



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ .....	10
1.1 Сущность и понятие интерактивного обучения.....	10
1.2 Методологические основы интерактивного обучения и классификация методов .....	15
1.3 Педагогические условия эффективности интерактивного обучения	25
Выводы по первой главе .....	31
ГЛАВА 2 ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	35
2.1 Организация и методика проведения опытно-экспериментальной работы .....	35
2.2 Реализация методики использования средств интерактивного обучения на уроках математики .....	41
2.3 Анализ и интерпретация результатов опытно-экспериментальной работы .....	46
Выводы по второй главе .....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	94

## ВВЕДЕНИЕ

Современная система образования переживает период активной трансформации, связанной с необходимостью адаптации к быстро меняющимся социально-экономическим условиям и стремительному развитию информационных технологий. В условиях цифровизации общества традиционные методы обучения, основанные преимущественно на односторонней передаче информации от учителя к ученику, утрачивают свою эффективность, уступая место инновационным педагогическим подходам, ориентированным на активное взаимодействие всех участников образовательного процесса [46].

Интерактивное обучение представляет собой специальную форму организации познавательной деятельности, при которой все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия друг друга и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем [61]. Особенностью интерактивного обучения является то, что процесс познания организуется таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают [34].

**Актуальность исследования** обусловлена рядом факторов. Во-первых, современное общество предъявляет новые требования к выпускникам образовательных учреждений: помимо основных теоретических знаний, они должны уметь самостоятельно мыслить и действовать, быть готовыми к активной коммуникации, способными к творческому решению проблем. Во-вторых, интерактивные методы обучения являются одним из важнейших средств совершенствования профессиональной подготовки обучающихся, так как они позволяют интенсифицировать процесс понимания, усвоения и творческого

применения знаний при решении практических задач [27]. В-третьих, использование средств интерактивного обучения способствует развитию мотивации, повышению вовлеченности учащихся в образовательный процесс, формированию критического мышления и коммуникативных навыков.

**Степень разработанности проблемы** характеризуется наличием значительного количества исследований в области интерактивного обучения. Теоретико-методологические основы интерактивного обучения разработаны в трудах М. В. Кларина [44], который рассматривает интерактивное обучение как специально организованное взаимодействие участников образовательного процесса и инструмент освоения нового опыта. Т. С. Панина и Л. Н. Вавилова [48] охарактеризовали современные методы активизации обучения и дали рекомендации по их использованию в образовательной практике. С. С. Кашлев [50] предложил классификацию интерактивных методов обучения по их ведущей функции в педагогическом взаимодействии. Г. К. Селевко [56] определяет интерактивное обучение как обучение с хорошо организованной обратной связью субъектов и объектов обучения, с двусторонним обменом информацией между ними.

Психологические основы интерактивного обучения заложены в работах Л. С. Выготского [9], который обосновал социальную природу познавательного развития и показал, что обучение наиболее эффективно происходит в процессе социального взаимодействия. Деятельностный подход, разработанный С. Л. Рубинштейном [53] и А. Н. Леонтьевым [39], обосновывает активную роль субъекта в процессе обучения и формирование сознания через деятельность.

Вместе с тем, несмотря на значительное количество исследований, проблема систематического использования средств интерактивного обучения на уроках, разработки эффективных методик их применения и

оценки результативности остается недостаточно изученной, что определяет актуальность данного исследования.

**Цель исследования** – теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность использования средств интерактивного обучения на уроках в образовательных организациях.

**Объект исследования** – процесс обучения в современной образовательной организации.

**Предмет исследования** – методика использования средств интерактивного обучения на уроках и ее влияние на качество образовательного процесса.

**Гипотеза исследования:** систематическое использование средств интерактивного обучения на уроках будет способствовать повышению качества образовательного процесса, если:

- будут определены теоретико-методологические основы применения интерактивных методов обучения;
- будет разработана и внедрена методика использования различных форм и средств интерактивного обучения с учетом специфики учебного предмета;
- будут созданы педагогические условия для эффективного применения средств интерактивного обучения;
- будет осуществляться систематический мониторинг результативности применения интерактивных методов обучения.

Для достижения поставленной цели и проверки гипотезы были сформулированы следующие **задачи**:

1. Проанализировать теоретические основы интерактивного обучения и раскрыть сущность понятия «средства интерактивного обучения».
2. Изучить классификацию интерактивных методов обучения и определить возможности их применения в образовательном процессе.

3. Разработать методику использования средств интерактивного обучения на уроках с учетом специфики предметного содержания.
4. Определить педагогические условия эффективного применения средств интерактивного обучения.
5. Провести опытно-экспериментальную работу по апробации разработанной методики и оценить ее эффективность.

**Теоретико-методологическую базу исследования составили:**

- положения культурно-исторической теории и концепция зоны ближайшего развития Л. С. Выготского [8], обосновывающие социальную природу обучения и развития;
- теория деятельности и деятельностный подход в психологии и педагогике С. Л. Рубинштейна [16] и А. Н. Леонтьева [10], раскрывающие механизмы формирования психики через активную деятельность субъекта;
- теоретические основы интерактивного обучения, разработанные М. В. Клариным [18], Т. С. Паниной и Л. Н. Вавиловой [47], С. С. Кашлевым [21];
- концепция педагогических технологий Г. К. Селевко [56], определяющая структуру и особенности образовательных технологий;
- исследования по методике применения интерактивных технологий в образовательном процессе.

**Положения, выносимые на защиту:**

- Средства интерактивного обучения представляют собой совокупность методов, приемов, форм организации учебной деятельности и технических средств, обеспечивающих активное взаимодействие всех участников образовательного процесса, направленное на совместное решение учебных задач, обмен информацией и взаимообучение.

- Эффективность использования средств интерактивного обучения определяется комплексом педагогических условий, включающих: создание благоприятной психологической атмосферы, организацию различных форм взаимодействия участников образовательного процесса, применение разнообразных интерактивных методов и технологий, систематическую рефлексию учебной деятельности.
- Методика использования средств интерактивного обучения должна учитывать специфику предметного содержания, возрастные особенности обучающихся, уровень их подготовки и предусматривать постепенное усложнение форм интерактивного взаимодействия.
- Систематическое применение средств интерактивного обучения способствует повышению мотивации обучающихся, развитию их коммуникативных и познавательных компетенций, формированию навыков самостоятельной работы и критического мышления.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

- уточнено понятие «средства интерактивного обучения» применительно к современным условиям образовательного процесса;
- систематизированы и дополнены классификации интерактивных методов обучения с учетом современных цифровых технологий;
- разработана методика комплексного использования средств интерактивного обучения на уроках, включающая технологические карты занятий с применением различных форм интерактивного взаимодействия;
- определены критерии и показатели эффективности применения средств интерактивного обучения.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в том, что:

- углублены теоретические представления о сущности и структуре интерактивного обучения в современных условиях;

- обоснованы педагогические условия эффективного использования средств интерактивного обучения;
- раскрыты возможности интеграции традиционных и инновационных средств интерактивного обучения в образовательном процессе.

**Практическая значимость** исследования заключается в том, что:

- разработана методика использования средств интерактивного обучения, которая может быть использована учителями в практической деятельности;
- подготовлены методические рекомендации по применению различных форм интерактивного обучения на уроках;
- создан комплект диагностических материалов для оценки эффективности применения интерактивных методов обучения;
- материалы исследования могут быть использованы в системе повышения квалификации педагогических работников и в процессе подготовки будущих учителей.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы был использован комплекс взаимодополняющих **методов исследования**:

- теоретические методы: анализ философской, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования; систематизация и обобщение научных данных; моделирование педагогического процесса;
- эмпирические методы: педагогическое наблюдение, анкетирование, тестирование, беседа, изучение педагогического опыта, педагогический эксперимент;
- статистические методы: количественная и качественная обработка экспериментальных данных, методы математической статистики.

Экспериментальная работа проводилась на базе КГУ «Новошумная общеобразовательная школа отдела образования Федоровского района». В

исследовании приняли участие учителя и учащиеся среднего звена общеобразовательной организации.

Исследование проводилось в три этапа в период с 2024 по 2025 г.

1. Первый этап (констатирующий) – изучение состояния проблемы в теории и практике, анализ научной литературы, определение методологических и теоретических основ исследования, формулирование рабочей гипотезы, разработка программы опытно-экспериментальной работы.

2. Второй этап (формирующий) – разработка методики использования средств интерактивного обучения, проведение формирующего эксперимента, апробация разработанных материалов в образовательном процессе, корректировка методических подходов.

3. Третий этап (обобщающий) – обработка и систематизация результатов исследования, количественный и качественный анализ полученных данных, формулирование выводов, оформление текста диссертации.

Основные положения и результаты исследования докладывались и обсуждались на:

- заседаниях методических объединений учителей;
- курсах повышения квалификации педагогических работников.

По теме исследования опубликовано несколько научных статей.

Результаты исследования внедрены в образовательный процесс в образовательных организациях

Содержание и структура работы соответствует поставленным задачам. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения, списка использованных источников, приложения.

# ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

## 1.1 Сущность и понятие интерактивного обучения

Современная система образования переживает период активной трансформации, связанной с необходимостью адаптации к быстро меняющимся социально-экономическим условиям и стремительному развитию информационных технологий. В условиях цифровизации общества традиционные методы обучения, основанные преимущественно на односторонней передаче информации от учителя к ученику, утрачивают свою эффективность, уступая место инновационным педагогическим подходам, ориентированным на активное взаимодействие всех участников образовательного процесса [46].

Интерактивное обучение представляет собой специальную форму организации познавательной деятельности, при которой все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия друг друга и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем [61]. Термин «интерактивный» происходит от английских слов «inter» (взаимный) и «act» (действовать), что буквально означает «действовать во взаимодействии». В контексте образования это подразумевает не просто передачу информации от педагога к обучающимся, а диалоговое взаимодействие всех участников образовательного процесса, при котором каждый участник оказывает влияние на других и сам подвергается влиянию [20].

Историческое развитие концепции интерактивного обучения берет начало в 30-е годы XX века, когда Дж. Дьюи и Э. Торндайк предложили идею активного обучения, при котором обучающийся выступает как

субъект познавательной деятельности. В 50-60-е годы К. Роджерс разработал концепцию «свободного учения», основанную на принципах гуманистической психологии и предполагающую максимальную активность обучающегося. В 60-80-е годы в советской педагогике активно разрабатывались идеи проблемного обучения (М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин), развивающего обучения (В.В. Давыдов, Л.В. Занков), которые стали теоретической основой для развития интерактивных методов.

Согласно определению М. В. Кларина, интерактивное обучение представляет собой специально организованное взаимодействие участников образовательного процесса, которое является инструментом освоения нового опыта. При этом процесс познания организуется таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Ключевой отличительной чертой интерактивного обучения является то, что оно выходит за рамки традиционного активного обучения, предполагая не только активность обучаемых, но и их взаимодействие друг с другом и с педагогом на условиях равноправного сотрудничества [33].

Современные исследователи (Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова, С. С. Кашлев) определяют интерактивное обучение как диалоговое обучение, построенное на взаимодействии детей с учебным окружением и образовательной средой [47]. Сущность интерактивных методов состоит в том, что обучение происходит во взаимодействии всех участников образовательного процесса, включая педагога. При этом учитель часто выступает не столько в роли эксперта, передающего знания, сколько в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы обучающихся [36]. Образовательный процесс, в основе которого лежит интерактивное обучение, характеризуется тем, что

практически все дети оказываются вовлеченными в процесс познания, развивают коммуникативные и познавательные компетенции.

Принципы интерактивного обучения включают в себя: принцип диалогового взаимодействия, согласно которому процесс обучения строится как диалог между всеми участниками; принцип кооперации, предполагающий совместную деятельность обучающихся в решении учебных задач; принцип активности обучающихся, требующий их максимального включения в познавательную деятельность; принцип позиционности, означающий возможность каждого обучающегося высказать и отстоять свою позицию; принцип непосредственности обучения, предполагающий получение знаний и умений не опосредованно, а в процессе активной деятельности; принцип проблемности, означающий организацию обучения через постановку и решение проблемных задач [25].

Особенное значение интерактивного обучения возрастает в условиях развития информационно-коммуникационных технологий. Применение интерактивной доски, компьютеров и мультимедийных средств позволяет создавать насыщенную учебную среду, способствующую более глубокому и осознанному усвоению знаний. При этом интерактивные средства служат не самоцелью, а инструментом для организации продуктивного взаимодействия между участниками образовательного процесса [40]. Интерактивная доска, например, позволяет визуализировать абстрактные понятия, демонстрировать динамические процессы, которые невозможно показать на обычной доске, и одновременно включить обучающихся в активное участие в создании визуального материала.

Интерактивная доска обладает рядом дидактических возможностей, которые делают её эффективным средством интерактивного обучения: возможность работы с различными типами информации (текст, изображения, видео, аудио); возможность сохранения и воспроизведения материала урока; возможность совместной работы всех участников

образовательного процесса с материалом на доске; возможность использования готовых электронных образовательных ресурсов; возможность создания собственных интерактивных материалов.

В отличие от пассивного обучения, где обучающиеся являются объектами педагогического воздействия и в основном воспринимают информацию, интерактивное обучение предполагает активное участие. Обучающиеся сами ищут информацию, анализируют её, обсуждают с товарищами, вырабатывают собственную позицию. Такой подход способствует более глубокому усвоению знаний, развитию критического мышления и формированию устойчивых интеллектуальных умений. Именно поэтому интерактивное обучение считается одним из наиболее эффективных подходов к организации образовательного процесса в современной школе и вузе.

Особенностью интерактивного обучения является то, что процесс познания организуется таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают [34]. Для каждого обучающегося, обладающего индивидуальными особенностями познавательной деятельности, необходимо применять такие методы и приемы, направленные на активизацию познавательной деятельности, которые позволяют создать ситуации успеха на каждом занятии.

Сравнивая традиционное и интерактивное обучение, можно выделить следующие различия: в традиционном обучении педагог является единственным источником знаний, в интерактивном – фасилитатором, организующим процесс совместного познания; в традиционном обучении обучающиеся пассивно воспринимают информацию, в интерактивном – активно участвуют в её поиске и обработке; в традиционном обучении преобладает монологическая форма общения, в интерактивном –

диалогическая; в традиционном обучении оценивается только результат, в интерактивном – также процесс деятельности; в традиционном обучении преобладает индивидуальная работа, в интерактивном – групповая и коллективная [27].

В современных условиях, когда информация становится всё более доступной благодаря развитию цифровых технологий, роль интерактивного обучения становится ещё более важной. Школа и вуз перестают быть единственными источниками знаний. Обучающиеся могут найти нужную информацию в интернете. Поэтому задача образовательных учреждений смещается с простой передачи знаний на развитие умений работать с информацией, анализировать её, критически оценивать, применять в практических ситуациях. Интерактивное обучение как раз и создает условия для развития этих компетенций, которые необходимы каждому человеку для успешной адаптации в условиях быстро меняющегося мира.

Интерактивное обучение предполагает, что каждый обучающийся имеет право голоса, может высказывать свое мнение и быть услышанным. Это особенно важно для развития самооценки, уверенности в своих силах и мотивации к обучению. Когда обучающийся видит, что его мнение ценится, что его идеи используются в учебном процессе, он начинает более активно участвовать в обучении, лучше усваивает материал и получает удовольствие от процесса обучения.

Средства интерактивного обучения представляют собой совокупность методов, приемов, форм организации учебной деятельности и технических средств, обеспечивающих активное взаимодействие всех участников образовательного процесса, направленное на совместное решение учебных задач, обмен информацией и взаимообучение. К традиционным средствам интерактивного обучения относятся физические материалы для работы в группах (карточки, плакаты, маркеры), различные типы наглядных пособий, раздаточные материалы.

Современные средства включают цифровые и электронные технологии, которые позволяют создавать интерактивную среду обучения, обеспечивать возможность обратной связи, моделировать различные ситуации.

## **1.2 Методологические основы интерактивного обучения и классификация методов**

Теоретико-методологическая база интерактивного обучения опирается на несколько фундаментальных концепций педагогики и психологии. Первостепенное значение имеет культурно-историческая теория Л.С. Выготского, которая обосновывает социальную природу познавательного развития и показывает, что обучение наиболее эффективно происходит в процессе социального взаимодействия [9]. Концепция зоны ближайшего развития Выготского подчеркивает важность сотрудничества между обучаемым и опытным наставником (педагогом или более продвинутым сверстником), что является ключевым принципом интерактивного обучения.

Согласно теории Л.С. Выготского, обучение должно идти впереди развития, создавая зону ближайшего развития – расстояние между уровнем актуального развития ребенка (что он может сделать самостоятельно) и уровнем потенциального развития (что он может сделать с помощью взрослого или более компетентного сверстника). Именно в этой зоне и происходит наиболее эффективное обучение. Интерактивные методы позволяют организовать сотрудничество между обучающимися разного уровня подготовки, создавая тем самым оптимальные условия для развития каждого.

В соответствии с этой концепцией, обучение происходит не только в результате самостоятельной деятельности ребенка, но и благодаря опосредствованному взаимодействию с другими людьми. Зона ближайшего

развития – это зазор между тем, что ребёнок может сделать самостоятельно, и тем, что он может сделать с помощью взрослого или более компетентного сверстника. Именно в этой зоне и должен происходить образовательный процесс, где роль педагога состоит в постепенном снижении поддержки по мере развития компетенций обучающегося.

Деятельностный подход, разработанный С.Л. Рубинштейном и А.Н. Леонтьевым, составляет еще один важный компонент теоретических основ интерактивного обучения [53][39]. Этот подход обосновывает активную роль субъекта в процессе обучения и формирование сознания через деятельность. А.Н. Леонтьев подчеркивал, что психика развивается только в процессе деятельности, и обучение должно быть организовано таким образом, чтобы обучающиеся активно участвовали в решении задач, а не пассивно получали информацию.

Согласно деятельностному подходу, структура деятельности включает в себя: мотив (то, ради чего осуществляется деятельность); цель (то, на что направлена деятельность); действия (процессы, направленные на достижение цели); операции (способы выполнения действий). Применительно к интерактивному обучению это означает необходимость формирования у обучающихся внутренней мотивации к учению, постановки ясных целей, организации разнообразных учебных действий и освоения различных способов их выполнения.

Применительно к интерактивному обучению это означает, что обучающиеся должны не только слушать и запоминать информацию, но и активно взаимодействовать с ней, использовать ее в решении практических задач, обсуждать ее с другими участниками процесса [58]. Деятельностный подход требует, чтобы обучающиеся совершали реальные действия, а не просто представляли себе эти действия.

Гуманистическая педагогика также составляет теоретическую основу интерактивного обучения. Работы К. Роджерса, А. Маслоу и других авторов

подчеркивают значимость личности в процессе обучения. Гуманистический подход предполагает признание равноправности всех участников образовательного процесса, уважение их личности, создание условий для полной реализации человеческого потенциала.

К. Роджерс выделял следующие принципы гуманистического обучения: безусловное принятие обучающегося таким, какой он есть; эмпатическое понимание его внутреннего мира; создание атмосферы психологической безопасности; предоставление свободы выбора и ответственности за свои решения; фасилитация (помощь и поддержка) со стороны педагога. Эти принципы полностью соответствуют идеологии интерактивного обучения.

В контексте интерактивного обучения это означает, что педагог признает обучающихся как активных субъектов собственного образования, создает атмосферу доверия и психологической безопасности, способствует развитию самостоятельности и творчества каждого обучающегося [36]. Гуманистический подход требует от педагога не авторитарности, а партнёрского отношения к обучающимся, понимания их потребностей и интересов, готовности поддержать и помочь каждому.

Личностно-ориентированный подход в образовании, развивавшийся в работах И. С. Якиманской, И. А. Зимней и других авторов, также связан с интерактивным обучением. Этот подход предполагает признание индивидуальности каждого обучающегося, учет его личного опыта, интересов, способностей при организации образовательного процесса [27]. Интерактивное обучение, основанное на личностно-ориентированном подходе, предусматривает индивидуализацию образовательного процесса, создание условий для раскрытия каждым обучающимся своего личного потенциала, развитие критического мышления и самостоятельности [26]. При личностно-ориентированном подходе каждый обучающийся воспринимается как уникальная личность, с собственным опытом, стилем

обучения, темпом развития. Педагог должен учитывать эти различия и адаптировать процесс обучения под каждого обучающегося.

Системно-деятельностный подход, лежащий в основе современных стандартов образования, предполагает развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, переход к стратегии социального проектирования и конструирования в системе образования, ориентацию на результаты образования (развитие личности обучающегося на основе универсальных учебных действий).

Системно-деятельностный подход интегрирует идеи системного подхода (рассмотрение образования как целостной системы взаимосвязанных компонентов) и деятельностного подхода (организация обучения через активную деятельность обучающихся). Этот подход предполагает формирование у обучающихся универсальных учебных действий – способов действий, которые можно применять в различных ситуациях: личностных (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическое оценивание), регулятивных (целеполагание, планирование, контроль, оценка), познавательных (общеучебные, логические, знаково-символические действия), коммуникативных (планирование учебного сотрудничества, управление поведением партнера, умение выражать свои мысли).

Системно-деятельностный подход предполагает построение субъект-субъектных отношений в ситуации обучения, а также создание коммуникативно активной образовательной среды, которая является необходимым фактором актуализации и саморазвития личности [14]. Желая сместить акцент в образовании с усвоения фактов на овладение способами взаимодействия с миром, приходим к осознанию необходимости изменить характер учебного процесса и способы деятельности обучающихся.

Интерактивные методы обучения представляют собой богатый и разнообразный арсенал педагогических подходов, которые могут быть

классифицированы по различным критериям. Одна из наиболее распространенных классификаций различает неимитационные и имитационные технологии интерактивного обучения [38].

Неимитационные технологии характеризуются тем, что процесс обучения не связан с моделированием какой-либо конкретной деятельности или ситуации. Основной акцент делается на активизацию мыслительной деятельности обучающихся, развитие способности анализировать информацию, формулировать и обосновывать собственную позицию. К преимуществам неимитационных методов относятся: возможность охвата большого объема информации; развитие теоретического мышления; формирование навыков работы с различными источниками информации; развитие коммуникативных навыков через дискуссии и обсуждения.

Неимитационные технологии не предполагают построение моделей изучаемого явления и деятельности. К таким методам относятся: проблемные лекции, анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), групповые дискуссии, творческие задания, круглые столы, мозговые штурмы, пресс-конференции, учебные дискуссии, самостоятельная работа с литературой. Эти методы направлены на активизацию мышления, развитие способности к анализу информации, формирование собственной позиции на основе обсуждения различных точек зрения. Проблемный урок, например, отличается от традиционного урока тем, что преподаватель не просто излагает готовые знания, а ставит перед обучающимися проблему и совместно с ними ищет её решение.

Имитационные технологии, в свою очередь, основаны на моделировании реальных ситуаций, процессов или систем. Они позволяют обучающимся «прожить» определенную ситуацию, принять решения и увидеть их последствия в безопасной учебной среде. Преимущества имитационных методов: максимальное приближение к реальной профессиональной или жизненной ситуации; возможность отработки

практических навыков; развитие способности принимать решения в условиях неопределенности; формирование эмоционального опыта; высокая мотивация обучающихся за счет игрового компонента [21].

Имитационные технологии, в основе которых лежит имитационное или имитационно-игровое моделирование, предусматривают воссоздание в условиях обучения процессов, происходящих в реальной системе. Имитационные методы подразделяются на игровые и неигровые. К неигровым имитационным методам относятся анализ конкретных производственных ситуаций, решение практических задач, коллективная мыслительная деятельность. К игровым методам относятся деловые игры, инсценирование ситуаций и задач (разыгрывание ролей), игровое проектирование, имитационный тренинг, пресс-конференции, уроки-конкурсы, викторины, олимпиады [19]. Деловая игра, например, позволяет воссоздать реальные ситуации, в которых обучающиеся играют определённые роли и решают реальные или близкие к реальности задачи, что делает обучение особенно эффективным.

Классификация интерактивных методов обучения представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Имитационные и неимитационные интерактивные методы

Неимитационные	Имитационные	
	Игровые	Неигровые
<ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемная урок;</li> <li>– лекция вдвоём;</li> <li>– лекция с заранее запланированными ошибками;</li> <li>– пресс – конференция;</li> <li>– учебная дискуссия;</li> <li>– самостоятельная работа с литературой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– деловая игра;</li> <li>– инсценирование ситуаций и задач (разыгрывание ролей);</li> <li>– игровое проектирование;</li> <li>– имитационный тренинг;</li> <li>– пресс – конференции;</li> <li>– уроки – конкурсы;</li> <li>– викторины, олимпиады</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ конкретных ситуаций;</li> <li>– коллективная мыслительная деятельность</li> </ul>

С.С. Кашлев предложил подробную классификацию интерактивных методов обучения по их ведущей функции в педагогическом взаимодействии [33]. Согласно этой классификации, выделяют методы, направленные на:

- развитие познавательной активности (мозговой штурм, метод вопросов, сократический диалог, творческие задания, исследовательские методы);
- формирование коммуникативных умений и навыков (дискуссия, круглый стол, панель, форум, пресс-конференция);
- развитие навыков принятия решений и работы в команде (деловые игры, ролевые игры, имитационные игры, решение проблемных ситуаций, групповые упражнения);
- развитие самостоятельности и ответственности (метод проектов, кейс-метод, тренинги, практические упражнения).

Такая классификация помогает преподавателю выбирать наиболее подходящие методы в зависимости от целей и задач конкретного занятия и от того, какие компетенции необходимо развивать.

«Дискуссия» как интерактивный метод представляет собой организованное обсуждение какого-либо вопроса или проблемы, в ходе которого участники высказывают различные точки зрения, аргументируют свою позицию, слушают оппонентов [52]. Существуют различные формы дискуссии: круглый стол (обсуждение проблемы на равных всеми участниками); панельная дискуссия (группа экспертов обсуждает проблему, затем отвечает на вопросы аудитории); форум (обсуждение, в котором группа экспертов высказывает свое мнение, затем происходит общее обсуждение); симпозиум (серия выступлений нескольких участников с последующим обсуждением); дебаты (формализованное обсуждение, построенное на противопоставлении двух точек зрения).

Дискуссия способствует развитию критического мышления, коммуникативных навыков, умения слушать и понимать других людей. При организации дискуссии важно создать атмосферу безопасности, в которой каждый участник чувствует себя свободно высказывать свое мнение, не боясь осуждения или критики. Дискуссия предполагает не просто высказывание мнений, но и аргументацию своей позиции, критический анализ предложенных идей.

Эффективная дискуссия требует соблюдения определенных правил: уважение к мнению каждого участника; обоснование своей позиции фактами и логическими аргументами; готовность слушать и понимать оппонента; недопустимость перехода на личности; конструктивность критики; стремление к достижению консенсуса или хотя бы понимания различных позиций. Роль педагога в дискуссии – модератор, который следит за соблюдением правил, направляет обсуждение, помогает формулировать выводы.

«Мозговой штурм (мозговая атака)» – это метод активизации творческого мышления, при котором группа участников за короткое время генерирует максимально возможное количество идей по решению поставленной проблемы [3]. Основные правила мозгового штурма: запрет на критику идей, поощрение самых фантастических предложений, комбинирование и улучшение идей других участников. Мозговой штурм позволяет преодолеть стереотипное мышление, способствует развитию творчества и инновационного подхода к решению проблем. Мозговой штурм особенно эффективен, когда необходимо найти нестандартное решение или когда нужно активизировать творческое мышление группы.

Этапы проведения мозгового штурма: 1) постановка проблемы (четкая формулировка задачи); 2) генерация идей (свободное высказывание любых идей без критики, фиксация всех предложений); 3) группировка и отбор идей (систематизация предложенных идей, выделение наиболее

перспективных); 4) оценка идей (критический анализ отобранных идей, выбор лучших решений); 5) разработка решения (детальная проработка выбранной идеи). Для повышения эффективности мозгового штурма можно использовать различные модификации: обратный мозговой штурм (генерация идей о том, как усугубить проблему, затем – их инверсия); визуальный мозговой штурм (использование рисунков и схем); письменный мозговой штурм (запись идей на карточках).

«Ролевая и деловая игры» предусматривают принятие участниками на себя определенных ролей, реализация которых требует от них дополнительных знаний, относящихся к принятой роли. В ролевой игре участники имеют различные цели и исполняют разные роли, способствующие формированию умений и навыков, помогающих решению проблем. В деловой игре основной целью является моделирование определенной управленческой, экономической, психологической, педагогической ситуации и формирование умения анализировать их и принимать оптимальные решения. Ролевая и деловая игры предполагают подражание её участников действительности в речевом и неречевом поведении, взаимодействие участников игры строится на основе диалога, наличие сотрудничества и партнерства между участниками.

Структура деловой игры включает: 1) подготовительный этап (разработка сценария, подготовка материалов, распределение ролей); 2) введение в игру (объяснение правил, целей, ролей); 3) проведение игры (реализация сценария, принятие решений участниками); 4) анализ игры (обсуждение действий участников, анализ принятых решений); 5) подведение итогов (формулирование выводов, рефлексия). Деловые игры особенно эффективны при обучении экономическим, управленческим дисциплинам, так как позволяют моделировать реальные производственные и бизнес-процессы.

«Кейс-метод (Case study)» – это техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных, бытовых или иных проблемных ситуаций (от англ. case – «случай»). При работе с кейсом обучающиеся осуществляют поиск, анализ дополнительной информации из различных областей знаний, в том числе связанных с будущей профессией. Суть его заключается в том, что обучающим предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой отражает не только какую-нибудь практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Кейс-метод предполагает значительную долю самостоятельной работы обучающихся, субъект-субъектное взаимодействие между участниками учебного процесса, развивает гибкость мышления, коммуникативные способности обучающихся [55].

Типы кейсов: 1) иллюстративные кейсы (демонстрируют применение теории на практике); 2) аналитические кейсы (требуют глубокого анализа ситуации и выработки решения); 3) кейсы-оценки (требуют оценки правильности уже принятого решения); 4) кейсы-упражнения (отработка конкретных навыков). Процесс работы с кейсом включает: индивидуальное изучение кейса; обсуждение в малых группах; презентацию решений; общую дискуссию; анализ и оценку предложенных решений.

Метод проектов предполагает самостоятельную работу обучающихся над реальным или смоделированным проектом от постановки задачи до получения конечного продукта. Этапы проектной деятельности: выбор темы и постановка проблемы; планирование работы; сбор информации; анализ и обобщение информации; подготовка продукта (презентации, отчета, модели и т.д.); презентация проекта; рефлексия и оценка. Метод проектов развивает исследовательские навыки, самостоятельность, ответственность, творчество, умение работать в команде [42].

Интерактивные методы на уроках математики ориентированы на: развитие мышления и определенной самостоятельности мысли; развитие сопротивления внушению мыслей, образцов поведения, требований других; выработку критического отношения к себе, умение видеть свои ошибки и адекватно относиться к ним; развитие стремления к нахождению лучших вариантов решения учебных задач; развитие умения находить совместные решения с одноклассниками и повышение интереса обучающихся к изученному материалу.

### **1.3 Педагогические условия эффективности интерактивного обучения**

Эффективность интерактивного обучения зависит не только от выбора методов, но и от создания определенных педагогических условий:

1. Первым условием является психологопедагогическая подготовка обучающихся – создание предварительных знаний и представлений, необходимых для участия в интерактивной деятельности, а также формирование готовности обучающихся к сотрудничеству. Психолого-педагогическая подготовка включает: формирование положительной мотивации к интерактивному обучению; объяснение целей и преимуществ интерактивных методов; обучение правилам работы в группе и техникам коммуникации; создание установки на сотрудничество и взаимопомощь; развитие рефлексивных навыков. Без такой подготовки обучающиеся могут испытывать дискомфорт при переходе к интерактивным методам, не понимать их смысла и цели. Обучающиеся должны понимать, что от них ожидается активное участие, что их мнение ценится и будет учтено. Они должны быть готовы работать в группе, слушать других и принимать их точку зрения. Подготовка может включать беседы о целях интерактивного

обучения, объяснение того, как будут организованы занятия, обсуждение правил работы в группе.

2. Второе условие – благоприятный психологический климат – атмосфера доверия, безопасности, поддержки, в которой каждый обучающийся чувствует себя комфортно высказывать свое мнение и участвовать в совместной деятельности. Психологический климат формируется через: демонстрацию педагогом безусловного принятия каждого обучающегося; поощрение любой активности и инициативы; недопущение оценочных суждений о личности обучающегося; создание ситуаций успеха; справедливое отношение ко всем обучающимся; эмоциональную поддержку в трудных ситуациях; формирование атмосферы взаимоуважения между обучающимися. Психологический климат зависит от многих факторов: от отношения педагога к обучающимся, от стиля его общения, от того, насколько справедливо он относится ко всем обучающимся, от его готовности помочь и поддержать каждого. Педагог должен создавать ситуации успеха для каждого обучающегося, признавать его достижения и высказывать веру в его способности. Активно-положительный, гуманистический стиль взаимоотношений обучающихся и педагога при решении учебных задач; взаимное доверие, доброжелательность, взаимопомощь при затруднениях и учебных неудачах способствует более эффективному обучению.

3. Третьим условием является четкая структурированность и организованность процесса – наличие ясно обозначенных целей, правил взаимодействия, сроков и ожидаемых результатов. Обучающиеся должны понимать, что нужно сделать, каким образом, в какие сроки и как их деятельность будет оценена. Структурированность процесса обеспечивается через: четкую формулировку целей и задач каждого занятия; разработку подробного

плана работы; определение критериев оценки результатов; распределение ролей и ответственности; установление временных рамок; подготовку необходимых материалов и ресурсов; продумывание последовательности этапов работы. Парадокс интерактивного обучения состоит в том, что для создания атмосферы свободы и творчества требуется тщательная подготовка и четкая организация.

4. Четвертое условие – профессиональная компетентность педагога – включает знание теории интерактивного обучения, умение организовывать групповую работу, управлять динамикой группы, осуществлять рефлексию и создавать условия для активного взаимодействия. Компетентность педагога в области интерактивного обучения включает: знание психологических основ группового взаимодействия; владение широким репертуаром интерактивных методов; умение адаптировать методы к конкретным условиям и группам; навыки фасилитации и модерации; умение управлять конфликтами; способность к быстрому реагированию на непредвиденные ситуации; навыки организации рефлексии; умение оценивать не только результат, но и процесс деятельности. Педагог должен быть хорошо подготовлен и уметь управлять группой таким образом, чтобы каждый обучающийся мог внести свой вклад в совместную работу. Компетентный педагог может быстро адаптировать процесс обучения, если видит, что что-то не работает.

5. Пятым условием является адекватное материально-техническое оснащение – наличие необходимых средств для проведения интерактивных занятий (мебель, оборудование, технические средства, интерактивные доски). Материально-техническое оснащение для интерактивного обучения должно включать: мебель, позволяющую легко менять конфигурацию класса (столы и стулья, которые можно

быстро переставить для групповой работы); технические средства (интерактивная доска, проектор, компьютеры или планшеты, документ-камера, система интерактивного опроса); расходные материалы (маркеры, флипчарты, стикеры, карточки); доступ к интернету и электронным образовательным ресурсам; достаточное пространство для организации различных форм работы. Современные технические средства значительно расширяют возможности интерактивного обучения. Интерактивная доска позволяет преподавателю и обучающимся совместно работать с текстом, графикой, видео. Компьютеры и планшеты позволяют обучающимся работать с различными образовательными приложениями и программами. Но важно помнить, что технические средства – это только инструменты, а главное – это качество педагогического взаимодействия.

6. Шестое условие – систематичность применения интерактивных методов – интерактивные методы должны применяться не спорадически, а систематически, интегрироваться в целостный образовательный процесс, составлять неотъемлемую часть образовательной стратегии учреждения. Систематичность применения означает: использование интерактивных методов на всех этапах урока (актуализация знаний, изучение нового материала, закрепление, контроль); применение различных интерактивных методов для достижения разных образовательных целей; постепенное усложнение форм интерактивного взаимодействия по мере развития навыков обучающихся; интеграцию интерактивных методов с другими педагогическими технологиями; включение интерактивных методов в рабочие программы и методические разработки. Если интерактивные методы используются редко и хаотично, они не дадут полного эффекта. Только систематическое применение

интерактивного подхода позволяет обучающимся выработать необходимые компетенции. Систематичность означает, что интерактивные методы должны использоваться на всех уровнях образования и во всех предметах. Интерактивные методы должны использоваться не только на этапе закрепления материала, но и при актуализации знаний, первичном усвоении новых знаний, первичной проверке понимания.

7. Седьмое условие – организация рефлексии и обратной связи – анализ результатов деятельности, обратная связь участникам, оценка эффективности применяемых методов. Организация рефлексии включает: рефлексию содержания учебного материала (что нового узнали, что было непонятно); рефлексию деятельности (как работали, что получилось, что не получилось, почему); рефлексию эмоционального состояния (что чувствовали, комфортно ли было работать). Методы организации рефлексии: «Снежная буря» (обучающиеся записывают на листочках свои впечатления и бросают в корзину); «Прогноз погоды» (обучающиеся выбирают символ, отражающий их состояние); «Незаконченное предложение» (обучающиеся продолжают фразы типа «Сегодня я узнал...», «Было интересно...», «Было трудно...»); «Корзина мнений» (обучающиеся высказывают свое мнение об уроке). Рефлексия позволяет обучающимся осознать, что они научились, в чём ошиблись, как можно улучшить свою работу в будущем. Для педагога рефлексия – это способ понять, были ли эффективны применяемые им методы, как можно улучшить свою работу. Рефлексия может быть организована в разных формах: через письменные отчеты, групповое обсуждение, индивидуальные беседы с обучающимися. Возможно использование таких методов рефлексии, как «Снежная буря», «Прогноз погоды»,

«Незаконченное предложение», «Корзина мнений», которые позволяют всем обучающимся выразить свое мнение об уроке.

Исследования показывают, что систематическое применение этих условий обеспечивает повышение качества образования, развитие компетенций обучающихся и повышение мотивации к обучению [31][63][5]. Особое значение имеет применение интерактивного обучения при преподавании математики. Математика – это абстрактная наука, и визуализация математических понятий с помощью интерактивных средств может значительно облегчить их понимание.

Специфика применения интерактивных методов на уроках математики связана с: необходимостью визуализации абстрактных понятий и процессов; важностью развития логического и алгоритмического мышления; потребностью в отработке вычислительных навыков; необходимостью формирования умения решать нестандартные задачи; важностью развития пространственного воображения (особенно в геометрии); необходимостью показать практическое применение математических знаний.

Исследования демонстрируют, что использование интерактивных методов на уроках математики способствует более глубокому пониманию абстрактных математических понятий, развивает логическое и критическое мышление, повышает интерес обучающихся к предмету [30][32][62]. При этом интерактивная доска становится мощным инструментом для визуализации математических объектов и процессов, позволяет организовать совместное исследование и решение задач.

Примеры интерактивных методов на уроках математики: работа в парах при решении задач (обучающиеся обсуждают способы решения, проверяют друг друга); математический бой (команды решают задачи и защищают свои решения); математическое исследование (обучающиеся самостоятельно открывают математические закономерности); создание

математических проектов (изучение математики в реальной жизни); использование интерактивных математических программ и тренажеров; математические дискуссии (обсуждение различных способов решения задачи); ролевые игры математического содержания.

Интерактивное обучение математике может включать работу в малых группах над решением комплексных задач, использование математических манипулятивов (физических или виртуальных), организацию обсуждения различных способов решения задач, применение проектного метода для исследования математических явлений. Такой подход не только повышает успеваемость, но и развивает у обучающихся интерес к предмету, увеличивает их уверенность в своих способностях. Кроме того, интерактивное обучение математике способствует развитию навыков сотрудничества и коммуникации, которые необходимы в современном обществе. Без хорошо продуманных интерактивных методов обучения трудно организовать усвоение программного материала по математике. Вот почему следует совершенствовать те методы и приемы обучения, которые помогают вовлечь обучающихся в познавательный поиск. Комфортная психологическая обстановка на уроке способствует тому, что обучающиеся открывают в себе новые способности, достигают успеха и получают мощный положительный эмоциональный заряд, который вдохновляет их на активное обучение и появления интереса к предмету.

### **Выводы по первой главе**

На основе проведенного анализа теоретических основ интерактивного обучения можно сформулировать следующие ключевые выводы:

1. Интерактивное обучение представляет собой специально организованный процесс, в котором все участники образовательного процесса активно взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией и совместно решают учебные задачи. Это не просто

передача информации от педагога к обучающимся, а диалоговое взаимодействие, основанное на принципах сотрудничества, равноправия и взаимного влияния. Интерактивное обучение предполагает переход от учебно-центрированного подхода к обучающемуся к обучающемуся центрированному подходу, что требует существенных изменений в организации образовательного процесса. Каждый обучающийся рассматривается не как объект обучающих воздействий педагога, а как само изменяющийся субъект учения, имеющий потребность в само изменении. Историческое развитие идей интерактивного обучения показывает, что эти идеи не являются новыми, а имеют глубокие корни в педагогике и психологии. Однако современный этап развития характеризуется интеграцией этих идей с новыми информационными технологиями, что открывает новые возможности для организации интерактивного взаимодействия.

2. Теоретико-методологическая база интерактивного обучения опирается на фундаментальные концепции педагогики и психологии, включая культурно-историческую теорию Л.С. Выготского, деятельностный подход А. Н. Леонтьева и С. Л. Рубинштейна, гуманистическую педагогику и личностно-ориентированный подход. Эти концепции обосновывают необходимость активного взаимодействия, развития самостоятельности обучающихся и учета их индивидуальных особенностей. Каждая из этих теорий вносит свой вклад в понимание того, почему интерактивное обучение является эффективным подходом к образованию. Системно-деятельностный подход, являющийся методологической основой современных федеральных государственных образовательных стандартов, интегрирует идеи всех перечисленных подходов и определяет стратегию развития российского образования.

3. Интерактивные методы обучения разнообразны и могут быть классифицированы по различным критериям, включая деление на неимитационные и имитационные технологии. К основным интерактивным методам относятся дискуссии, мозговые штурмы, деловые и ролевые игры, метод проектов, кейс-метод. Каждый из этих методов имеет свои особенности и направлен на развитие различных компетенций. Выбор метода должен зависеть от целей обучения, содержания материала, уровня подготовки обучающихся и других факторов. Важно понимать, что эффективность того или иного метода зависит не только от его собственных характеристик, но и от того, насколько правильно он применен, насколько соответствует конкретной педагогической ситуации.

4. Эффективность применения интерактивных методов обучения зависит от создания определенных педагогических условий, включая психолого-педагогическую подготовку обучающихся, благоприятный психологический климат, четкую структурированность процесса, профессиональную компетентность педагога, адекватное материальнотехническое оснащение, систематичность применения и организацию рефлексии. Без создания этих условий даже самые хорошие методы могут не дать ожидаемых результатов. Создание этих условий требует целенаправленных усилий как со стороны отдельного педагога, так и со стороны администрации образовательного учреждения, организации системы повышения квалификации педагогов.

5. Интерактивное обучение является актуальным и перспективным подходом к организации образовательного процесса, особенно при преподавании таких предметов, как математика, где использование интерактивных методов способствует более глубокому пониманию понятий, развитию логического мышления и повышению мотивации

обучающихся. В условиях цифровой трансформации образования значение интерактивного обучения только возрастает. Особенно важно применение интерактивных методов в преподавании математики в основной школе, когда у многих обучающихся снижается интерес к предмету и возникают трудности в усвоении абстрактного материала. Интерактивные методы позволяют сделать обучение математике более наглядным, практико-ориентированным и увлекательным.

Таким образом, интерактивное обучение представляет собой не просто набор методических приемов, а целостный подход к организации образовательного процесса, основанный на принципах активного взаимодействия, сотрудничества и взаимного развития всех участников образовательного процесса. Внедрение интерактивного обучения требует не только изменения методов и форм организации учебной деятельности, но и изменения роли педагога, который становится фасилитатором, помощником, а не единственным источником знаний. Это требует переподготовки педагогов и создания соответствующей материально-технической базы, но результаты стоят затраченных усилий, так как интерактивное обучение способствует более качественному образованию и развитию компетенций обучающихся, необходимых им для успешной жизни и деятельности в современном обществе. Реализация системно-деятельностного подхода при обучении математике подразумевает системное использование активных и интерактивных методов обучения на всех этапах занятия.

## **ГЛАВА 2 ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СРЕДСТВ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

### **2.1 Организация и методика проведения опытно- экспериментальной работы**

#### **Цели и задачи опытно-экспериментальной работы.**

Опытно-экспериментальная работа по использованию средств интерактивного обучения на уроках математики проводилась на базе КГУ «Новошумная общеобразовательная школа отдела образования Федоровского района» в период с сентября 2024 года по апрель 2025 года. В исследовании приняли участие учащиеся 7-х классов в количестве 60 человек, которые были разделены на две группы: экспериментальную группу (ЭГ) – 30 учащихся 7 «А» класса и контрольную группу (КГ) – 30 учащихся 7 «Б» класса.

Целью опытно-экспериментальной работы являлась проверка эффективности разработанной методики использования средств интерактивного обучения на уроках математики и выявление педагогических условий, способствующих повышению качества образовательного процесса, развитию познавательной активности, мотивации к изучению математики и формированию ключевых компетенций у учащихся.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи опытно-экспериментальной работы:

1. Разработать критерии и показатели для оценки эффективности применения средств интерактивного обучения на уроках математики, включая когнитивный, мотивационный и деятельностный критерии.
2. Провести первичную диагностику уровня познавательной активности, мотивации к изучению математики и качества знаний

учащихся в экспериментальной и контрольной группах на констатирующем этапе.

3. Разработать и внедрить комплекс уроков математики с систематическим применением средств интерактивного обучения в экспериментальной группе, включая различные интерактивные методы.

4. Провести контрольную диагностику и сравнительный анализ результатов в экспериментальной и контрольной группах на контрольном этапе.

5. Осуществить статистическую обработку полученных данных с использованием непараметрических критериев и сформулировать выводы об эффективности разработанной методики.

6. Проанализировать эффективность отдельных интерактивных методов и определить их влияние на различные аспекты развития учащихся.

7. Опытно-экспериментальная работа осуществлялась в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

#### **Характеристика этапов опытно-экспериментальной работы.**

Констатирующий этап (сентябрь – октябрь 2024 года) был направлен на изучение исходного состояния проблемы, определение начального уровня познавательной активности учащихся, их мотивации к изучению математики и качества математических знаний. На данном этапе были определены критерии и показатели эффективности применения интерактивных методов обучения, разработан диагностический инструментарий, проведена первичная диагностика в экспериментальной и контрольной группах. Также проводилось изучение профессиональной готовности учителя математики к применению интерактивных методов обучения и оценка наличия необходимых материально-технических ресурсов.

Формирующий этап (ноябрь 2024 года – март 2025 года) включал разработку и реализацию методики систематического использования средств интерактивного обучения на уроках математики в экспериментальной группе. В контрольной группе обучение осуществлялось по традиционной методике с эпизодическим использованием интерактивных методов. На данном этапе велась апробация разработанной методики, проводились наблюдения за деятельностью учащихся, осуществлялась рефлексия результатов применения различных интерактивных методов.

Контрольный этап (апрель 2025 года) был посвящен проведению итоговой диагностики, сравнительному анализу результатов, полученных в экспериментальной и контрольной группах, статистической обработке данных и формулированию выводов об эффективности разработанной методики. На этом этапе также проводилось дополнительное интервьюирование учащихся и анализ обратной связи.

### **Критерии и показатели эффективности.**

Для оценки эффективности применения средств интерактивного обучения были определены следующие критерии и показатели:

1. Когнитивный критерий – уровень качества знаний по математике, который оценивался по следующим показателям:

- глубина понимания математических понятий и закономерностей;
- умение применять знания при решении задач различного уровня сложности;
- способность устанавливать связи между математическими объектами и межпредметные связи;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- способность к анализу и синтезу математической информации.

2. Мотивационный критерий – уровень мотивации к изучению математики, который определялся по показателям:

- интерес к предмету и желание получить новые знания;
- познавательная активность и инициативность на уроках;
- желание участвовать в обсуждениях и решении задач;
- стремление к самостоятельному изучению дополнительного материала;
- положительное отношение к сотрудничеству с учителем и одноклассниками.

3. Деятельностный критерий – уровень сформированности учебной деятельности, включающий:

- активность участия в интерактивной деятельности;
- умение работать в группе и паре;
- способность к рефлексии собственной учебной деятельности;
- самостоятельность при выполнении заданий;
- готовность помогать другим и принимать помощь;
- способность к конструктивному восприятию критики.

Каждый критерий оценивался по трем уровням: низкий, средний и высокий.

Низкий уровень характеризуется формальным усвоением математических понятий без глубокого понимания, низкой познавательной активностью, отсутствием интереса к предмету, пассивностью на уроках, неумением работать в группе, затруднениями в применении знаний при решении нестандартных задач, низким качеством выполняемой работы.

Средний уровень проявляется в понимании основных математических понятий при затруднениях в установлении связей между ними, ситуативном интересе к предмету, избирательной активности на уроках, способности работать в группе при наличии лидера, способности применять знания при решении типовых задач, среднем уровне самостоятельности.

Высокий уровень отличается глубоким пониманием математических понятий и закономерностей, способностью устанавливать межпредметные связи, устойчивым познавательным интересом к математике, высокой активностью на уроках, стремлением к самообразованию, развитыми навыками групповой работы и рефлексии, способностью применять знания в нестандартных ситуациях.

### **Методы диагностики и инструментарий.**

Для диагностики использовались следующие методы:

- Тестирование по математике для оценки качества знаний и уровня сформированности математических компетенций. Тесты составлялись с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта и включали задания разного уровня сложности.
- Анкетирование для выявления уровня мотивации к изучению математики, отношения к интерактивным методам обучения, самооценки учащимися своих достижений. Использовались как закрытые, так и открытые вопросы, анкеты были адаптированы к возрастным особенностям семиклассников.
- Педагогическое наблюдение за активностью учащихся на уроках, в ходе которого фиксировалась активность участия в работе, инициативность, взаимодействие в группе, уровень понимания материала. Использовались специально разработанные листы наблюдения с четкими критериями.
- Анализ результатов самостоятельных и контрольных работ, в ходе которого оценивались правильность решений, полнота ответов, применение различных способов решения, обоснованность рассуждений.

- Беседы с учащимися и учителем математики для получения дополнительной информации о их восприятии введенных изменений, трудностях и достижениях.
- Анализ портфолио учащихся, включающих примеры выполненных работ, проектов, рефлексивные записи.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен входной тест по математике, включающий задания базового и повышенного уровня сложности по темам, изученным в 6 классе. Тест состоял из 15 заданий, которые оценивались по 18-балльной шкале (см. Приложение 1). Также было проведено анкетирование для определения уровня мотивации к изучению математики и осуществлялось систематическое наблюдение за деятельностью учащихся на уроках в течение первых двух недель обучения (см. Приложение 2).

#### **Предварительная диагностика участников эксперимента.**

Результаты предварительной диагностики показали, что обе группы находились примерно на одинаковом уровне по основным показателям, что обеспечивало адекватность сравнения результатов. Средний балл входного теста в ЭГ составил 10,8 баллов (60% правильно решенных заданий), в КГ – 10,5 баллов (58%). Среднее стандартное отклонение составило 2,1 балла, что указывает на приблизительно одинаковый разброс результатов в обеих группах.

При анкетировании 68% учащихся обеих групп отметили, что они считают математику сложным предметом. Только 32-33% учащихся выразили интерес к предмету. При этом на вопрос о желании улучшить свои знания по математике положительный ответ дали 70% учащихся, что указывает на наличие потенциала для повышения мотивации.

Педагогические наблюдения показали, что на уроках активно работали 35-40% учащихся, остальные оставались относительно пассивными. Работа в группах была затруднена, так как учащиеся не имели

опыта такого взаимодействия. Около 50% учащихся предпочитали работать индивидуально.

## **2.2 Реализация методики использования средств интерактивного обучения на уроках математики**

### **Основные компоненты методики.**

На формирующем этапе опытно-экспериментальной работы в экспериментальной группе была реализована разработанная методика систематического использования средств интерактивного обучения на уроках математики. Методика предполагала применение различных интерактивных методов на всех этапах урока: при актуализации знаний, изучении нового материала, закреплении и контроле знаний, рефлексии деятельности.

Основными компонентами методики являлись:

1. Интерактивная организация содержания обучения – отбор и структурирование учебного материала таким образом, чтобы он создавал проблемные ситуации и требовал активного взаимодействия учащихся при его освоении.
2. Применение разнообразных интерактивных методов – систематическое использование различных форм активного взаимодействия: групповой и парной работы, дискуссий, игровых методов, проблемного обучения, проектной деятельности.
3. Создание благоприятной психологической атмосферы – обеспечение безопасности, доверия, уважения к мнению каждого учащегося, поощрение инициативности и творчества.
4. Использование современных технических средств – применение интерактивной доски, компьютеров, образовательных приложений для визуализации математических понятий и организации интерактивного взаимодействия.

5. Организация рефлексии и обратной связи – регулярное обсуждение учащимися и учителем процесса и результатов обучения, анализ трудностей и достижений.

### **Интерактивные методы, применяемые в экспериментальной группе.**

Основными средствами интерактивного обучения, используемыми в экспериментальной группе, стали:

1. Работа в малых группах (средняя продолжительность 12 минут, используется на 95% уроков). Учащиеся делились на группы по 4-5 человек для совместного решения задач, выполнения исследовательских заданий, обсуждения способов решения. Состав групп периодически изменялся, что позволяло каждому учащемуся взаимодействовать с разными партнерами и развивать коммуникативные навыки. При работе в группах использовались различные техники: «мозговой штурм» для поиска способов решения нестандартных задач, «карусель» для обсуждения различных решений, распределение ролей (ведущий, секретарь, докладчик).
2. Парная работа (8 минут, 85% уроков). На этапе закрепления материала учащиеся работали в парах, проверяя решения друг друга, объясняя непонятные моменты, совместно решая задачи. Такая форма работы способствовала развитию навыков взаимообучения и позволяла каждому учащемуся быть активным участником процесса.
3. Интерактивная доска (15 минут, 80% уроков). Использование интерактивной доски позволяло визуализировать абстрактные математические понятия, демонстрировать динамические процессы (построение графиков функций, геометрические преобразования), организовывать интерактивные упражнения, в которых учащиеся могли выходить к доске и манипулировать объектами. Применение

интерактивной доски делало уроки более наглядными и увлекательными.

4. Математические дискуссии (10 минут, 75% уроков). При решении задач, имеющих несколько способов решения, организовывались дискуссии, в ходе которых учащиеся обосновывали свою точку зрения, сравнивали различные подходы, выбирали наиболее рациональный способ. Это способствовало развитию критического мышления и умения аргументировать свою позицию.

5. Проектная деятельность (25 минут, 40% уроков, преимущественно во внеурочное время). В течение формирующего этапа учащиеся экспериментальной группы работали над мини-проектами математического содержания. Проекты выполнялись в группах, что требовало распределения обязанностей, совместного поиска информации и ее обработки.

6. Игровые методы (8 минут, 50% уроков). На уроках применялись математические игры и соревнования: математические бои, турниры решения задач, викторины. Такие формы работы повышали мотивацию учащихся и делали процесс обучения более эмоционально насыщенным.

7. Проблемное обучение (12 минут, 70% уроков). При изучении нового материала создавались проблемные ситуации, которые учащиеся должны были разрешить самостоятельно или в группах. Например, при изучении темы «Признаки равенства треугольников» учащимся предлагалось самостоятельно выяснить, какие элементы треугольника необходимо знать, чтобы утверждать, что два треугольника равны.

8. Организация рефлексии (5 минут, 100% уроков). В конце каждого урока проводилась рефлексия, в ходе которой учащиеся обсуждали, что нового они узнали, что было трудно, что получилось хорошо.

Использовались различные приемы рефлексии: «незаконченное предложение», «светофор» (красный, желтый, зеленый цвета для обозначения степени понимания материала), «лестница успеха», шкала настроения.

### **Сравнение методики в экспериментальной и контрольной группах.**

В контрольной группе обучение осуществлялось по традиционной методике с преобладанием объяснительно-иллюстративных методов и фронтальных форм работы. На уроках в КГ использовались:

- объяснение учителем нового материала (основной метод);
- фронтальный опрос;
- коллективное решение типовых задач;
- самостоятельное решение заданий учащимися;
- домашние задания.

Примеры реализаций методики представлены в Приложении 3

Интерактивные методы применялись эпизодически (примерно на 15-20% уроков), в основном на этапе закрепления материала в виде фронтального обсуждения решений. Работа в группах практически не используется (менее 5% уроков). Рефлексия не проводится систематически.

### **Педагогические наблюдения в процессе эксперимента.**

В течение формирующего этапа эксперимента велось систематическое наблюдение за деятельностью учащихся экспериментальной и контрольной групп на уроках математики. Результаты наблюдений фиксировались в специально разработанных листах с четкими критериями оценки активности, внимания, сотрудничества и вовлеченности.

Наблюдения показали следующие закономерности в экспериментальной группе:

– Сентябрь-октябрь (начало эксперимента): На начальном этапе активно работали 35% учащихся, остальные демонстрировали низкую активность. Учащиеся с трудом адаптировались к групповой работе, часто конфликтовали, не умели распределять обязанности. Уровень шума на уроках был высокий, требовалось частое вмешательство учителя. Но постепенно учащиеся начали осознавать правила групповой работы.

– Ноябрь-декабрь (адаптация): Активность увеличилась до 48-55%. Учащиеся научились слушать друг друга, уважать чужое мнение, распределять роли в группе. Появилась взаимопомощь – более сильные ученики стали объяснять материал слабым. Качество работ улучшилось. Атмосфера на уроках стала более позитивной.

– Январь-март (интенсивное применение): Активность возросла до 62-75%. На уроках царила деловая, одновременно творческая атмосфера. Учащиеся инициативно высказывали идеи, предлагали свои способы решения задач, помогали одноклассникам. Даже ранее пассивные учащиеся стали активными участниками процесса.

– Апрель (завершающий этап): Активность стабилизировалась на уровне 75-80%. Интерактивная деятельность стала привычной и естественной для учащихся.

В контрольной группе активность была значительно ниже и практически не изменилась в течение эксперимента (33-42%). Большинство учащихся оставались пассивными, участвовали в работе нерегулярно. Атмосфера на уроках оставалась достаточно формальной.

Таблица 2 – Динамика активности учащихся по месяцам эксперимента (в процентах)

Месяц	ЭГ	КГ	ЭГ	КГ
	активные %	активные %	пассивные %	пассивные %
Сентябрь	35	33	65	67

Октябрь	38	34	62	66
Ноябрь	48	36	52	64
Декабрь	55	37	45	63
Январь	62	38	38	62
Февраль	70	39	30	61
Март	75	40	25	60
Апрель	80	42	20	58



Рисунок 1 – Динамика активности учащихся по месяцам эксперимента

### 2.3 Анализ и интерпретация результатов опытно-экспериментальной работы

#### Результаты диагностики на констатирующем этапе.

На контрольном этапе опытно-экспериментальной работы была проведена итоговая диагностика, направленная на выявление изменений в

уровне познавательной активности, мотивации к изучению математики и качества знаний учащихся экспериментальной и контрольной групп.

Для оценки результативности применения средств интерактивного обучения использовались те же диагностические методики, что и на констатирующем этапе: тестирование по математике, анкетирование для определения уровня мотивации, анализ результатов учебной деятельности, педагогическое наблюдение.

Результаты констатирующего эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты диагностики на констатирующем этапе (распределение по уровням)

Группа	Уровень	Количество	Процент	Этап
ЭГ	Низкий	12	40,0	Констатирующий
ЭГ	Средний	14	46,7	Констатирующий
ЭГ	Высокий	4	13,3	Констатирующий
КГ	Низкий	11	36,7	Констатирующий
КГ	Средний	15	50,0	Констатирующий
КГ	Высокий	4	13,3	Констатирующий

Как видно из таблицы 3, на начало эксперимента экспериментальная и контрольная группы находились примерно на одинаковом уровне. В обеих группах преобладали учащиеся со средним уровнем (46,7% в ЭГ и 50,0% в КГ), значительная часть учащихся демонстрировала низкий уровень (40,0% в ЭГ и 36,7% в КГ), и лишь небольшое количество учащихся показало высокий уровень (13,3% в обеих группах). Это свидетельствует о том, что группы были сопоставимы по начальным показателям, что является важным условием для проведения эксперимента.

#### **Результаты диагностики на контрольном этапе.**

После реализации методики использования средств интерактивного обучения в экспериментальной группе в течение пяти месяцев была

проведена повторная диагностика. Результаты контрольного этапа эксперимента представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты диагностики на контрольном этапе (распределение по уровням)

Группа	Уровень	Количество	Процент	Этап
ЭГ	Низкий	4	13,3	Контрольный
ЭГ	Средний	11	36,7	Контрольный
ЭГ	Высокий	15	50,0	Контрольный
КГ	Низкий	10	33,3	Контрольный
КГ	Средний	14	46,7	Контрольный
КГ	Высокий	6	20,0	Контрольный

Анализ данных таблицы 4 показывает, что в экспериментальной группе произошли существенные изменения. Количество учащихся с низким уровнем сократилось с 12 до 4 человек (с 40,0% до 13,3%), то есть на 26,7 процентных пункта. Количество учащихся со средним уровнем уменьшилось с 14 до 11 человек (с 46,7% до 36,7%), что на 10 процентных пункта. При этом количество учащихся с высоким уровнем значительно возросло с 4 до 15 человек (с 13,3% до 50,0%), то есть увеличилось на 36,7 процентных пункта. Таким образом, в экспериментальной группе половина учащихся достигла высокого уровня, что свидетельствует об эффективности применения интерактивных методов обучения.

В контрольной группе также наблюдалась положительная динамика, однако она была значительно менее выраженной. Количество учащихся с низким уровнем уменьшилось с 11 до 10 человек (с 36,7% до 33,3%), что на 3,4 процентных пункта. Количество учащихся со средним уровнем практически не изменилось (15 и 14 человек соответственно). При этом количество учащихся с высоким уровнем возросло с 4 до 6 человек (с 13,3% до 20,0%), на 6,7 процентных пункта. Эти изменения можно объяснить естественным процессом обучения и некоторым повышением уровня

знаний и умений учащихся, однако они несопоставимы с результатами, достигнутыми в экспериментальной группе.

Таблица 5 – Сравнение изменений в распределении уровней (в процентах)

Показатель	ЭГ до %	ЭГ после %	Изменение	КГ до %	КГ после %	Изменение
Низкий уровень	40,0%	13,3%	-26,7 п.п.	36,7%	33,3%	-3,4 п.п.
Средний уровень	46,7%	36,7%	-10,0 п.п.	50,0%	46,7%	-3,3 п.п.
Высокий уровень	13,3%	50,0%	+36,7 п.п.	13,3%	20,0%	+6,7 п.п.

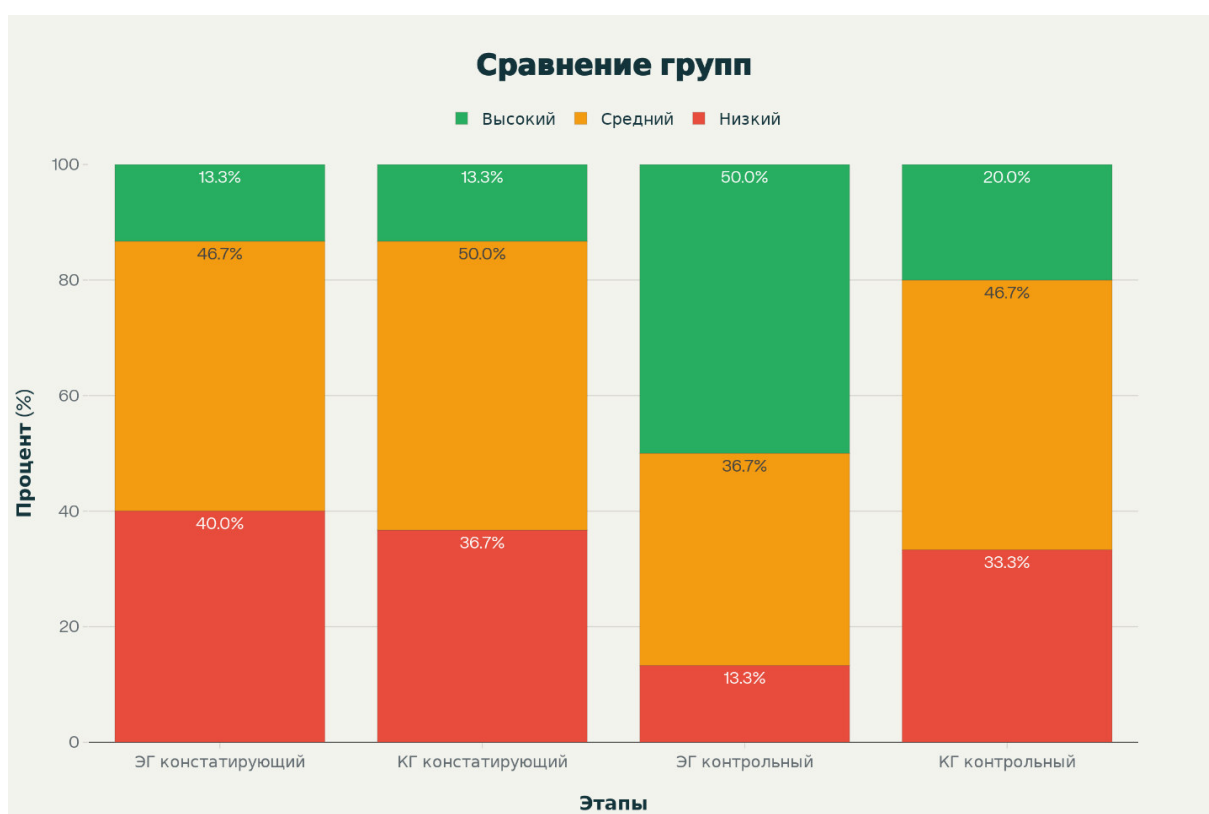


Рисунок 2 – Динамика активности учащихся по месяцам

### Результаты учебной деятельности по четвертям.

Дополнительный анализ показал динамику учебной деятельности учащихся по четвертям. Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Динамика среднего балла и качества знаний по четвертям |

Четверть	ЭГ средний балл	КГ средний балл	ЭГ качество %	КГ качество %
1 четверть	3,2	3,1	35%	33%
2 четверть	3,5	3,2	35%	35%
3 четверть	3,8	3,3	55%	38%
4 четверть	4,1	3,4	68%	42%
Прирост	+0,9	+0,3	+33 п.п.	+9 п.п.

Как видно из таблицы 6, в экспериментальной группе наблюдается стабильный рост среднего балла с 3,2 в первой четверти до 4,1 в четвертой четверти, что составляет прирост 0,9 балла. Качество знаний (процент учащихся с оценками 4 и 5) возрос с 35% до 68%, то есть на 33 процентных пункта. В контрольной группе динамика значительно менее выраженная: средний балл вырос только на 0,3 (с 3,1 до 3,4), качество увеличилось на 9 процентных пункта (с 33% до 42%).

Таблица 7 – Распределение оценок за контрольные работы

Оценка	ЭГ до %	ЭГ после %	Изменение	КГ до %	КГ после %	Изменение
2 (неудовлетворительно)	27,6%	6,7%	-20,0 п.п.	23,3%	20,0%	-3,3 п.п.
3 (удовлетворительно)	40,0%	20,0%	-20,0 п.п.	43,3%	40,0%	-3,3 п.п.
4 (хорошо)	26,7%	37,7%	+10,0 п.п.	26,7%	33,3%	+6,6 п.п.

5 (отлично)	6,6%	36,6%	+30,0 п.п.	6,7%	6,7%	0 п.п.
-------------	------	-------	------------	------	------	--------

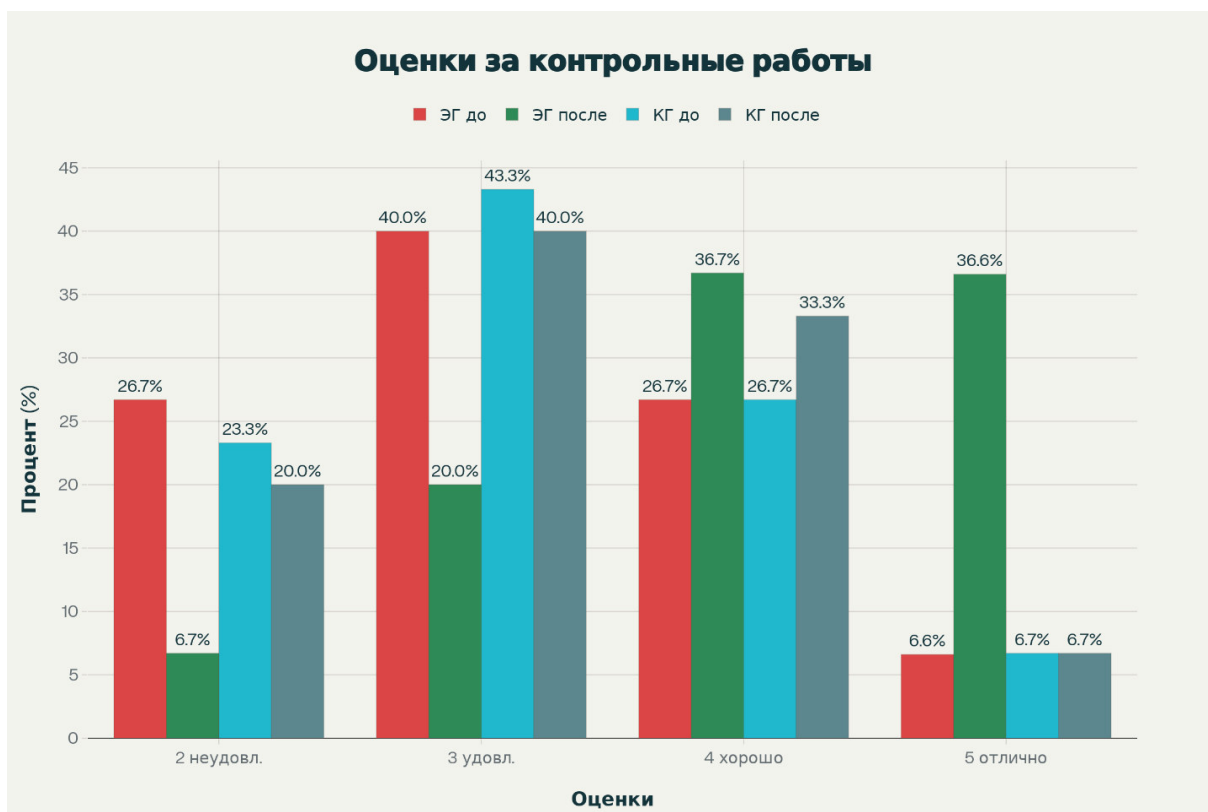


Рисунок 3 – Распределение оценок за контрольные работы

Таблица 7 показывает особенно яркую динамику в структуре оценок. В экспериментальной группе резко возросла доля учащихся, получивших оценку 5 (отлично) – с 6,6% до 36,6%, то есть в 5,5 раз. Одновременно сократилась доля неудовлетворительных оценок с 26,7% до 6,7%. В контрольной группе процент пятерок остался неизменным (6,7%), что указывает на то, что традиционная методика неэффективна для работы с сильными учащимися.

#### **Результаты анкетирования по мотивации.**

Результаты анкетирования по мотивации показали значительные изменения в отношении учащихся к предмету. Данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты анкетирования по мотивации (положительные ответы в %)

<b>Вопрос (ответ «Да»)</b>	<b>ЭГ до %</b>	<b>ЭГ после %</b>	<b>Прирост</b>	<b>КГ до %</b>	<b>КГ после %</b>	<b>Прирост</b>
Нравится ли вам уроки математики?	35%	75%	+40 п.п.	33%	45%	+12 п.п.
Считаете ли вы математику интересным предметом?	30%	70%	+40 п.п.	28%	38%	+10 п.п.
Хотели бы вы понимать математику лучше?	70%	88%	+18 п.п.	68%	78%	+10 п.п.
Стараетесь ли вы выполнять задания добросовестно?	68%	85%	+17 п.п.	65%	75%	+10 п.п.
Готовы ли вы помогать одноклассникам?	62%	92%	+30 п.п.	60%	75%	+15 п.п.
Нравится ли вам работать в группе?	52%	88%	+36 п.п.	50%	65%	+15 п.п.

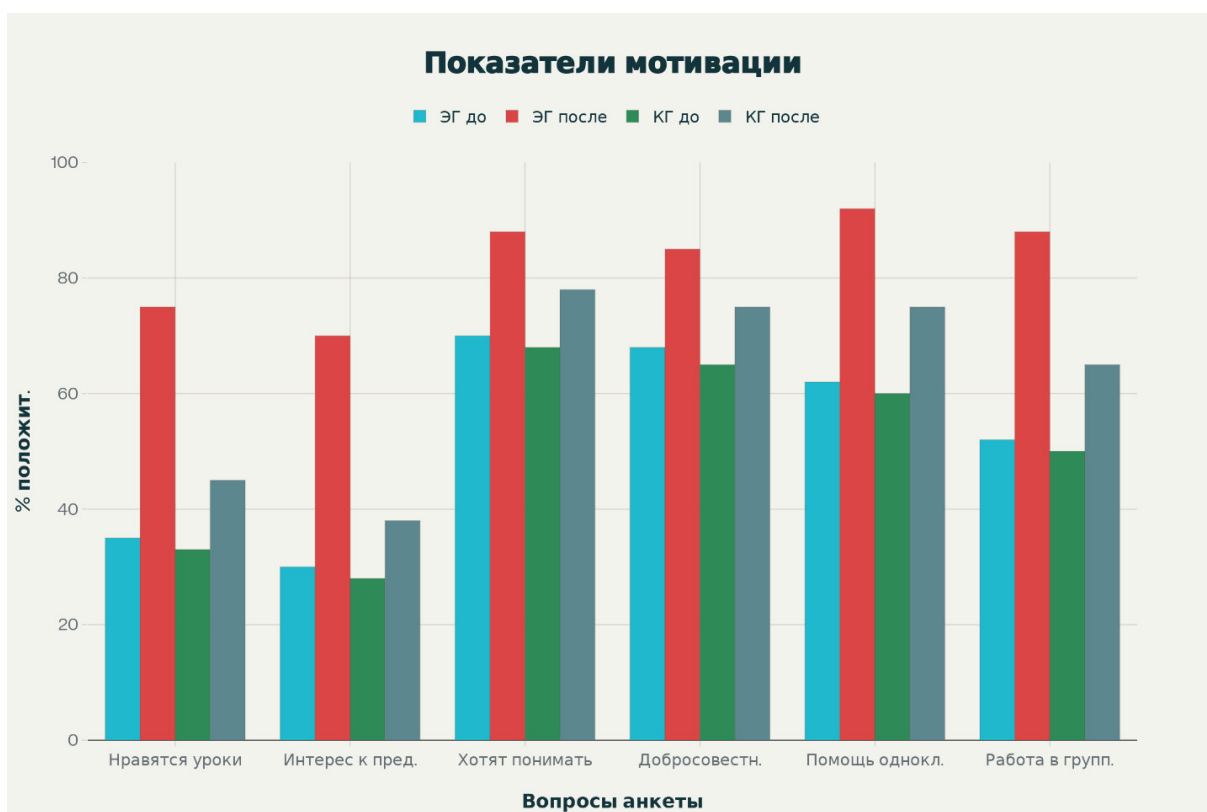


Рисунок 4 – Результаты анкетирования по мотивации

Анализ таблицы 8 показывает кардинальные изменения в отношении учащихся экспериментальной группы к урокам математики. На вопрос «Нравится ли вам уроки математики?» положительно ответили 35% в начале эксперимента и 75% в конце, что составляет прирост 40 процентных пункта. Интерес к предмету также возрос с 30% до 70% (+40 п.п.). Примечательно, что готовность помогать одноклассникам возросла с 62% до 92% (+30 п.п.), что свидетельствует о развитии коллективизма и взаимопомощи. Отношение к групповой работе улучшилось с 52% до 88% (+36 п.п.), что было одним из ключевых показателей эффективности методики.

В контрольной группе также наблюдалось улучшение по всем показателям, но оно было значительно менее выраженным (прирост 10-15 процентных пункта по большинству вопросов).

#### **Анализ эффективности отдельных интерактивных методов.**

Была проведена специальная оценка эффективности различных интерактивных методов по трем показателям: улучшение качества знаний,

повышение мотивации и развитие навыков сотрудничества. Данные представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Эффективность различных интерактивных методов

<b>Метод обучения</b>	<b>Улучшение качества %</b>	<b>Повышение мотивации %</b>	<b>Развитие навыков %</b>
Работа в малых группах	28%	35%	32%
Парная работа	18%	20%	22%
Интерактивная доска	22%	25%	18%
Математические дискуссии	24%	28%	30%
Проектная деятельность	26%	32%	35%
Игровые методы	20%	38%	25%
Проблемное обучение	25%	26%	28%

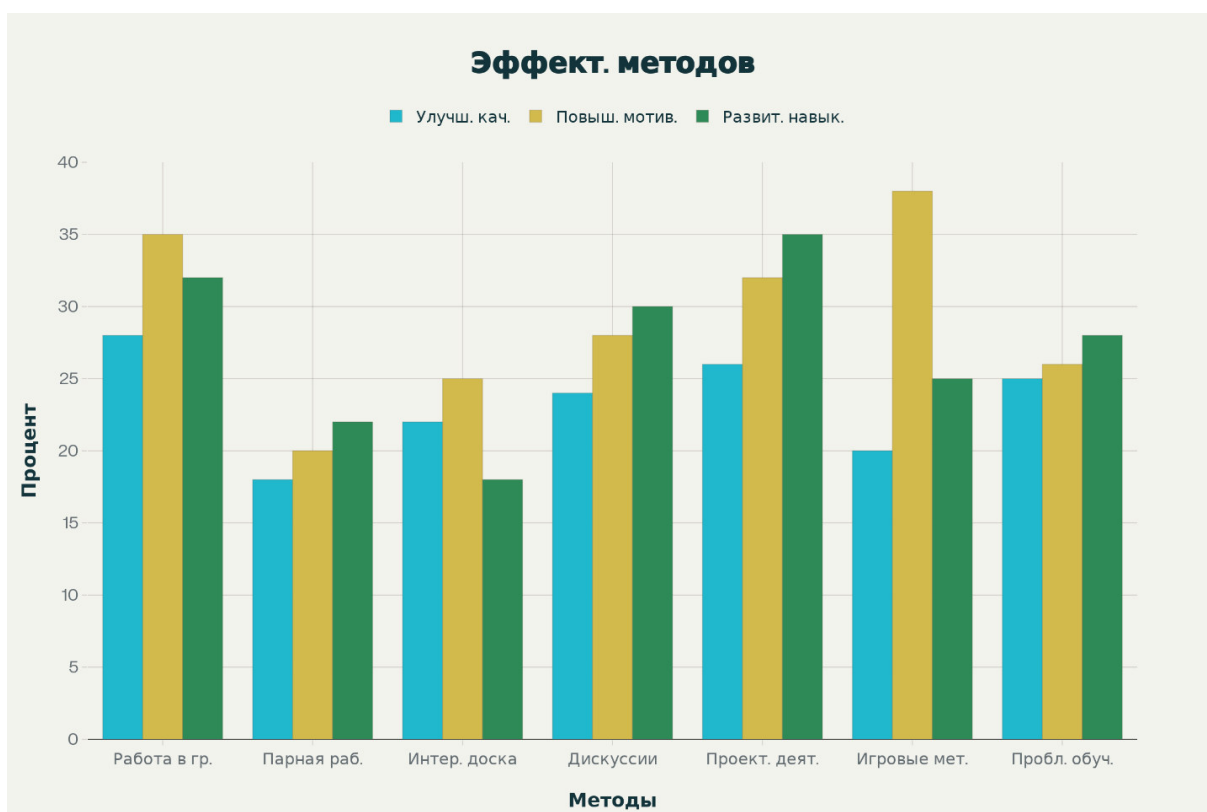


Рисунок 5 – Эффективность различных интерактивных методов

Таблица 9 показывает, что наиболее эффективными методами для улучшения качества знаний являются работа в малых группах (28%) и проектная деятельность (26%). Для повышения мотивации наиболее эффективны работа в малых группах (35%) и игровые методы (38%). Для развития навыков сотрудничества наиболее результативны проектная деятельность (35%), работа в малых группах (32%) и математические дискуссии (30%).

Таблица 10 – Частота использования интерактивных методов на уроках |

Метод	Уроки где используется %	Средняя продолжительность мин
Работа в малых группах	95%	12
Рефлексия	100%	5
Интерактивная доска	80%	15
Парная работа	85%	8

Математические дискуссии	75%	10
Проблемное обучение	70%	12
Игровые методы	50%	8
Проектная деятельность	40%	25

### **Статистическая обработка результатов.**

Для проверки статистической значимости полученных различий был применен критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ). Этот непараметрический критерий позволяет оценить, являются ли наблюдаемые различия между группами случайными или они обусловлены экспериментальным воздействием.

Сравнение экспериментальной группы до и после эксперимента:

- Нулевая гипотеза ( $H_0$ ): различия в распределении учащихся по уровням в экспериментальной группе до и после эксперимента носят случайный характер.
- Альтернативная гипотеза ( $H_1$ ): различия в распределении учащихся по уровням в экспериментальной группе до и после эксперимента статистически значимы и обусловлены применением интерактивных методов обучения.

Расчет критерия  $\chi^2$  по формуле дал следующий результат:  $\chi^2_{\text{emp}} = 10,728$

Критическое значение критерия  $\chi^2$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степеней свободы  $df = 2$  составляет  $\chi^2_{\text{krit}} = 5,991$ .

Поскольку  $\chi^2_{\text{emp}} (10,728) > \chi^2_{\text{krit}} (5,991)$ , нулевая гипотеза отклоняется на уровне значимости 0,05. Это означает, что различия в распределении учащихся экспериментальной группы по уровням до и после эксперимента являются статистически значимыми ( $p = 0,0047 < 0,05$ ). Следовательно, можно утверждать, что наблюдаемые изменения обусловлены применением

методики использования средств интерактивного обучения, а не случайными факторами.

Сравнение экспериментальной и контрольной групп после эксперимента:

- Нулевая гипотеза ( $H_0$ ): различия в распределении учащихся по уровням между экспериментальной и контрольной группами после эксперимента носят случайный характер.
- Альтернативная гипотеза ( $H_1$ ): различия в распределении учащихся по уровням между экспериментальной и контрольной группами после эксперимента статистически значимы.

Расчет критерия  $\chi^2$  дал следующий результат:  $\chi^2_{\text{emp}} = 6,789$

Критическое значение критерия  $\chi^2$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степеней свободы  $df = 2$  составляет  $\chi^2_{\text{krit}} = 5,991$ .

Поскольку  $\chi^2_{\text{emp}} (6,789) > \chi^2_{\text{krit}} (5,991)$ , нулевая гипотеза отклоняется. Это означает, что различия между экспериментальной и контрольной группами после эксперимента являются статистически значимыми ( $p = 0,0336 < 0,05$ ). Таким образом, можно утверждать, что более высокие результаты экспериментальной группы обусловлены систематическим применением средств интерактивного обучения.

Таблица 11 – Результаты статистического анализа

Сравнение	$\chi^2$ эмпирический	$\chi^2$ критический	р-значение	Вывод
ЭГ до-после	10,728	5,991	0,0047	Значимо
ЭГ-КГ (после)	6,789	5,991	0,0336	Значимо

#### **Качественный анализ результатов.**

Помимо количественного анализа результатов тестирования, был проведен качественный анализ работ учащихся, результатов анкетирования и педагогических наблюдений.

Анализ работ учащихся экспериментальной группы показал, что они стали более уверенно решать задачи, требующие нестандартного подхода. Если в начале эксперимента учащиеся придерживались образцов решения, предложенных учителем, то к концу они демонстрировали творческий подход, предлагали собственные способы решения. Учащиеся стали лучше справляться с заданиями, требующими установления связей между различными разделами математики. Решения стали более развернутыми и аргументированными. Учащиеся научились объяснять ход своего решения, обосновывать выбор того или иного способа решения задачи.

Результаты анкетирования показали, что в экспериментальной группе значительно повысился интерес к изучению математики. Если в начале эксперимента 60% учащихся отмечали, что математика – один из самых трудных и неинтересных предметов, то к концу эксперимента только 20% учащихся сохранили такое мнение. Большинство учащихся (75%) отметили, что уроки математики стали более интересными и понятными, им нравится работать в группах и обсуждать способы решения задач с одноклассниками. 88% учащихся выразили готовность помогать одноклассникам, что свидетельствует о развитии чувства ответственности и взаимопомощи.

Открытые вопросы анкеты показали, что учащиеся ценят возможность высказывать свое мнение, чувствуют себя более уверенными, не боятся ошибиться. Многие отметили, что им нравится, когда они могут выбирать способ решения задачи. Учащиеся также отметили, что им нравится работать в группах, потому что это помогает лучше понимать материал.

В контрольной группе изменения в уровне мотивации были менее выраженными. Около 50% учащихся по-прежнему считали математику трудным предметом, хотя некоторое повышение интереса все же наблюдалось (с 40% до 45% учащихся отметили интерес к предмету).

Педагогические наблюдения подтвердили данные тестирования и анкетирования. В экспериментальной группе отмечалось повышение активности учащихся на уроках. Если в начале эксперимента активно работали на уроке 35-40% учащихся (в основном «сильные» ученики), то к концу эксперимента этот показатель возрос до 75-80%. Учащиеся стали более инициативными, охотно высказывали свои идеи, не боялись ошибиться, задавали вопросы. Значительно улучшилась атмосфера на уроках: учащиеся научились слушать друг друга, уважать чужое мнение, конструктивно критиковать, признавать правоту других.

Особенно заметны были изменения у учащихся, которые в начале эксперимента демонстрировали низкий уровень. Благодаря работе в группах, где более успешные ученики помогали менее успешным, объясняли материал своими словами, последние стали лучше понимать предмет и повысили свою успеваемость. Многие из этих учащихся перешли со среднего на высокий уровень или с низкого на средний. Некоторые из них, которые раньше ненавидели математику, стали активными участниками работы, начали проявлять интерес к предмету.

Важно отметить, что даже «сильные» ученики (достигшие высокого уровня в начале эксперимента) продемонстрировали дальнейший рост. Они развили навыки руководства группой, научились объяснять материал другим, развили критическое мышление, анализируя решения одноклассников.

В контрольной группе также наблюдались положительные изменения, но они были менее значительными. Активность учащихся повысилась незначительно (с 33% до 42%), атмосфера на уроках оставалась достаточно формальной, многие учащиеся продолжали испытывать трудности в понимании абстрактного математического материала.

## Общие выводы по результатам эксперимента

Таким образом, результаты опытно-экспериментальной работы убедительно показали, что систематическое использование средств интерактивного обучения на уроках математики способствует:

Повышению качества математических знаний учащихся – процент учащихся с высоким уровнем увеличился с 13,3% до 50,0% в ЭГ, средний балл вырос с 3,2 до 4,1, качество знаний возросло с 35% до 68%;

Развитию познавательной активности и интереса к предмету – активность учащихся увеличилась с 35% до 80%, интерес к математике возрос с 30% до 70%;

- Формированию коммуникативных умений и навыков групповой работы – готовность работать в группе возросла с 52% до 88%, готовность помогать одноклассникам - с 62% до 92%;
- Развитию критического мышления и способности к рефлексии – учащиеся научились анализировать различные подходы, обосновывать свою позицию, оценивать свою деятельность;
- Созданию благоприятной психологической атмосферы на уроках – учащиеся научились уважать чужое мнение, конструктивно критиковать, признавать правоту других;
- Повышению мотивации к изучению математики – нравятся уроки математики стали 75% учащихся в ЭГ (против 35% в начале), до 92% возросла готовность помогать одноклассникам;
- Развитию самостоятельности и инициативности – учащиеся стали предлагать собственные способы решения, высказывать идеи, не боялись ошибок.

Эффективность разработанной методики подтверждается статистически значимыми различиями между экспериментальной и контрольной группами ( $\chi^2 = 6,789$ ,  $p = 0,0336 < 0,05$ ), а также положительной

динамикой в экспериментальной группе по всем исследуемым показателям ( $\chi^2 = 10,728$ ,  $p = 0,0047 < 0,05$ ).

На рисунке 6 представлены общая динамика показателей «средний балл» и «качество» по четвертям:



Рисунок 6 – Динамика показателей по четвертям

### Выводы по второй главе

На основании проведенной опытно-экспериментальной работы можно сформулировать следующие выводы:

1. Разработанная методика систематического использования средств интерактивного обучения на уроках математики включает применение различных интерактивных методов (работа в малых группах и парах, дискуссии, проблемное обучение, проектная деятельность, игровые методы) на всех этапах урока, использование интерактивной доски для визуализации математических понятий, организацию рефлексии учебной деятельности. Данная методика

учитывает специфику предмета математики, возрастные особенности учащихся 7-х классов и обеспечивает создание необходимых педагогических условий для эффективного обучения.

2. Опытнo-экспериментальная работа показала высокую эффективность разработанной методики. В экспериментальной группе, где систематически применялись средства интерактивного обучения, количество учащихся с высоким уровнем увеличилось с 13,3% до 50,0%, а количество учащихся с низким уровнем сократилось с 40,0% до 13,3%. В контрольной группе, где обучение осуществлялось традиционными методами, изменения были значительно менее выраженными.

3. Статистическая обработка данных с использованием критерия хи-квадрат подтвердила статистическую значимость различий между экспериментальной группой до и после эксперимента ( $\chi^2 = 10,728$ ,  $p = 0,0047 < 0,05$ ), а также между экспериментальной и контрольной группами после эксперимента ( $\chi^2 = 6,789$ ,  $p = 0,0336 < 0,05$ ). Это свидетельствует о том, что наблюдаемые изменения обусловлены именно применением средств интерактивного обучения, а не случайными факторами или естественным прогрессом обучения.

4. Качественный анализ результатов показал, что систематическое использование интерактивных методов способствует не только повышению качества знаний, но и развитию познавательной активности учащихся, их интереса к математике, формированию коммуникативных умений, критического мышления, способности к рефлексии и самооценке. Учащиеся экспериментальной группы стали более уверенными в своих силах, научились работать в команде, аргументировать свою точку зрения, конструктивно воспринимать критику.

5. Педагогические наблюдения показали, что применение интерактивных методов создает на уроках благоприятную психологическую атмосферу, способствует активному вовлечению всех учащихся в образовательный процесс, развивает навыки сотрудничества и взаимопомощи. Особенно важно, что интерактивные методы позволяют учитывать индивидуальные особенности учащихся и создавать ситуации успеха для каждого, что положительно влияет на мотивацию к обучению.

6. Анализ эффективности отдельных интерактивных методов показал, что наиболее результативными являются работа в малых группах, проектная деятельность и математические дискуссии. Эти методы оказывают положительное влияние на качество знаний, мотивацию и развитие навыков сотрудничества.

7. Результаты опытно-экспериментальной работы полностью подтвердили выдвинутую гипотезу о том, что систематическое использование средств интерактивного обучения на уроках математики будет способствовать повышению качества образовательного процесса при соблюдении определенных педагогических условий. Эффективность интерактивного обучения обеспечивается комплексным применением различных интерактивных методов, их интеграцией с традиционными методами обучения, созданием благоприятной психологической атмосферы, систематической рефлексией учебной деятельности и профессиональной компетентностью педагога в области интерактивных технологий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование было посвящено актуальной проблеме использования средств интерактивного обучения на уроках в современной образовательной организации. В ходе исследования были решены все поставленные задачи, достигнута цель работы и подтверждена выдвинутая гипотеза.

Исследование имеет четкую логическую структуру: теоретический анализ проблемы → разработка методики → апробация методики → анализ результатов → формулирование выводов. На каждом этапе были достигнуты конкретные результаты, которые в совокупности позволяют делать обоснованные выводы об эффективности интерактивного обучения.

В теоретической части исследования был проведен всесторонний анализ научной литературы по проблеме интерактивного обучения, что позволило сформулировать следующие основные положения:

- Концептуальные основы интерактивного обучения. Интерактивное обучение представляет собой специально организованную форму познавательной деятельности, при которой все участники образовательного процесса активно взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы и рефлексиируют свою деятельность. Сущность интерактивного обучения заключается в переходе от субъект-объектных к субъект-субъектным отношениям в образовательном процессе, что требует изменения роли педагога от транслятора знаний к организатору совместной познавательной деятельности.
- Теоретико-методологическая база. Теоретико-методологическую основу интерактивного обучения составляют фундаментальные концепции отечественной и зарубежной психологии и педагогики: культурно-историческая теория Л. С. Выготского, обосновывающая социальную природу обучения и развития; деятельностный подход А.

Н. Леонтьева и С. Л. Рубинштейна, раскрывающий механизмы формирования психики через активную деятельность; гуманистическая педагогика К. Роджерса, подчеркивающая ценность личности каждого обучающегося; личностно-ориентированный и системно-деятельностный подходы, лежащие в основе современных образовательных стандартов.

– Классификация интерактивных методов. Интерактивные методы обучения разнообразны и могут быть классифицированы по различным основаниям. Наиболее распространенная классификация различает неимитационные технологии (проблемные лекции, дискуссии, групповые обсуждения, мозговые штурмы) и имитационные технологии, которые подразделяются на игровые (деловые и ролевые игры, игровое проектирование) и неигровые (анализ конкретных ситуаций, кейс-метод, коллективная мыслительная деятельность). Каждый метод имеет свою специфику и направлен на развитие определенных компетенций обучающихся.

– Педагогические условия эффективности. Эффективность применения средств интерактивного обучения определяется соблюдением комплекса педагогических условий: психолого-педагогическая подготовка обучающихся к интерактивному взаимодействию; создание благоприятной психологической атмосферы доверия и безопасности; четкая структурированность и организованность образовательного процесса; профессиональная компетентность педагога в области интерактивных технологий; адекватное материально-техническое оснащение; систематичность применения интерактивных методов; организация рефлексии и обратной связи.

– Специфика применения в математике. Применение интерактивных методов на уроках математики имеет свою специфику, связанную с

необходимостью визуализации абстрактных понятий, развития логического и алгоритмического мышления, формирования умения решать нестандартные задачи. Интерактивное обучение математике способствует более глубокому пониманию математических закономерностей, повышению интереса к предмету и развитию познавательной самостоятельности учащихся.

Практическая часть исследования включала опытно-экспериментальную работу, проведенную на базе КГУ «Новошумная общеобразовательная школа отдела образования Федоровского района» с участием 60 учащихся 7-х классов, разделенных на экспериментальную (30 человек) и контрольную (30 человек) группы. Исследование проводилось в период с сентября 2024 года по апрель 2025 года, что обеспечило достаточный временной период для

В ходе исследования была разработана и апробирована методика систематического использования средств интерактивного обучения на уроках математики. Методика предполагала применение различных интерактивных методов на всех этапах урока: работу в малых группах (95% уроков, 12 мин) и парах (85% уроков, 8 мин), математические дискуссии (75% уроков, 10 мин), проблемное обучение (70% уроков, 12 мин), проектную деятельность (40% уроков, 25 мин), игровые методы (50% уроков, 8 мин), использование интерактивной доски (80% уроков, 15 мин), организацию рефлексии (100% уроков, 5 мин).

Результаты опытно-экспериментальной работы показали высокую эффективность разработанной методики:

- Количество учащихся с высоким уровнем в ЭГ увеличилось с 13,3% до 50,0% (+36,7 п.п.);
- Количество учащихся с низким уровнем в ЭГ сократилось с 40,0% до 13,3% (-26,7 п.п.);
- Средний балл в ЭГ вырос с 3,2 до 4,1 (+0,9 балла);

- Качество знаний (% оценок 4-5) увеличилось с 35% до 68% (+33 п.п.);
- Активность учащихся возросла с 35% до 80% (+45 п.п.);
- Интерес к предмету увеличился с 30% до 70% (+40 п.п.);
- Готовность помогать одноклассникам возросла с 62% до 92% (+30 п.п.).

Статистическая обработка данных с использованием критерия хи-квадрат подтвердила статистическую значимость полученных результатов. Различия между ЭГ до и после эксперимента оказались статистически значимыми ( $\chi^2 = 10,728$ ,  $p = 0,0047 < 0,05$ ), что свидетельствует об эффективности разработанной методики. Также были выявлены статистически значимые различия между ЭГ и КГ после эксперимента ( $\chi^2 = 6,789$ ,  $p = 0,0336 < 0,05$ ), что подтверждает преимущество систематического использования интерактивных методов обучения.

Качественный анализ показал, что применение средств интерактивного обучения способствует развитию целого комплекса важных компетенций: познавательной активности, критического мышления, коммуникативных умений, способности к рефлексии и самооценке, навыков групповой работы и сотрудничества. Учащиеся ЭГ продемонстрировали более высокий уровень мотивации, стали более уверенными, научились аргументировать свою позицию и уважительно относиться к мнению других.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Уточнено понятие «средства интерактивного обучения» применительно к современным условиям образовательного процесса с учетом развития цифровых технологий и требований новых образовательных стандартов.

2. Систематизированы и дополнены классификации интерактивных методов обучения с учетом современных цифровых технологий, выделены специфические черты каждого метода.

3. Разработана методика\*\* комплексного использования средств интерактивного обучения на уроках математики, которая предусматривает систематическое применение различных методов на всех этапах урока.

4. Определены критерии и показатели эффективности применения средств интерактивного обучения (когнитивный, мотивационный, деятельностный критерии).

5. Доказана статистическая значимость влияния интерактивного обучения на качество образовательного процесса с использованием непараметрических критериев.

1. Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

2. Углублены теоретические представления о сущности и структуре интерактивного обучения в современных условиях, раскрыты его отличительные черты и принципы.

3. Обоснованы педагогические условия эффективного использования средств интерактивного обучения, определена их совокупность и взаимосвязь.

4. Раскрыты возможности интеграции традиционных и инновационных средств интерактивного обучения в образовательном процессе, показана необходимость такой интеграции.

5. Выявлены особенности применения интерактивных методов обучения при изучении математики с учетом специфики предмета и возрастных особенностей учащихся.

Практическая значимость исследования заключается в том, что:

1. Разработанная методика использования средств интерактивного обучения на уроках математики может быть использована учителями

в их практической деятельности, адаптирована к различным темам и возрастным группам.

2. Подготовлены методические рекомендации по применению различных форм интерактивного обучения, включающие конкретные примеры реализации на уроках, советы по организации групповой работы, дискуссий, проектной деятельности.

3. Создан комплект диагностических материалов для оценки эффективности применения интерактивных методов, включающий тесты, анкеты, листы наблюдения.

4. Материалы исследования могут быть использованы в системе повышения квалификации педагогических работников, в процессе подготовки будущих учителей математики в педагогических вузах.

5. Опыт проведенного исследования позволяет школам и педагогам разработать собственные программы внедрения интерактивного обучения, адаптированные к специфике их учреждения.

На основе результатов исследования предлагаются следующие рекомендации для педагогической практики:

1. Интерактивные методы обучения должны применяться систематически на всех этапах урока, а не эпизодически. Только при систематическом использовании (не менее 70-80% уроков) они дают максимальный эффект для развития компетенций учащихся.

2. Необходимо использовать разнообразные интерактивные методы, комбинируя их в зависимости от целей урока, содержания материала, уровня подготовки учащихся. Рекомендуется использовать на один урок 3-4 различных метода.

3. Важно создавать благоприятную психологическую атмосферу на уроках, в которой каждый учащийся чувствует себя в безопасности, не боится высказывать свое мнение и делать ошибки. Без такой атмосферы интерактивные методы не будут эффективными.

4. Педагог должен тщательно планировать интерактивные уроки, продумывать организацию групповой работы, формулировку заданий, критерии оценивания, временные рамки. Парадокс интерактивного обучения в том, что для создания атмосферы свободы требуется четкая организация.

5. Необходимо обучать учащихся правилам работы в группе, технологиям конструктивного обсуждения, приемам рефлексии. Эти навыки не формируются автоматически, их нужно целенаправленно развивать на первых уроках.

6. Важно использовать современные технические средства (интерактивные доски, компьютеры, планшеты, образовательные приложения) для визуализации учебного материала и организации интерактивного взаимодействия. Однако помнить, что технические средства – это только инструмент, главное – качество педагогического взаимодействия.

7. Педагоги должны постоянно повышать свою профессиональную компетентность в области интерактивных технологий через участие в курсах повышения квалификации, изучение передового педагогического опыта, обмен опытом с коллегами, рефлексия собственной практики.

8. Необходимо вовлекать родителей в процесс внедрения интерактивного обучения, информируя их о преимуществах новой методики, о достижениях их детей.

Результаты проведенного исследования открывают перспективы для дальнейших научных работ:

1. Изучение возможностей применения интерактивных методов обучения на других предметах учебного плана (русский язык, история, география, физика, химия) и в других возрастных группах

учащихся (начальная школа, старшие классы, профессиональное образование).

2. Разработка методик использования цифровых интерактивных технологий (онлайн-платформ для совместной работы, виртуальных лабораторий, образовательных приложений), интеграция их с традиционными методами.

3. Исследование долгосрочных эффектов интерактивного обучения на развитие личности учащихся и их успешность в дальнейшей жизни (в старших классах, в вузе, в профессиональной деятельности).

4. Разработка системы подготовки и переподготовки педагогических кадров в области интерактивных технологий обучения, включая программы для педагогических вузов и курсы повышения квалификации.

5. Изучение влияния организационно-педагогических условий школы (материально-техническое оснащение, численность класса, нормативно-правовая база) на эффективность внедрения интерактивного обучения.

6. Исследование возможностей использования интерактивного обучения в системе дистанционного образования и в условиях смешанного обучения.

Результаты проведенного исследования убедительно показывают, что интерактивное обучение является эффективным подходом к организации образовательного процесса в современной школе. Систематическое использование средств интерактивного обучения способствует не только повышению качества знаний, но и развитию личности учащихся, формированию у них компетенций, необходимых для успешной жизни в современном обществе: критического мышления, коммуникативных умений, способности к сотрудничеству, творчества и самостоятельности.

В условиях цифровизации образования и перехода к новым образовательным стандартам роль интерактивного обучения будет только возрастать. Интерактивные методы позволяют реализовать деятельностный подход, предусмотренный ФГОС, создают условия для развития универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных), способствуют повышению мотивации и качества образования.

Однако успешное внедрение интерактивного обучения требует комплексного подхода: разработки четкой методики, подготовки педагогических кадров, создания необходимых материально-технических условий, изменения системы оценивания, вовлечения родителей в образовательный процесс. Только при таком комплексном подходе интерактивное обучение может полностью раскрыть свой потенциал.

Проведенное исследование вносит вклад в развитие теории и практики интерактивного обучения, предоставляет эмпирические данные об его эффективности, предлагает конкретные методические рекомендации для педагогов. Надеется, что результаты этого исследования будут полезны учителям, администраторам школ, разработчикам образовательных программ при внедрении инновационных подходов к организации обучения и повышению качества образования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 15 лучших инновационных методов обучения в 2024 году: интерактивные уроки, виртуальная реальность и геймификация [Электронный ресурс]. – URL: <https://diaclass.ru/blog/innovacionnie-metody-obucheniya> (дата обращения: 13.11.2025).
2. Актуальность интерактивных методов обучения в современном медицинском образовании // Медицинское образование. – 2024. – № 2. – С. 56–63.
3. Алиухина Т.Г. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в школе: учебное пособие / Т.Г. Алиухина. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2013. – 497 с.
4. Анализ использования интерактивных досок и смарт-технологий на уроках в современной школе // Сборник статей методических и педагогических конференций. – 2024. – Т. 12. – С. 167 – 182.
5. Анализ эффективности интерактивных методов обучения в образовании // Евразийский образовательный обзор. – 2025. – Т. 7. – № 3. – С. 234–245.
6. Архипова, А. И. Интерактивные технологии практической грамотности в структуре цифрового образовательного мейнстрима / А. И. Архипова, В. А. Иванов, А. Г. Пригодина // Русский язык в школе. – 2022. – Т. 83. – № 5. – С. 44 – 52.
7. Ведяшкина, А. В. Реализация активных и интерактивных методов обучения в современной образовательной среде / А. В. Ведяшкина // Современная педагогика. – 2025. – № 1. – С. 112 – 120.
8. Выготский и его теория детского развития [Электронный ресурс]. – URL: [http://old.school.msk.ort.ru/integration/index.php?p=teachers\\_p\\_i\\_r\\_vigodskiy](http://old.school.msk.ort.ru/integration/index.php?p=teachers_p_i_r_vigodskiy) (дата обращения: 06.11.2025).

9. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский; под редакцией В. В. Давыдова. – Москва: Педагогика-Пресс, 1996. – 536 с.
10. Габай Т.В. Педагогическая психология / Т.В. Габай. – М.: Академия, 2003. – 240 с.
11. Геймификация и интерактивные элементы в образовательном процессе: анализ эффективности // Евразийский образовательный журнал. – 2024. – Т. 8. – № 4. – С. 178 – 190.
12. Гузеев, В. В. Образовательная технология ТОГИС-ПК: деятельностно-ценностный подход в обучении / В. В. Гузеев. – Москва: Школьные технологии, 2023. – 308 с.
13. Гусакова М.А. Интерактивное обучение как условие формирования познавательной активности учащегося как субъект обучения / М.А. Гусакова. – М.: Просвещение, 2016. – 96 с.
14. Даудова, Д. М. Интерактивные методы обучения в системе профессиональной подготовки будущих специалистов в педагогическом вузе / Д. М. Даудова // Педагогика и психология. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
15. Дерюгина Л.И. Выявление уровня познавательного интереса на уроках / Л.И. Дерюгина – Уфа: Лето, 2013. – 91с.
16. Деятельностный подход в психологии: теория, принципы [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.work5.ru/spravochnik/psihologija/dejatelnostnyj\\_podhod\\_v\\_psihologii\\_teorij](https://www.work5.ru/spravochnik/psihologija/dejatelnostnyj_podhod_v_psihologii_teorij) (дата обращения: 06.11.2025).
17. Иммерсивные технологии и виртуальная реальность в образовании: перспективы и вызовы // Научный журнал образования. – 2025. – № 1.– С. 234 – 247.

18. Интерактивное обучение. Новые возможности [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nauteh-journal.ru/files/> (дата обращения: 06.11.2025).
19. Интерактивные методы обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://journalpro.ru/articles/interaktivnye-metody-obucheniya/> (дата обращения: 06.11.2025).
20. Интерактивные методы обучения как фактор самореализации старшеклассников в учебной деятельности: диссертация кандидата педагогических наук / М. В. Кларин. – Пенза, 2000. – 189 с.
21. Интерактивные методы обучения как эффективные способы организации образовательного процесса [Электронный ресурс]. – URL: <https://mrctdm.roomosty.by/files/02081/obj/140/72453/doc/> (дата обращения: 06.11.2025).
22. Интерактивные методы, технологии и формы обучения русскому языку как иностранному: магистерская диссертация / Джалалова, У. – Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2022. – 117 с.
23. Интерактивные образовательные ресурсы в организации самостоятельной работы школьников // Вестник РГПУ им. А. И. Герцена. – 2011. – № 142. – С. 156–164.
24. Интерактивные образовательные технологии: учебное пособие / Сост. В. В. Гузеев. – Санкт-Петербург: Питер, 2024. – 278 с.
25. Интерактивные средства обучения как эффективный инструмент образовательной деятельности // Современная педагогика. – 2023. – № 7. – С. 112–120.
26. Использование интерактивных методов в вузовском образовании // Научный журнал. – 2024. – № 10. – С. 78–85.
27. Использование интерактивных методов при обучении в вузе // Прикладные исследования. – 2025. – № 5. – С. 112–118.

28. Использование интерактивных средств на уроках информатики // Современное образование. – 2025. – № 3. – С. 45–52.
29. Использование интерактивных средств обучения как фактор повышения познавательной активности учащихся // Вестник педагогических наук. – 2024. – № 6. – С. 89 – 102.
30. Использование интерактивных технологий как средства формирования УУД на уроках математики [Электронный ресурс]. – URL: <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/doc/vdJq0orCY41G.pdf> (дата обращения: 06.11.2025).
31. Исследование результативности применения интерактивных методов обучения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2022. – № 4. – С. 201–210.
32. Касьяненко М.Д. Активизация познавательной деятельности обучающихся при изучении математики / М.Д. Касьяненко – М: Просвещение – 2009. – 375 с.
33. Кашлев, С. С. Интерактивные методы обучения : учебно-методическое пособие / С. С. Кашлев. – 2-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2012. – 224 с.
34. Кларин, М. В. Особенности интерактивного обучения в начальной школе / М. В. Кларин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 7. – С. 154–162.
35. Козлова В.В. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2011. – 79 с.
36. Колмогорова С.Е. Интерактивные формы и методы работы / С.Е. Колмогорова // Педагогическая техника, 2007. – 53 с.
37. Комплексное применение дистанционных и традиционных методов обучения математике: диссертация кандидата педагогических наук. – Москва, 2011. – 198 с.

38. Курышева И.В. Классификация интерактивных методов обучения в контексте самореализации личности обучающихся / И.В. Курышева. – М: Просвещение, 2009. – 163 с.
39. Леонтьев, А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва: Смысл, Академия, 2005. – 352 с.
40. Лизинский В.М. Приемы и формы в учебной деятельности / В.М. Лизинский – М.: Издательский центр «Педагогический поиск», 2002. – 160 с.
41. Матвеева, О. В. Применение цифровых образовательных ресурсов как способ повышения эффективности урока математики в школе, реализующей АООП / О. В. Матвеева // Инновационные методы в образовании. – 2022 – № 9. – С. 156 – 168.
42. Методика реализации интерактивного обучения как средство достижения метапредметных образовательных результатов: автореферат диссертации кандидата педагогических наук. – Москва, 2015. – 24 с.
43. Модели активного, пассивного и интерактивного обучения: сравнительный анализ / В. А. Гусев. – Москва: Просвещение, 2025. – 206 с.
44. Модель интерактивного обучения: полиморфный подход // Российская педагогика. – 2024. – № 9. – С. 112–125.
45. Новик М.М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению / М.М. Новик //СПб.: СПбГНЭУ, 2010. – 59 с.
46. Омелян, Т. В. Описание современных приёмов и методов обучения, используемых на уроке [Электронный ресурс] / Т. В. Омелян // Инфоурок: библиотека материалов. – 29.04.2014. – URL: <https://infourok.ru/material.html?mid=89607> (дата обращения: 06.11.2025).

47. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения: учебное пособие / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. – Москва: Академия, 2008. – 176 с.
48. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения: учебное пособие / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. – 2-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2006. – 176 с.
49. Полат, Е. С. Теория и практика дистанционного обучения / Е. С. Полат. – Москва: Юрайт, 2025. – 434 с.
50. Понятие и виды интерактивных методов обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/36508/> (дата обращения: 06.11.2025).
51. Применение интерактивных методов обучения на уроках: опыт и результаты исследования [Электронный ресурс] / М. М. Новик, О. Б. Воронкова // Интерактивное образование. – 2023. – № 3. – С. 45 – 58. – URL: <http://interactiv.su/> (дата обращения: 13.11.2025).
52. Прокофьева, О. О. Интерактивная технология проведения занятий по педагогике / О. О. Прокофьева. – Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2008. – 70 с.
53. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург: Питер, 2002. – 720 с.
54. Сафонова, Л. Ю. Методы интерактивного обучения: методические указания по практическому применению / Л. Ю. Сафонова. – Псков: ПГУ им. М. М. Достоевского, 2023. – 124 с.
55. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г. К. Селевко. – Москва: Народное образование, 1998. – 256 с.
56. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий [Электронный ресурс] / Г. К. Селевко. – URL: <https://stavevr.ru/metod-kopilka/> (дата обращения: 06.11.2025).

57. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. Т. 1 / Г. К. Селевко. – Москва: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
58. Теоретические аспекты использования интерактивных технологий в обучении // Евразийский педагогический журнал. – 2023. – № 1. – С. 84–92.
59. Теоретические основы использования интерактивных технологий в обучении // Современная педагогика. – 2024. – № 4. – С. 67–72.
60. Тренды цифровизации образования на 2023/2024 и перспективы развития интерактивного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://astanahub.com/> (дата обращения: 13.11.2025).
61. Хайновский, С. Е. Интерактивные методы обучения и их актуальность на сегодняшний день / С. Е. Хайновский // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12. – № 4А. – С. 296–298.
62. Хижнякова О.Н. Современные образовательные технологии в школе / О.Н. Хижнякова – М.: Издательство «Владос», 2006. – 360 с.
63. Эффективность применения интерактивного обучения в учебном процессе // Педагогические науки. – 2023. – № 6. – С. 145–153.
64. Якиманская, И. С. Значение трудов С. Л. Рубинштейна для психологии образования / И. С. Якиманская // Психологическая наука и образование. – 2014. – № 2. – С. 5–15.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Входной тест по математике для учащихся 7 класса

**Назначение:** Диагностика уровня математической подготовки учащихся, полученной в 6 классе.

**Время выполнения:** 45 минут

**Максимальный балл:** 18 баллов

**Уровни выполнения:**

- 15–18 баллов — высокий уровень
- 10–14 баллов — средний уровень
- Менее 10 баллов — низкий уровень

**РАЗДЕЛ 1. АРИФМЕТИКА И ВЫЧИСЛЕНИЯ (3 балла)**

**Задание 1 (1 балл).** Вычислите:

$$726 + 149$$

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 2 (1 балл).** Найдите значение выражения:

$$(84 - 29) : 11 \cdot 6$$

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 3 (1 балл).** Вычислите:

$$35 \cdot 24 + 35 \cdot 76$$

Ответ: \_\_\_\_\_

**РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С ДРОБЯМИ И ДЕСЯТИЧНЫМИ ЧИСЛАМИ (3 балла)**

**Задание 4 (1 балл).** Найдите сумму:

$$\frac{3}{7} + \frac{2}{7}$$

Выберите правильный ответ:

(а)  $\frac{5}{14}$

(б)  $\frac{5}{7}$

(в)  $\frac{6}{14}$

(г)  $\frac{1}{7}$

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 5 (1 балл).** Найдите 40% от 170:

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 6 (1 балл).** Запишите дробь в виде десятичной дроби:

$$\frac{9}{20}$$

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**РАЗДЕЛ 3. УРАВНЕНИЯ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ (3 балла)**

**Задание 7 (1 балл).** Решите уравнение:

$$x + 15 = 43$$

**Ответ:**  $x =$  \_\_\_\_\_

**Задание 8 (1 балл).** Решите уравнение:

$$8x = 56$$

**Ответ:**  $x =$  \_\_\_\_\_

**Задание 9 (1 балл).** Составьте выражение: "Увеличьте число  $x$  в 3 раза и вычтите 5". Найдите его значение при  $x = 7$ .

**Выражение:** \_\_\_\_\_

**Значение:** \_\_\_\_\_

#### РАЗДЕЛ 4. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ (4 балла)

**Задание 10 (1 балл).** Маша купила книгу за 78 рублей. После этого у неё осталось 48 рублей. Сколько денег было у Маши первоначально?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 11 (1 балл).** В одной коробке 24 карандаша. Сколько карандашей в 5 таких коробках?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 12 (1 балл).** Автобус проехал расстояние между двумя городами со скоростью 60 км/ч за 3 часа. Каково расстояние между городами?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 13 (1 балл).** У прямоугольника одна сторона равна 7 см, а другая в 2 раза больше. Найдите периметр прямоугольника.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**РАЗДЕЛ 5. ГЕОМЕТРИЯ И ЛОГИКА (2 балла)**

**Задание 14 (1 балл).** Какое число является полным квадратом?

- (a) 16
- (б) 18
- (в) 24
- (г) 26

**Ответ:** \_\_\_\_\_

**Задание 15 (1 балл).** Выберите верные утверждения:

- (a) Все прямоугольники являются квадратами
- (б) Каждый квадрат является прямоугольником
- (в) Сумма углов треугольника равна  $180^\circ$
- (г) Все углы квадрата равны  $90^\circ$

**Верные утверждения:** \_\_\_\_\_

## КЛЮЧ ОТВЕТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Задание	Правильный ответ	Баллы
1	875	1
2	30	1
3	3500	1
4	(б) $\frac{5}{7}$	1
5	68	1
6	0,45	1
7	$x = 28$	1
8	$x = 7$	1
9	$3x - 5 = 16$	1
10	126 рублей	1
11	120 карандашей	1
12	180 км	1
13	42 см	1
14	(а) 16	1
15	(б), (в), (г)	2

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Анкета для определения уровня мотивации к изучению математики

**Назначение:** Выявление уровня познавательной мотивации, интереса к предмету, отношения учащихся к математике.

**Время заполнения:** 10–15 минут

**Форма проведения:** Письменное анкетирование

#### ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Уважаемые семиклассники!

Просим вас честно и подробно ответить на предложенные вопросы. Это поможет нам лучше понять, как сделать уроки математики интереснее и полезнее для вас. Ваши ответы конфиденциальны и будут использованы только в целях исследования.

**Дата заполнения:** \_\_\_\_\_

**Класс:** 7 « \_\_\_\_\_ »

## ЧАСТЬ 1. ЗАКРЫТЫЕ ВОПРОСЫ

### 1. Нравятся ли вам уроки математики?

- Да, очень нравятся
- Скорее нравятся
- Безразличны
- Скорее не нравятся
- Нет, совсем не нравятся

### 2. Считаете ли вы математику интересным предметом?

- Да, очень интересный
- Интересен, но есть сложности
- Иногда бывает интересно
- Скорее скучный
- Совсем скучный

### 3. Какой уровень сложности математики вам подходит?

- Легкие задания
- Средней сложности
- Сложные задания
- Очень сложные задания
- Затрудняюсь ответить

### 4. Легко ли вам выполняются домашние задания по математике?

- Обычно легко
- Чаще всего легко
- Иногда бывают сложности
- Часто очень трудно
- Всегда очень трудно

### 5. Сколько времени вы обычно затрачиваете на выполнение домашнего задания по математике?

- Менее 15 минут
- 15-30 минут
- 30-45 минут
- 45-60 минут
- Более 60 минут

**6. Стараетесь ли вы выполнять задания по математике добросовестно?**

- Всегда
- Чаще всего
- Иногда
- Редко
- Почти никогда

**7. Получаете ли вы дополнительную помощь по математике?**

- Да, занимаюсь дополнительно (кружки, репетиторство)
- Да, помогают родители или старшие
- Нет, справляюсь сам(а)
- Затрудняюсь ответить

**8. Хотели бы вы лучше понимать математику?**

- Да, очень хотелось бы
- Да, хотелось бы
- Затрудняюсь ответить
- Не очень
- Нет

**9. Готовы ли вы помогать одноклассникам по математике?**

- Да, всегда
- Да, иногда
- Затрудняюсь ответить
- Редко
- Нет

**10. Какой формат работы на уроке вам больше всего нравится?**

- Индивидуальная работа
- Парная работа
- Работа в малых группах
- Коллективное обсуждение

Затрудняюсь ответить

**11. Часто ли вы проявляете инициативу на уроках математики?**

Очень часто

Часто

Иногда

Редко

Никогда

**12. Боитесь ли вы ошибиться при ответе на уроке?**

Совсем не боюсь

Почти не боюсь

Иногда боюсь

Часто боюсь

Очень боюсь

**13. Как вы оцениваете отношение учителя к вам?**

- Очень доброжелательное
- Доброжелательное
- Нейтральное
- Прохладное
- Недружелюбное

**14. Нравится ли вам взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий?**

- Да, очень нравится
- Нравится
- Затрудняюсь ответить
- Не очень нравится
- Совсем не нравится

**15. Какие аспекты математики вам интересны?**

- Решение задач
- Работа с числами
- Геометрия
- Практическое применение
- Ничего не интересует

## ЧАСТЬ 2. ОТКРЫТЫЕ ВОПРОСЫ

16. Что вы считаете самым сложным в математике?

17. Что вам больше всего нравится в математике?

18. Какие изменения, на ваш взгляд, сделали бы уроки математики более интересными?

19. Какие методы обучения помогают вам лучше всего понимать материал?

20. Что вы рекомендуете учителю для улучшения атмосферы на уроках?

## СИСТЕМА ПОДСЧЕТА БАЛЛОВ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

### Система подсчета баллов

Закрытые вопросы (1–15) оцениваются по 5-балльной шкале:

Для вопросов с положительной направленностью:

- Да / Очень нравятся / Всегда = 5 баллов
- Чаще всего = 4 балла
- Иногда / Затрудняюсь ответить = 3 балла
- Редко / Не очень = 2 балла
- Нет / Совсем не / Никогда = 1 балл

### Интерпретация результатов

Общая сумма баллов по 15 вопросам:

- **60–75 баллов** — Высокий уровень мотивации  
Учащийся проявляет стойкий интерес к математике, активен на уроках, готов помогать другим, не боится ошибок, предпочитает групповые формы работы.
- **40–59 баллов** — Средний уровень мотивации  
Учащийся проявляет периодический интерес к математике, иногда активен, допускает трудности в изучении, имеет некоторые страхи перед ошибками.
- **15–39 баллов** — Низкий уровень мотивации  
Учащийся мало заинтересован в изучении математики, пассивен на уроках, испытывает значительные трудности, боится ошибок, предпочитает работать индивидуально.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Технологические карты уроков с использованием интерактивных методов обучения

Технологическая карта по теме «Пропорция» (кейс – метод)

*Класс:* 7

*Тема урока:* «Пропорция».

*Тип урока:* урок изучения нового.

*Цели урока:*

*Образовательные:* совершенствование умений обучающихся решать задачи с помощью составления пропорций, усиление прикладной и практической направленности изученных тем; установление внутри предметных и межпредметных связей с другими темами курса математики, географии, черчения, физики, биологии, химии, литературы.

*Развивающие:* расширение кругозора обучающихся; формирование правильной математической речи, развитие воображения; развитие умений обобщать, анализировать, делать выводы.

*Воспитательные:* активизация познавательной и творческой активности обучающихся; воспитание интереса к предмету и смежным дисциплинам; воспитание чувства прекрасного, чувства патриотизма.

*Учебные действия, формируемые на уроке:*

*Предметные:* учащиеся учатся записывать пропорции, проверять полученные пропорции, определяя отношения чисел; учатся записывать основное свойство пропорции и применять его для нахождения неизвестного члена пропорции.

*Метапредметные:*

– регулятивные: уметь определять и формулировать цель на уроке с помощью учителя; проговаривать последовательность действий на уроке; работать по коллективно составленному плану; оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки; планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей; вносить необходимые коррективы после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок; высказывать свое предположение.

– коммуникативные: уметь оформлять свои мысли в устной форме; слушать и понимать речь других; совместно договариваться о правилах поведения и общения в школе и следовать им; задавать вопросы, необходимые для сотрудничества с партнером.

– познавательные: уметь ориентироваться в своей системе знаний (отличать новое от уже известного с помощью учителя); добывать новые знания (находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке); использовать знаково-символические средства; извлекать из математических текстов необходимую информацию; устанавливать причинно-следственные связи.

*Методы обучения:* кейс-метод.

*Оборудование:* учебник, словарные статьи (приложения 6,7,8,9), вырезки из газет со словом пропорция (если найдутся), карточки с изображениями (Приложения 1,2,3,4,5), презентация.

Деятельность учителя	Деятельность учеников	Планируемые результаты
<p><b>1. Актуализация знаний (5 мин).</b> Из данных выражений <math>5,3 + 1</math>; <math>8,7 : 0,3</math>; <math>15 : 45 = 3</math>; <math>9 : 56</math> <math>- 45 = 77 : 7</math>; <math>\frac{15}{5} = \frac{27}{9}</math> и <math>0,33 : 0,1 = 9,9 : 3</math> выберете</p> <p>а) равенства; – Что такое равенство?</p> <p>б) верные равенства; – В каком случае равенство верно?</p> <p>в) верные равенства, содержащие хотя бы в одной части отношение; – Что называется отношением?</p> <p>г) верные равенства, содержащие в обеих частях отношения.</p>	<p>– Равенство – это два выражения, соединенных знаком «<math>=</math>»</p> <p>– Равенство верное, если в левой и правой части равенства после выполнения всех действий получается одно и то же число</p> <p>– Отношение – это частное двух чисел</p>	<p>Познавательные: умение находить равенства по его признакам. Коммуникативные: умение точно найти ответ на поставленный вопрос. Регулятивные: умение настроиться на работу, мобилизоваться на работу.</p>
<p><b>2. Мотивация (5 мин).</b> Найдите отношения и сравните их.</p> <p>а) 10 с к 2 мин; б) 2 ч к 1 суткам – Что получили?</p> <p>– И ранее мы с вами выделили такого вида равенства? – Какие?</p>	<p>(выполняют один ученик на доске, остальные в тетрадях) Решение:</p> <p>а) 2 мин = 120 с, тогда <math>10с : 120с = \frac{1}{12}</math></p> <p>б) 1 сутки = 24 ч, тогда <math>2ч : 24ч = \frac{1}{12}</math></p> $\frac{10}{120} = \frac{2}{24}$ <p>Равенство двух отношений. <math>\frac{10}{120} = \frac{2}{24}</math>.</p> $\frac{15}{5} = \frac{27}{9} \text{ и } 0,33 : 0,1 = 9,9 : 3.$	<p>Познавательные: умение выполнять действия с величинами. Коммуникативные: комментирование выполняемых действий на математически грамотном языке.</p>
<p><b>Интерактивные формы и методы.</b> 1) <i>Вступление. Введение нового понятия.</i></p>		<p>Познавательные: выделение общих признаков изображений,</p>

<p>– Посмотрите на изображения (приложения 1,2,3,4,5)</p> <p>– Что в них необычного?</p> <p>– На каком уроке Вы так же отмечаете отрезками длину изображений?</p> <p>– Какое слово учитель рисования использует для того, чтобы объяснить, как нарисовать человека, ветку и т.д.?</p> <p>– Как Вы понимаете слово «пропорция»?</p> <p style="padding-left: 20px;">2) <i>Поиск смысла понятия «пропорции»</i></p> <p>– Поработаем со словарными и другими статьями (приложения 6,7,8,9). Что в них общего?</p> <p>– Что вы можете рассказать об этих изображениях, используя слово пропорция?</p> <p style="padding-left: 20px;">3) <i>Переход к математической пропорции.</i></p> <p>– С какой целью на каждом изображении ведены числа?</p> <p>– Попробуйте их составить, используя определение пропорции из учебника.</p> <p>– К этим пропорциям вернемся в конце урока.</p>	<p>Отмечены отрезки.</p> <p>На уроках изобразительного искусства. Пропорции.</p> <p>Ответы детей.</p> <p>Пропорция – слово.</p> <p>Работа в группах. Составление рассказов со словами отношение, пропорция.</p> <p>– Для составления пропорций.</p>	<p>соотнесение изображений с определениями, поиск закономерностей математического характера.</p> <p>Коммуникативные: анализ текста, сравнение, обобщение по изображению.</p> <p>Регулятивные: организация аналитической деятельности в группе.</p> <p>Личностные: уважение к русскому языку, понимание многозначности слов умение слушать друг друга.</p>
<p style="text-align: center;"><b>3. Целеполагание (15 мин).</b></p> <p>– Какое новое понятие появилось?</p> <p>– Вы можете с уверенностью сказать, что все наши приведенные рассуждения правильные?</p> <p>– Что нужно сделать, чтоб не бояться, что допущена ошибка?</p>	<p>Пропорция.</p> <p>Не совсем.</p> <p>Нужно дать ему определение и рассмотреть его свойства.</p>	<p>Регулятивные: умение планировать свою деятельность, понимать границы знания и незнания.</p> <p>Личностные: формирование умения не бояться шибок при освоении нового.</p>
<p style="text-align: center;"><b>1. Изучение темы «Пропорция»</b></p> <p>– Что называется пропорцией?</p>	<p>Дети находят ответы по учебнику, записывают в тетрадь.</p> <p>– Верное равенство двух отношений называется пропорцией.</p>	<p>Познавательные: анализ текста, выделение понятий, отвечающих требованиям вопроса, структурирование</p>

<p>– Как запишем это определение, используя математические знаки?</p> <p>– Как читается эта запись?</p> <p>– Как называются члены пропорции?</p> <p>– Запишем в виде схемы.</p> <p>средние</p> $a : b = c : d$ <p>крайние</p> <p>– Как проверить пропорцию?</p> <p>2. Обобщение. Расскажите о пропорции.</p> <p>3. Чем можете дополнить картинки с отрезками?</p>	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}, a : b = c : d$ <p>«Отношение <math>a</math> к <math>b</math> равно отношению <math>c</math> к <math>d</math>»;</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ <p>Чтение записи : «<math>a</math> так относится к <math>b</math> как <math>c</math> относится к <math>d</math>». Числа <math>a</math> и <math>d</math> называются крайними членами пропорции, а числа <math>b</math> и <math>c</math> – средними членами пропорции, при этом должно выполняться, что <math>b \neq 0, d \neq 0</math>.</p> <p>– Проверить равенство отношений.</p>	<p>нового знания.</p> <p>Коммуникативные: умение выделять из текста ответ на поставленный вопрос, перевод текстовой информации в символическую. Регулятивные: умение выполнять учебную задачу в работе с учебником по требованию учителя. Личностные: умение вести поиск ответов индивидуально и ценить мнение каждого.</p>
<p><b>4.Первичное закрепление знаний (15 мин).</b></p> <p>1) Запишите равенство:</p> <p>а) 5 относится к 2 как 10 относится к 4;</p> <p>б) Отношение <math>\frac{7}{2}</math> к 0,5 равно отношению 1,4 к 2.</p> <p>Проверьте, получились ли пропорции?</p>	<p>а) <math>\frac{5}{2} = \frac{10}{4}</math> – пропорция, т.к., <math>\frac{5}{2} = 2,5; \frac{10}{4} = 2,5</math>, получили верное равенство двух отношений</p> <p>б) <math>\frac{7}{2} : 0,5 = 1,4 : 2</math></p> <p>т.е. является пропорцией.</p> <p><math>18 : 3 = 6</math>, т.е. не является пропорцией.</p> <p>т.к. <math>\frac{7}{2} : 0,5 = 7; 1,4 : 2 = 0,7</math></p>	<p>Познавательные: умение записывать пропорции с помощью знака деления, дробной черты. Умение проверять пропорцию по определению подведение под признаки понятия.</p> <p>Коммуникативные: умение выполнять проверку подведением под</p>

<p>2) Проверьте, являются ли данные равенства пропорциями:</p> <p>a) <math>4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4} = 36 : 26</math>;</p> <p>b) <math>\frac{18}{3} = \frac{3}{5}</math>.</p>	<p>a) <math>4\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4} = \frac{9}{2} : \frac{13}{4} = \frac{9}{2} \cdot \frac{4}{13} = \frac{18}{13}</math>;</p> <p><math>36 : 26 = \frac{36}{26} = \frac{18}{13}</math>;</p> <p>т.е. является пропорцией.</p> <p><math>18:3=6</math>, т.е. не является пропорцией.</p>	<p>существенные признаки понятия.</p>
<p>3) Изучение основного свойства пропорции.  <math>18:3 = 30:5</math> и <math>5:15 = 4:12</math>          Верны ли они?</p> <p>– Что записано в левой и правой частях этих равенств?</p> <p>– Как называются такие равенства?</p> <p>– Назовите крайние члены данных пропорций? – Средние члены пропорций?</p> <p>– Найдите произведение крайних членов?</p> <p>– Найдите произведение средних членов?</p> <p>– Что заметили?</p> <p>Вывод. В верной пропорции произведение крайних членов равно произведению средних. Это основное свойство пропорции.</p>	<p>– Да, т.к. в результате деления в обеих частях первого равенства получаем <math>6=6</math>, а второго: <math>\frac{1}{3} = \frac{1}{3}</math></p> <p>– Отношения</p> <p>– Пропорцией</p> <p>– 18 и 5; 5 и 12</p> <p>– 3 и 30; 15 и 4</p> <p>– <math>18 \cdot 5 = 90</math>, <math>5 \cdot 12 = 60</math></p> <p>– <math>30 \cdot 3 = 90</math>, <math>15 \cdot 4 = 60</math></p> <p>– У каждой пропорции равны произведения крайних и средних членов</p>	<p>Познавательные: наблюдение закономерностей в математических выражениях, обобщение и формулировка этой закономерности.</p> <p>Коммуникативные: отвлечение от несущественных признаков понятия и формулировка собственных выводов на основе наблюдаемых явлений.</p> <p>Регулятивные: строгое следование требованиям учителя, осознанное выполнение действий по проверке</p> <p>Личностные: переживание радости успеха открытия и осмысления нового.</p>
<p>4. Доказательство основного свойства пропорции.          Докажем основное свойство пропорции.</p> <p>Дано: <math>\frac{a}{b} = \frac{c}{d}</math> – верная пропорция</p> <p>Доказать: <math>a \cdot d = c \cdot b</math></p> <p>Нам дана пропорция. Из неё мы должны получить равенство двух произведений. Как избавиться от дробей? Таким образом на</p>	<p>– нужно умножить дробь <math>\frac{a}{b}</math> на <math>b</math>, а дробь <math>\frac{c}{d}</math> на <math>d</math></p> <p>– умножить на <math>b \cdot d \neq 0</math></p>	<p>Познавательные: умение доказывать с использованием математических методов, формулировать предложение, обратное предложению следования,</p> <p>Коммуникативные: умение выстраивать цепочку</p>


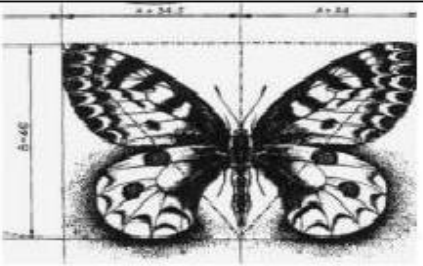
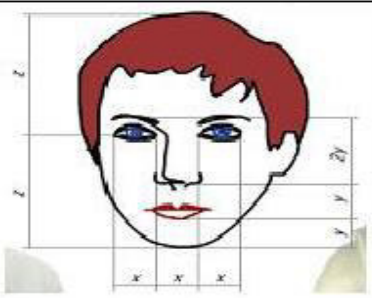

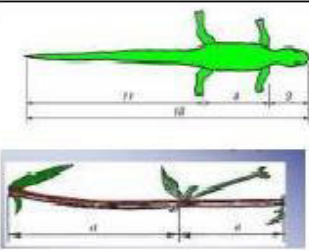
<p>сколько нужно умножить обе части верного равенства?</p> <p>Доказательство: умножим обе части пропорции (верного равенства) на выражение <math>b \cdot d \neq 0</math>. Тогда по свойству числовых равенств и сочетательному закону умножения получаем</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow \frac{a}{b} \cdot (b \cdot d) = \frac{c}{d} \cdot (b \cdot d) \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow \left(\frac{a}{b} \cdot b\right) \cdot d = \left(\frac{c}{d} \cdot d\right) \cdot b \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$		<p>рассуждений, находить логические связи.</p> <p>Регулятивные: умение Выстраивать последовательность доказательного рассуждения.</p> <p>Личностные: понимание доказательной основы математики, научного знания.</p>
<p>5. Применение основного свойства пропорции при решении уравнений</p> <p>1) Найти в пропорции <math>6:15 = x:5</math> неизвестный член <math>x</math>.</p> <p>2) Решить уравнение <math>\frac{80}{x} = \frac{4}{0,2}</math>.</p> <p>Вывод.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сформулируйте основное свойство пропорции в виде если ..., то...</li> <li>– Сформулируйте обратное утверждение для данного.</li> </ul> <p>6. Коллективное анализирующее наблюдение. Доказательство утверждения обратного основному свойству пропорции.</p>	<p>Используя основное свойство пропорции, получим <math>15 \cdot x = 6 \cdot 5</math>.</p> $x = \frac{6 \cdot 5}{15}, x = 2.$ <p>Отсюда <math>x = 2</math>.</p> <p>Используя основное свойство пропорции, получим <math>80 \cdot 0,2 = 4 \cdot x</math>.</p> $x = \frac{80 \cdot 0,2}{4}, \text{ имеем } x = 4.$ <p>Отсюда <math>x = 4</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Если дана верная пропорция, то произведение крайних ее членов равно произведению средних ее членов.</li> <li>– Если в пропорции произведение крайних членов равно произведению средних, то пропорция верна.</li> </ul> <p>Доказательство: По свойству числовых равенств и сочетательному закону умножения получим:</p>	<p>Познавательные: умение находить способ доказательства, с использованием приема аналогии, освоение способов доказательства умножением обеих частей на выражение, не равное нулю.</p> <p>Коммуникативные: уметь рассуждать, помогать в рассуждениях друг другу, выстраивание логической цепочки рассуждений, выделение базы доказательства и получаемого вывода, обобщение выводов.</p> <p>Регулятивные: выстраивать план доказательства и следовать этому плану до получения вывода.</p> <p>Личностные: усвоение доказательного принципа</p>

<p>– Докажем, что это утверждение верно, используя прием аналогии. Сравним с доказательством предыдущего утверждения.</p> <p>Дано: <math>a \cdot d = b \cdot c</math>, где <math>b \neq 0, d \neq 0</math> Доказать: <math>\frac{a}{b} = \frac{c}{d}</math> — верная пропорция</p> <p>7. Обобщение. – Как можно проверить, верна ли пропорция или нет?</p>	$a \cdot d = b \cdot c \Leftrightarrow \left(\frac{a}{b} \cdot b\right) \cdot d = \left(\frac{c}{d} \cdot d\right) \cdot b$ $\Leftrightarrow \frac{a}{b} \cdot (b \cdot d) = \frac{c}{d} \cdot (b \cdot d)$ <p>Разделим обе части верного равенства на выражение <math>b \cdot d \neq 0</math>, тогда получим верную пропорцию: <math>\frac{a}{b} \cdot (b \cdot d) = \frac{c}{d} \cdot (b \cdot d) \Leftrightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}</math></p> <p>– Если в пропорции произведение крайних членов равно произведению средних, то пропорция верна.</p>	<p>построения математики, формирование теоретического мышления.</p>
<p>8. Закрепление Проверьте, верны ли пропорции</p> <p>а) <math>\frac{75}{5} = \frac{50}{2}</math>;</p> <p>б) <math>\frac{5}{2} \div \frac{4}{8} = 25 \div 5</math></p> <p>с) <math>\frac{24}{6} = \frac{15}{3}</math>;</p> <p>– Обобщение. Как проверить, верна ли пропорция?</p>	<p>Решение:</p> <p>а) верная, т.к. <math>75 \cdot 2 = 5 \cdot 50</math>; т.е. <math>150 = 150</math></p> <p>б) неверная пропорция, т.к. должно выполняться <math>24 \cdot 3 = 6 \cdot 15</math>; но <math>72 \neq 90</math></p> <p>б) верная, т.к. <math>\frac{5}{2} \cdot 5 = \frac{4}{8} \cdot 25</math>; т.е. <math>\frac{25}{2} = \frac{25}{2}</math></p>	<p>Познавательные: умение использовать основное свойство пропорции при решении уравнений, доказывать правильность с опорой на свойство.</p> <p>Коммуникативные: высказывать и строить доказательные рассуждения.</p> <p>Регулятивные: умение следовать плану доказательства, использование доказательства, как одного из способов проверки правильности действий или ответа.</p> <p>Личностные: освоение принципа доказательности в математике и жизни, формирование</p>
<p>9. Решение уравнений–пропорций (у доски) Решите уравнения: а) <math>8\frac{1}{2} \cdot m = 3\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{11}</math></p>	<p>Решение: а) Решение:</p>	<p>Личностные: освоение принципа доказательности в математике и жизни, формирование</p>

<p>- <math>z: \frac{3}{14} = 3\frac{1}{9} : \frac{4}{9}</math></p>	$m = 3\frac{2}{3} \cdot 1\frac{1}{11} : 8\frac{1}{2}$ $m = \frac{11}{3} \cdot \frac{12}{11} : \frac{17}{2}$ $m = \frac{11}{3} \cdot \frac{12}{11} \cdot \frac{2}{17}$ $m = \frac{8}{17}$ <p>Ответ: <math>m = \frac{8}{17}</math>.</p> <p>б) Используя основное свойство пропорции, получим</p> $z \cdot \frac{4}{9} = \frac{3}{14} \cdot 3\frac{1}{9}$ <p>Отсюда <math>z = \frac{3}{14} \cdot \frac{28}{9} : \frac{4}{9}</math>,</p> $z = \frac{3}{14} \cdot \frac{28}{9} \cdot \frac{9}{4} \text{ имеем } z = \frac{3}{2}.$ <p>Ответ: <math>x = \frac{3}{2}</math></p>	<p>теоретического мышления.</p>
<p><b>5. Домашнее задание (5 мин).</b></p> <p>1) Новое понятие</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Какова была цель урока?</li> <li>- Достигли мы ее?</li> <li>- Как мы её достигли?</li> </ul> <p>2) Продолжите фразу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Равенство двух отношений называется ... .</li> <li>- В верной пропорции ... крайних членов равно... средних ... .</li> <li>- Если в пропорции произведение ... ..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучить новое понятие – пропорция</li> <li>- Да</li> <li>- Дали определение понятию пропорция, сформулировали и доказали основное свойство пропорции и ей обратное утверждение</li> <li>- Равенство двух отношений называется пропорцией.</li> <li>- В верной пропорции произведение крайних членов равно произведению средних членов.</li> <li>- Если в пропорции произведение крайних членов равно произведению средних, то пропорция верна.</li> </ul>	<p>Познавательные: умение обобщать, выделять главное в изученном материале.</p> <p>Коммуникативные: уметь рассуждать, точно формулировать определения математических понятий.</p> <p>Регулятивные: умение видеть результаты познания, оценивать свою деятельность.</p> <p>Личностные: формирование теоретического мышления, описание жизненных ситуаций с помощью математических законов.</p>

<p>равно произведению ..., то пропорция ... .</p> <p>3) Что теперь можете рассказать об изображениях?</p> <p>4) Работа в паре рассказ друг другу.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Вернемся к изображениям, которые были в начале урока. Как Вы их опишете математическими понятиями.</li><li>– Где в жизни встречаются пропорции?</li><li>– Приведите примеры своих пропорций</li></ul>	Ответы детей	
---	--------------	--

Карточки собраны в конверты и выдаются на уроке в группы из 4 человек.

1	2	3	4	5
				
6	7	8		9
<p>Пропорция - (от латинского <i>proportio</i> - соотношение, соразмерность) соотношение величин элементов художественного произведения, а также отдельных элементов и всего произведения в целом.</p>	<p>Для приготовления напитка из какао порошка и молока необходима следующая пропорция: надо взять 6 столовых ложек какао порошка, 2 литра молока и 4 столовые ложки сахарного песка.</p>	<p>Различают архитектурные пропорции и пропорции, используемые для изображения человеческого тела и лица.</p>	<p>Пропорция - Определённо соотношение частей между собой, соразмерность.</p>	<p><b>ПРОПОРЦИЯ</b> лат. <i>proportio</i>, от <i>pro</i>, для, и <i>portio</i>, часть, порция. а) Соразмерность. б) В математике: четыре величины, из которых первая относится ко второй так, как третья к четвертой.</p>

## Технологическая карта по теме «Длина окружности» (мозговой штурм)

*Класс:* 7

*Тема урока:* «Длина окружности»

*Тип урока:* урок изучения нового

*Цели урока:*

**Дидактические:** изучить формулу длины окружности и площади круга; систематизировать и обобщить знания и умения использования формул при решении задач.

**Развивающие:** развивать логическое мышление, познавательный интерес, самостоятельность и воображение обучающихся.

**Воспитательные:** воспитывать умение слушать и вступать в диалог, участвовать в обсуждении проблем, формировать коммуникативную компетенцию обучающихся и уважительное отношение друг к другу, воспитывать интерес к предмету, ответственность и аккуратность.

**Владеет:** опытом мозгового штурма для поиска выхода из ситуации затруднения; выполнения практической работы, обобщения наблюдений и представления их в математической форме.

*Учебные действия,* формируемые на уроке:

**Предметные:** знает формулу длины окружности, площади круга, чему равно число  $\pi$  умеет верно использовать в речи термины «длина окружности», «площадь круга», вычислять длину окружности и площадь круга, используя знания о приближённых значениях чисел; владеет знанием как вычислять значение числа  $\pi$ ; числовое значение числа  $\pi$ .

**Личностные:** умение учащегося устанавливать связи между целью, мотивом учебной деятельности и ее результатом; умение учащегося выдвигать идеи для решения практической задачи; умение организовать собственную деятельность в ходе практической работы в паре.

**Регулятивные:** умение формулировать собственную познавательную задачу на уроке; определять границы собственного знания и незнания на основе анализа проблемной ситуации; умение планировать деятельность для решения поставленных задач; умение оценивать уровень освоения нового знания.

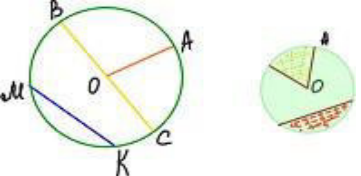

**Коммуникативные:** умение сотрудничать с учителем и сверстниками в мозговом штурме, в ходе поиска формулы, анализа обобщения общей исследовательской работы; умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; умение обосновать свое мнение в ходе совместного обсуждения; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.

**Познавательные:** умение анализировать два вида задач, записывать с помощью формулы способы их решения; умение описывать смоделированную практическую ситуацию на математический язык с помощью формулы; умение выдвигать идеи для решения и обосновывать их, формулировать выводы на основе наблюдений и решения практической задачи; умение сравнивать две формулы по условию, требованию и применимости к решению.

*Методы* обучения: метод мозгового штурма.

*Средства* обучения: круги с прикрепленной к ним ниткой, калькулятор, презентация.

Деятельность учителя	Деятельность учеников	Планируемые результаты												
<p align="center"><b>1.Актуализация знаний (10 мин).</b></p> <p>1) Решение задач на нахождение среднего арифметического, квадрата числа, округление чисел.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Найдите среднее арифметическое чисел 15,2; 6 и 0,8; 4; 0,4.</li> <li>– Как находится среднее арифметическое двух чисел? Трех чисел? Нескольких чисел?</li> <li>– Округлите до десятых и выберите слово</li> <li>• 3, 27, а) 3 б) 3,2 в) 3,3</li> <li>• 23, 34, а) 23,3 б) 23,4 в) 23.30</li> <li>• 0, 185, а) 0, 18 б) 0,2 в) 0.3</li> </ul> <table border="1" data-bbox="170 651 512 722"> <tr> <td>а, б, в</td> <td>б, в, а</td> <td>в, а, б</td> </tr> <tr> <td>объем</td> <td>ширина</td> <td>Длина</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вычислите и выберите слово</li> <li>• <math>3^2 =</math> а) 9 б) 6 в) 27</li> <li>• <math>7^2 =</math> а) 9 б) 14 в) 49</li> <li>• <math>2^4 =</math> а) 16 б) 8 в) 6</li> </ul> <table border="1" data-bbox="170 887 589 959"> <tr> <td>а, а, б</td> <td>а, б, в</td> <td>в, в, а</td> </tr> <tr> <td>Скорость</td> <td>диаметр</td> <td>площадь</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выберите слова, которые характеризуют математические свойства понятия: обруч, кольцо (окружность, хорда, радиус)</li> <li>Диск, колесо (круг, центр, диаметр)</li> <li>– Какие опорные слова получили?</li> <li>– Составьте 2 словосочетания из этих слов. Это тема урока.</li> </ul> <p>2) Распознавание диаметра, радиуса окружности по чертежу.</p> <p>Опрос.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Что такое окружность, круг?</li> </ul>	а, б, в	б, в, а	в, а, б	объем	ширина	Длина	а, а, б	а, б, в	в, в, а	Скорость	диаметр	площадь	<p>10,55 3,1 Сумму чисел разделить на количество слагаемых.</p> <p>Длина.</p> <p>Площадь.</p> <p>Окружность Круг. Окружность, круг, длина, площадь</p> <p>Длина окружности, площадь круга.</p> <p>Отрезок, соединяющий центр окружности с</p>	<p>Коммуникативные: умение выражать свои мысли четко, ясно, в соответствии с поставленным вопросом, осмысливать, составлять словосочетания из данных слов, формулировать тему урока.</p> <p>Познавательные: умение выполнять действия в соответствии с правилом.</p> <p>Регулятивные: умение определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата.</p> <p>Личностные: умение работать сообща для достижения общей задачи, умение осуществлять самоопределение.</p>
а, б, в	б, в, а	в, а, б												
объем	ширина	Длина												
а, а, б	а, б, в	в, в, а												
Скорость	диаметр	площадь												

<p>– Какой отрезок называется радиусом?          – Сколько радиусов можно провести в окружности?          – Как связаны между собой радиус и диаметр одной окружности?          – Найдите по чертежу все радиусы, диаметры.</p> 	<p>точкой на ней.          Диаметр равен двум радиусам.</p> <p>Радиусы: OB, OA, OC.          Диаметр BC.</p>	
<p><b>Интерактивные формы и методы.</b>          1) Введение задачи для мозгового штурма          – На уроке необычный гость. Слайд. Баба Яга ты, что здесь делаешь?          – Летела к лешему, ступа повредилась, починил лохматый. Только сдаётся мне, что скорость у неё не та стала. Как бы проверить?          – Очень просто. Ты пролети круг. Я время замечу.          – Как же мой путь измерить? Он же не прямой?          Вопрос: как вычислить скорость ступы?          2) Запись предложений детей на доску          – Как найти путь круговой траектории?          – Какой из предложенных вариантов самый легкий?          Самый точный?          – Почему?          3) Формулировка темы урока, определение задач собственной деятельности, составление плана работы на уроке.</p>	<p>Путь разделить на скорость.</p> <p>По длине и ширине.          По длине окружности.          По частям, пролетев несколько раз и т.д.</p> <p>По длине окружности.          — Это путь описываемый ступой.</p> <p>Как вычислить скорость при движении по кругу.          Длина окружности</p>	<p>Коммуникативные: умение формулировать.          Познавательные: умение анализировать условие и требования задачи, выдвигать гипотезы в ходе поиска ответа на вопрос с неизвестным условием, анализировать их.          Регулятивные: умение поставить собственную учебную задачу на уроке.          Личностные: понимание универсальности математических формул не зависящих от несущественных признаков, в данном случае, от круговой или прямолинейной траектории.</p>
<p><b>2. Открытие нового знания (15 мин).</b>          1) Практическое вычисление числа <math>\pi</math> в исследовательской работе          – Возьмите круг. Измерьте линейкой диаметр.</p>	<p>Выполняют практическую работу.</p> 	<p>Коммуникативные: умение записывать информацию, полученную практически, в таблицу, с помощью</p>

Результат измерений запишите в тетрадь  
 $d = \dots$   
 – Обмотайте нитью круг, отметьте точку соединения начала и конца. Выпрямите, измерьте длину окружности. Запишите  $C - \dots$   
 – Найдите с помощью калькулятора отношение длины окружности к диаметру. Запишите  $C / d = \dots$   
 – Перенесите результаты измерений в таблицу на доске.

№	C	d	C/d
1			
2			
3...			

– Почему получились разные значения отношения  $C$  к  $d$ ? Выберем самые разные 10 значений, вычислим среднее арифметическое значение этого отношения.  
 – Какое число получилось?  
 – Математики обозначили это число  $\pi$  (пи) – это отношение длины окружности к ее диаметру.  
 $3 < \pi < 4$ .  
 $\pi \approx 3,141592653589793238462643\dots$ )  
 2) Вывод формул для вычисления длины окружности и площади круга  
 – Составьте, используя  $C$ ,  $d$ ,  $\pi$ , формулу для вычисления длины окружности  
 – Сколько радиусов в диаметре?  
 – Составьте другую формулу.  
 – Для вычисления площади круга используется формула  $S = \pi R^2$ . Прочитайте по карточке, расскажите, как она получается  
 (Приложение)

Из картона выполнены круги разного диаметра, к которым прикреплены нити, предназначенная для измерения длины окружности.

Ребята заполняют таблицу со значениями  $C$ ,  $d$ , найденными дома, на доске и в тетради. При подсчёте используется калькулятор.  
 Дети работают в паре.

$\sim 3,14\dots\dots 3,14$

Работа в паре. Запись на доске.

$$C = \pi d$$

$$d = 2R$$

$$C = 2\pi R$$

– Длина окружности измеряется в линейных единицах, площадь измеряется в

математических знаков.  
 Умение записывать правило вычисления длины окружности через математические символы, отвлекаться от несущественных признаков.

Познавательные: поиск причинно-следственных связей для объяснения ответов, умение анализировать результаты таблицы, обобщать, умение сравнивать две формулы по названиям, по компонентам, входящим в эту формулу, по выполняемым действиям.

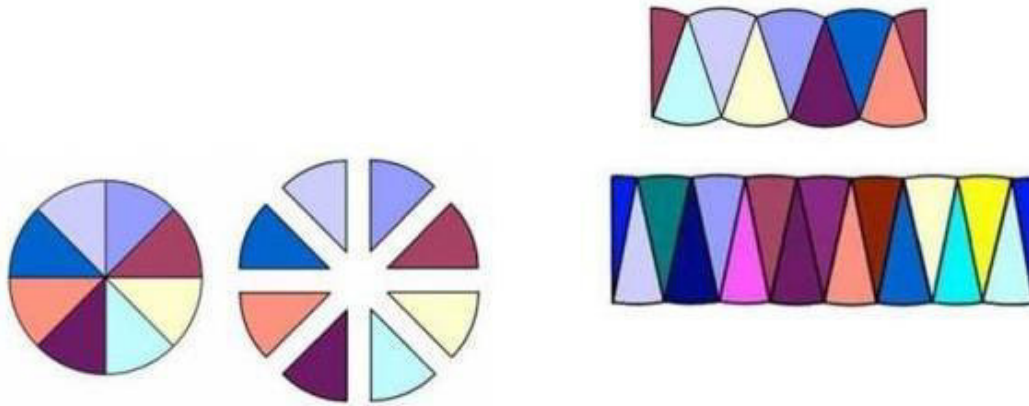
Регулятивные: умение организовать собственную самостоятельную работу в группе для вычисления общего результата.

Личностные: умение чувствовать сопричастность к результатам работы в группе, умение переживать радость от открытия нового, от решения проблемной ситуации, поставленной в начале урока.

<p>3) Сравнение двух формул  – Сравните. Чем похожи? Чем отличаются?  – Почему для вычисления длины окружности выражение <math>2\pi R</math>, для вычисления площади круга <math>\pi R^2</math>?</p> <p>4) Задача мозгового штурма: решение, выводы – рациональное «зерно» каждой идеи  – Как найти траекторию движения ступы?  – Что для этого надо знать?  – Давайте вычислим, если радиус равен 50 метрам, 100 метрам.  – Какова скорость ступы, если полет по кругу с диаметром 100 м длится 4 минуты.</p>	<p>квадратных единицах.</p> <p>– По формуле <math>C = 2\pi R</math></p> <p>157 м  314 м  78,5 м в минуту.</p>	
<p><b>3. Первичное закрепление знаний (10 мин).</b>  Чтение текста учебника. Вывод формул. Формулы.  – Какая у нас получилась формула, сверьте.</p> <p>1) решение задач на прямое применение формул  – Вычислите длину окружности и площадь кругов, лежащих на ваших партах по формулам.  – Работа в группах (составление задач на применение формул длины окружности и площади круга, радиуса или диаметра, запись на листочках.)  Анализ составленных задач, классификация их по типам: задачи на применение формулы, задачи с изменением условия, задачи на вывод из формулы величины, занимательные задачи, задачи на построение.</p> <p>2) решение задач на вычисление радиуса или диаметра при известной длине окружности</p> <p>3) Проверка. Выделение интересных задач.</p> <p>3. Обобщение  – Какие две формулы узнали? Какие? Выразите через радиус.  – Чем они похожи? Чем отличаются?</p>	<p>Работа с текстом учебника</p> <p>Работа у доски и в тетрадях с комментарием.  Введение числовых значений радиуса, диаметра, длины окружности.</p> <p><b>Мозговой штурм в группе.</b>  Составление 4 стопок.  Обмен групп заданиями. Выбор задач из стопки.  Выполнение и взаимопроверка с комментарием по критериям, определенным заранее: оформление, правильность, правильность единиц измерения.</p> <p>Длины окружности и площади круга.  Содержат число пи, число 2, радиус.  Для длины окружности на 2 умножаем, для площади круга возводим во вторую степень.  Круг имеет наименьшую площадь</p>	<p>Коммуникативные: умение составлять текст задачи формулировать четко условия и требование задачи, уметь оформить свои мысли в устной и письменной форме.</p> <p>Познавательные: умение анализировать условие задачи, составлять новую с соответствии с требованиями задачи, решать ее по найденному правилу и проверять свое решение.</p> <p>Регулятивные: умение выполнять самопроверку решенной задачи, определять последовательность действий для достижения результата.</p> <p>Личностные: умение составлять интересную задачу для решения в группе, потрудиться ради достижения</p>

<p>– Как их запомнить?</p> <p>4. Дополнительная занимательная задача «люки» Почему крышки канализационных люков делают круглыми, а не квадратными?</p>		<p>общей цели. Умение принять успешность другого человека, порадоваться за него.</p>
<p><b>3. Рефлексия (5 мин).</b> Давайте вспомним, что сегодня на уроке</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Повторили...</li> <li>– Узнали...</li> <li>– Сумел ли ты получить новые знания?</li> <li>– Ты сумел показать свои знания?</li> <li>– Какие задачи были самыми интересными?</li> <li>– Какая идея мозгового штурма оказалась верной?</li> </ul>	<p>Среднее арифметическое, части круга, окружности. Две формулы: длины окружности и площади круга. Составленные самими</p>	<p>Регулятивные: умения проанализировать последовательность действий в достижении цели на основе ретроспективной оценки. Личностные: умение осуществлять самооценку на основе критериев успешности учебной деятельности.</p>
<p><b>5. Домашнее задание (5 мин).</b> Поскольку математика тесно связана с жизнью, задание будет творческое. Может вы увидите окружность или круг в колесе, может в цирке, у мамы на кухне и т.д. Придумайте и составьте задачу по теме «Длина окружности. Площадь круга» и сделайте красочный рисунок к задаче.</p>	<p>Дети записывают.</p>	

Работа по карточкам.



Если разрезать круг на секторы и приложить их к друг другу, как показано на рисунке, то получившаяся фигура при увеличении количества секторов становится очень похожей на прямоугольник. Значит, и её площадь можно найти по формуле площади прямоугольника. Ширина нашего прямоугольника равна радиусу окружности ( $R$ ), а длина прямоугольника равна половине длины

окружности ( $C/2$ ). Площадь прямоугольника равна произведению длины на ширину, т. е.  $S=RC/2$ , а т.к.  $C=2\pi R$ , значит  $S = \frac{R \cdot 2\pi R}{2}$  или  $S=\pi R^2$ . Так как прямоугольник был составлен из частей круга, то их площади равны. Значит, площадь круга равна:  $S= \pi R^2$