Радиус      | $\frac{l}{d}$    |
| Число $\pi$ | $\frac{l}{\pi}$  |

При выполнении данного задания, у учащихся формируются умения применять имеющиеся знания на практике.

### Этап 4: сбор нового материала.

Учащимся предлагается изучить текст параграфа учебника (стр.152-153) и ответить на вопросы:

|   |   |
|---|---|
| Вопрос:   | Ответ:  |
| «Какое примерное значение числа $\pi$ , которое установили еще в древности» | $\pi \approx \frac{22}{7}$  |
| «В виде какой дроби выражается число $\pi$ ?»                               | Число $\pi$ выражается в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. |
| «Чему равно десятичное приближение числа $\pi$ ?»                           | $\pi \approx 3,14$  |

Выполнение и результат данной работы реализуется с помощью группового метода, путем обсуждения нового материала.

Этап 5: анализ и обобщение полученного материала.

На данном этапе учитель реализует дидактическую игру. Класс делится на несколько команд по 4-5 человек. На каждую команду выдается листочек со значениями величин, которые будут использоваться при нахождении длины окружности и площади круга по их формулам.

| Величины:  | Решение с помощью формул:                                |
|--|--|
| Найдите длину окружности, если диаметр окружности равен 12 см. | $l = \pi d$ $l = 3,14 * 12$ $l = 37,68 \text{ см}$       |
| Найдите длину окружности, если радиус окружности равен 9 см.   | $l = 2\pi r$ $l = 2 * 3,14 * 9$ $l = 56,52 \text{ см}$   |
| Найдите площадь круга, если радиус окружности равен 8 см.      | $S = \pi r^2$ $S = 3,14 * 8^2$ $S = 200,96 \text{ см}^2$ |

В процессе данной игры учащиеся анализируют и обобщают полученные знания и применяют их на практике.

В результате проделанной работы учитель задает учащимся вопрос:

«Как найти число  $\pi$ ?»

«Всегда ли число  $\pi$  имеет постоянное значение? Если нет, докажите?»

«Можно ли, зная длину окружности, найти площадь круга?»

«Можно ли, зная площадь круга, найти длину окружности?»

Здесь происходит переход к следующему этапу.

Этап 6: выдвижение гипотез (суждений).

Учитель на данном этапе предлагает учащимся в виде дискуссии ответить на вопросы, тем самым выдвинуть собственные гипотезы.

Примеры гипотез (суждений):

«Чтобы найти площадь круга, зная длину окружности, надо вычислить через формулу длины окружности радиус и далее по формуле площади круга, вычислить площадь круга».

«Чтобы найти площадь круга, зная длину окружности, надо длину окружности разделить на число  $\pi$  и полученное значение возвести в квадрат».

«Чтобы найти длину окружности, зная площадь круга, надо через формулу площади круга вычислить квадрат радиуса, далее вычислить сам радиус и по формуле найти длину окружности».

«Чтобы найти длину окружности, зная площадь круга, надо площадь круга разделить на число  $\pi$  и полученное значение умножить на 2».

Этап 7: проверка гипотезы (суждения).

Чтобы доказать ту или иную гипотезу, учитель организует дискуссию по данному вопросу. Каждый учащийся приводит аргументы истинности данных гипотез, и путем обсуждения в группах выбираются истинные гипотезы. На данном этапе может возникнуть спор между учащимися, что приведет к активности со стороны других.

Истинность гипотез (суждений):

«Чтобы найти площадь круга, зная длину окружности, надо вычислить через формулу длины окружности радиус и далее по формуле площади круга, вычислить площадь круга» ( $l = 2\pi r \rightarrow r = \frac{l}{2\pi} \rightarrow S = \pi r^2$ , истина)

«Чтобы найти площадь круга, зная длину окружности, надо длину окружности разделить на число  $\pi$  и полученное значение возвести в квадрат» (ложь, т.к. при делении длины окружности на число  $\pi$  получаем удвоенное значение радиуса, и если возведем это значение в квадрат, то не получим площадь круга (см. формулу)).

«Чтобы найти длину окружности, зная площадь круга, надо через формулу площади круга вычислить квадрат радиуса, далее вычислить сам радиус и по формуле найти длину окружности» (истина, т.к.  $S = \pi r^2 \rightarrow r^2 = \frac{S}{\pi} \rightarrow r = \sqrt{\frac{S}{\pi}} \rightarrow l = 2\pi r$ ).

«Чтобы найти длину окружности, зная площадь круга, надо площадь круга разделить на число  $\pi$  и полученное значение умножить на 2» (ложь, т.к. если площадь круга разделить на число  $\pi$  и умножить полученное значение на 2, то не получим длину окружности (см. формулу)).

Этап 8: доказательство истинности гипотезы (суждений).

На данном этапе учащимся предлагается две геометрические задачи, которые решают учащиеся совместно с учителем в виде активной беседы:

- 1) Длина окружности равна 100,48 см. Найдите площадь круга, ограниченной этой окружностью.

$$\text{Решение: } l = 2\pi r \rightarrow r = \frac{l}{2\pi} \rightarrow r = \frac{100,48}{2 \cdot 3,14} = \frac{100,48}{6,28} = 16 \text{ (см)}$$

$$S = \pi r^2 \rightarrow S = 3,14 \cdot 16^2 = 3,14 \cdot 256 = 803,84 \text{ (см}^2\text{)}$$

Ответ: Площадь круга, ограниченной окружностью равна 803,84 см<sup>2</sup>.

- 2) Площадь круга, ограниченной окружностью, равна 78,5 см<sup>2</sup>. Найдите длину этой окружности.

$$\text{Решение: } S = \pi r^2 \rightarrow r^2 = \frac{S}{\pi} \rightarrow r^2 = \frac{78,5}{3,14} = 25 \rightarrow r = 5 \text{ (см)}$$

$$l = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4 \text{ (см)}$$

Ответ: Длина окружности равна 31,5 см.

После выполнения данного задания учащиеся формулируют собственные выводы и озвучивают их классу, данные формулировки при необходимости корректируются и записываются в тетрадь. На данном этапе важно научить учащихся правильно строить выводы.

В конце нашей работы обязательно проводим подведение итогов: воспользуемся методом «Вопрос – ответ», который поможет сформировать умение правильно строить собственное высказывание и умение его аргументировать.

Вопросы по материалу урока:

- Чем является число  $\pi$ ?
- Какому постоянному значению равно число  $\pi$ ?
- Можно ли найти площадь круга, ограниченного окружностью, зная длину этой окружности? Если да, то как найти?
- Можно ли найти длину окружности, зная площадь круга, ограниченного этой окружностью? Если да, то как найти?

В конце каждого урока в независимости от вида деятельности проводим рефлексию проведенной работы: каждому учащемуся выдается три листочка разного цвета: красный, желтый и зеленый, которые он должен наклеить к себе в тетрадь: зеленый – если вы хорошо усвоили данную тему и довольны своей работой в исследовательской деятельности; желтый – если вы недостаточно хорошо усвоили тему и считаете, что нужно еще поработать; красный – если вы совершенно не поняли, о чем шла речь на уроке.

Таким образом, при организации уроков на реализацию исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике 5-6 классов важно учитывать все особенности учащихся, а также учитывать важность формирования исследовательских умений учащихся.

## **Выводы по Главе 2**

1. Отсюда можно сделать вывод, что познавательная сфера учащихся 5-6 классов главным образом направлена на развитие всех познавательных процессов: память, воображение, восприятие, мышление, внимание, ощущение. Учащимся данного возраста сложно выделять из всей полученной информации главное и ее структуру, планировать свою собственную деятельность. У учащихся развивается наблюдательность при восприятии информации, критическое мышление, внимание, самостоятельность. Мотивация, к сожалению, сохраняется только на короткий промежуток времени, в связи с большим потоком информации. Поэтому для поддержания мотивации к изучению чего-то важно связывать содержательность материала с жизнью.

2. При организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике учащиеся 5-6 классов учатся работать с разными источниками информации, осуществлять наблюдение и эксперимент, структурировать и организовывать полученные данные, выражать собственные мысли, представлять результаты и выводы исследования.

3. Таким образом, при организации уроков на реализацию исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике 5-6 классов важно учитывать все особенности учащихся, а также учитывать важность формирования исследовательских умений учащихся.

## Заключение

Организация исследовательской деятельности достаточно сложна, поэтому этапы ее реализации можно проводить на основе активных методов в обучении математике, которые повышают эффективность обучения. Учащиеся при работе с исследовательскими задачами развивают умения работать и взаимодействовать в коллективе, самостоятельно строить рассуждения и выводы, слушать и выражать себя, находить компромисс, а активные методы помогают повысить интерес к изучаемому.

Проанализировав методическую, психолого-педагогическую литературу и интернет-источники по теме исследования были выделены определения и структура исследовательской деятельности в процессе обучения математике, которая тесно взаимосвязана с творческой деятельностью; выделена сущность организации образовательного процесса с применением активных методов обучения; а также требования к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике. На базе учащихся 5-6 классов был проведен анализ познавательной сферы данных учащихся, который показал, что познавательная сфера главным образом направлена на развитие всех познавательных процессов: память, воображение, восприятие, мышление, внимание, ощущение.

Также из выделенных требований к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике были выделены требования, соответствующие возрасту учащихся 5-6 классов.

На основании требований к организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике и анализа познавательной сферы учащихся 5-6 классов была разработана совокупность конспектов уроков для организации исследовательской деятельности на основе активных методов в обучении математике.

Таким образом, следует считать, что задачи исследования полностью выполнены, цель достигнута.



## Литература

1. Алексеев Н.Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся [Текст] / [и др.]// Исследовательская работа школьников. – 2002. - №1. – С. 24-33.
2. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В. Критерии эффективности обучения учащихся исследовательской деятельности // Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2001. – С. 64-68.
3. Алиухина Т.Г. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в школе: учебное пособие / Т.Г. Алиухина. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 97 с.
4. Амахина Е.В., Структурно-динамическая модель исследовательских способностей и умений // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2007. – п 13(36). – С. 161-168. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/strukturno-dinamicheskaya-model-issledovatel'skihsposobnostey-i-umeniy> (дата обращения: 16.01.2022).
5. Аникеева Н., Киселева Е., Хромова И. Подросток: познай самого себя // Воспитание в школе. – 2009 г. – № 4. – С. 54-59.
6. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский – М.: Просвещение, 2005. – 208 с.
7. Блох, А.Я. Методика преподавания математики в средней школе. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – Москва: Просвещение, 1987. – 416 с.
8. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте. – М., 1968. - С.141.
9. Волков Б.С., Психология подростка. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 240 с.

10. Выготский Л. С. Психология развития человека. – М.: Эксмо, 2005. – 1136 с.
11. Галян, С. В. Метапредметный подход в обучении школьников: Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ. – Сургут: РИО СГПУ, 2014. – 64 с.
12. Далингер В.А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения математике // Учёные записки ЗабГУ. Серия: Физика, математика, техника, технология. 2010. №2. - С. 24-28. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-uchebno-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya-v-protsesse-obucheniya-matematike> (дата обращения: 05.01.2022).
13. Далингер В.А. Поисково-исследовательская деятельность учащихся по математике: Учебное пособие. Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 456 с. URL: <http://lib.omgpu.ru/FullText/Далингер18.pdf> (дата обращения: 12.12.2021).
14. Далингер В.А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики. // Электронный научный Журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета» - выпуск 2007. - С. 71-73. URL: <http://doc.knigi-x.ru/22pedagogika/73690-1-va-dalinger-omskiy-gosudarstvenniy-pedagogicheskiy-universitet-uchebno-issledovatel'skaya-deyatelnost-uchaschihsya-protsesse-iz.php> (дата обращения: 24.11.2021).
15. Дылгырова, Р.Д. Идеи метапредметности в истории педагогики // Педагогика и психология. – 2014. – № 5(58). - С. 6-13.
16. Запрудский Н. И. Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Фізика: проблеми викладання. 2009. — № 4. - С. 51-57. URL: <https://alsak.ru/item/1349-4.html> (дата обращения: 23.12.2021).
17. Кирьякова, В.С. Формирование метапредметных умений младших школьников на уроках математики – Тольятти: Велес, 2016. – 93 с.

18. Классификация активных методов обучения // cito-web.yspu.org  
URL: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met110/node4.html> (дата обращения: 1.12.2021).
19. Корчажкина, О.М. Метапредметное содержание образования во ФГОС общего образования. // Педагогика. – 2016. – № 2. – С. 16-25.
20. Костюченко С.Г. Современное понимание исследовательской деятельности учащихся. С. 49-53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-ponimanie-issledovatel'skoy-deyatelnosti-uchaschihsya/viewer> (дата обращения: 23.12.2021).
21. Лебедева О. В., Гребенев И. В. ФГОС школьного образования: проектирование и организация исследовательской деятельности в учебном процессе // Вестник ННГУ. 2013. №5(2). С. 106-112. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fgos-shkolnogo-obrazovaniya-proektirovanie-i-organizatsiya-issledovatel'skoy-deyatelnosti-v-uchebnom-protssesse/viewer> (дата обращения: 24.11.2021).
22. Лебедева О. В., Формирование методической компетентности учителя в области организации исследовательской деятельности // Вестник ННГУ. 2010. №5-2. С. 403-406. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-metodicheskoy-kompetentnostiuchitelya-v-oblasti-organizatsii-issledovatel'skoy-deyatelnosti> (дата обращения: 24.11.2021).
23. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения. // Народное образование, 1999. - № 10. – С. 152-158.
24. Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся: Сборник статей. М.: МГДД(Ю)Т, 2002. – 110 с.
25. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М. : Смысл, Академия, 2005. – 352 с.

26. Лернер И.Я. Дидактическая основы методов обучения. - М., 1981. – 185 с.
27. Мерзляк А.Г. Математика: 5 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – 2-е изд., перераб. — М.: Вентана – Граф, 2017. – 304 с.
28. Мерзляк А.Г. Математика: 6 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир: под ред. В.Е. Полонского. — 4-е изд., доп. – М.: Вентана – Граф, 2019. – 334 с.
29. Миронов А.В. Исследовательская деятельность – основа развития творческой личности // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. 2009. №1. С. 383-286. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovatel'skaya-deyatelnost-osnova-razvitiya-tvorcheskoy-lichnosti/viewer> (дата обращения: 24.12.2021).
30. Научно-методический сборник в двух томах / Под общей редакцией А.С. Обухова. Т. 2: Практика организации. – М.: Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь», 2007. – 495 с.
31. Нетрадиционные методы // helpiks.org. URL: <https://helpiks.org/9-16323> (дата обращения: 10.10.2021).
32. Новик М.М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению / М.М. Новик //СПб.: СПбГНЭУ, 2010. – 59 с.
33. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать // Исследовательская деятельность школьников. 2003. №4. – С. 18-24. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-subektnoy-pozitsii-uchaschihsya-v-usloviyah-uchebno-issledovatel'skoy-deyatelnosti/viewer> (дата обращения: 15.12.2021).
34. Румбешта Е.А. Исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения физики: анализ практики и перспективы // Вестник ТГПУ. 2013. №5(133). – С. 206-211. URL:

<http://cyberleninka.ru/article/n/issledovatelskaya-deyatelnostuchaschihsya-v-protssesse-izucheniya-fiziki-analiz-praktiki-i-perspektivy> (дата обращения: 16.12.2021).

35. Савенков А.И. «Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании» – «Исследовательская работа школьников» 2004 г., №1. – С. 22-32.

36. Смолкина, Е. В. Исследовательская деятельность учащихся как средство реализации личности в общеобразовательном пространстве. [Текст] / Е. В. Смолкина // Начальная школа. 2007. №2. – С. 28-31.

37. Старостина, О.А. Формирование универсальных учебных действий в ходе реализации новых образовательных стандартов // Управление качеством образования. – 2013. – № 2. – 5 с.

38. Стефанова Н.Л. Проблема развития исследовательских умений учащихся с позиции метаметодического подхода // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2002. №3. – С. 167-175. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-razvitiya-issledovatelskih-umeniy-uchaschihsya-s-pozitsii-metametodicheskogo-podhoda/viewer> (дата обращения: 23.12.2021).

39. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897, в ред. Приказа Минобрнауки России от 11.12.2020 № 19644. – 124 с. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 23.12.2021).

40. Фролова Е.Ю. Исследовательская деятельность учащихся на уроках математики // Молодой ученый. — 2016. — №9(113). С. 1202-1205. URL: <https://moluch.ru/archive/113/29264/> (дата обращения: 23.12.2021).

41. Чечель И.Д. Управление исследовательской деятельностью педагога и учащегося в современной школе. – М.: Сентябрь, 1998. – 144 с.