

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра Математики и методики обучения математике

Колоколова Надежда Константиновна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
8-9 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: Математика



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
И.о. заведующего кафедрой
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

26.05.2023

(дата, подпись)

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук, доцент Багачук А. В.

Дата защиты

28.06.2023

Обучающийся
Колоколова Н.К.

Оценка

Прописью

Красноярск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ	6
1.1 Основные тренды в развитии современного образования.....	6
1.2 Сущность и структура исследовательской деятельности обучающихся	12
1.3 Дидактические условия формирования и развития исследовательской деятельности.....	19
Выводы по главе 1.....	30
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	31
2.1 Технологии организации исследовательской деятельности обучающихся	31
2.2 Методические рекомендации по организации образовательного события основной школы	45
2.3 Анализ результатов и апробации.....	60
Выводы по главе 2.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ	78

ВВЕДЕНИЕ

За последнее время в системе общего образования России произошли значительные изменения, которые вызваны сменой парадигмы обучения. Теперь в центре внимания находится обучающийся, а цель образования – всестороннее развитие его личности, способностей и удовлетворение его интересов. В связи с этим возникла необходимость обновления организационно-методического обеспечения процесса подготовки школьников, учитывающего их индивидуальные особенности.

Эта мысль была закреплена в программных документах Правительства Российской Федерации, законе "Об образовании", а также в обновленном Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС). ФГОС направлен на участие обучающихся в различных организационных формах проектно-исследовательской деятельности, включая творческие конкурсы, научно-практические конференции, олимпиады и т.п.

Но стоит отметить, что в современных российских школах не всегда уделяется внимание учету индивидуальных особенностей обучающихся в процессе обучения в полной мере. Учителя часто упрощают понимание этого вопроса и подходят формально к вопросу сопровождения исследовательской деятельности обучающихся по ряду причин как объективного, так и субъективного характера, что не способствует обогащению образовательного процесса. К тому же, многие педагоги-предметники считают важным акцентировать свое внимание на вопросах организации проектно-исследовательской деятельности только в старшей школе. А между тем, начинать такую работу следует гораздо раньше.

Таким образом, актуальность нашего исследования обусловлена существующим противоречием между вызовами, соответствующими приоритетам современной государственной образовательной политики с одной стороны, и недостаточной готовностью школы к реализации этих инициатив, с другой.

Вопрос формирования и развития исследовательской деятельности школьников вызывает большой интерес в академической среде. Так А.С. Обухов, А.И. Савенков, И.А. Зимняя, Е.А. Шашенкова, А.П. Гладкова, Т. И. Чернецкая, А.М. Новиков, М.З. Каплан, В. Н. Кеспилов, В. И. Андреев, А.В. Леонтович, В. А. Гусев, О. В. Охтеменко, С. Н. Чернышев, Г.И. Щукин, Е.В. Тяглова, М.В. Кларин, Н.А. Семенова, В. А. Далингер в своих работах рассматривали различные психологические и дидактические аспекты формирования данного вида деятельности у обучающихся.

Из вышесказанного можно выделить следующую **проблему**: недостаточная разработанность методического обеспечения исследовательской деятельности обучающихся основной школы в процессе предметной подготовки.

Цель исследования: разработка и апробация организационно-методического обеспечения исследовательской деятельности обучающихся 8-9 классов в процессе их математической подготовки.

Объект: математическая подготовка обучающихся 8-9 классов на основе организационно-методического обеспечения исследовательской деятельности.

Предмет исследования: организационно-методическое обеспечение исследовательской деятельности обучающихся в процессе математической подготовки.

Для реализации поставленной цели решались следующие **задачи**:

1) на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы описать содержание и структуру исследовательской деятельности обучающихся;

2) выявить и научно обосновать дидактические условия формирования исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики;

3) разработать организационно-методическое обеспечение исследовательской деятельности обучающихся в процессе математической подготовки обучающихся 8-9 классов

4) провести апробацию, описать ее результаты.

На каждом этапе, в зависимости от задач, применялись следующие **методы исследования**: методы теоретического уровня (контент-анализ, сравнение); методы эмпирического уровня (анкетный опрос, наблюдение).

Данная выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух разделов, заключения, библиографического списка и приложений. Библиографический список включает 58 источников.

В первой главе «Теоретические основы формирования исследовательской деятельности в процессе математической подготовки» проведен анализ нормативных документов, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме формирования и развития исследовательской деятельности обучающихся. Описаны современные подходы к структуре и содержанию исследовательской деятельности обучающихся, выявлены научно обоснованные дидактические условия ее формирования в процессе математической подготовки.

Во второй главе «Организационно-методическое обеспечение исследовательской деятельности обучающихся» представлен авторский учебно-методический комплекс математических заданий, направленный на формирование исследовательской деятельности и, как следствие, повышение мотивации обучающихся и формирование метапредметных образовательных результатов в рамках основной школы (на примере 8-9 классов). Также описана методика работы с комплексом, представлен анализ результатов апробации применения комплекса заданий.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

1.1. Основные тренды в развитии современного образования

VUCA-мир, названный так из-за нестабильности, неопределенности, сложности и неоднозначности, стал реальностью нашей жизни. Прогнозирование задач в этом мире становится все более трудным. В 2020 году пандемия COVID-19 еще раз доказала нестабильность во всех сферах жизни: от здравоохранения до экономики и культуры. Новые профессии быстро появляются в VUCA-мире и становятся востребованными и высокооплачиваемыми. Однако другие профессии устаревают и либо исчезают, либо передаются в функционал роботов.

В мире VUCA необходимо быть быстрым, динамичным и уметь адаптироваться, чтобы выжить. Люди меняют свою деятельность в среднем восемь раз за жизнь, переходя из одной области в другую и приобретая новые профессии. Чтобы преуспеть в этом мире, необходимо постоянно учиться и соответствовать требованиям. Мир VUCA - это новая промышленная революция, которая требует постоянных изменений и адаптации [6].

В современном мире, чтобы сохранять конкурентоспособность на рынке труда, необходимо обладать навыками эффективного поиска, обработки и использования информации. Для успешной карьеры в мире VUCA необходимо регулярно обновлять знания, приобретать новые компетенции и быстро адаптироваться к изменениям на рынке труда.

Сегодня традиционный подход к образованию уступает место новым методам, которые ставят передачу необходимых знаний и освоение умений на второй план. Теперь направленность учебного процесса на самостоятельный поиск информации, ее анализу и применению в решении жизненных задач становится одной из основополагающих целей образования

в Российской Федерации.

Новые требования к результатам образовательного процесса и организации его проведения включают в себя использование полученных знания и умения в повседневной жизни. Следовательно, важным становится акцентирование внимания на развитии практических навыков, связанных с самостоятельной работой и поиском информации, что является ключевым аспектом в системе образования.

Следовательно, современное образование нацелено на:

- развитие личностных - ценностное отношение к миру, владение способами познания и преобразования самого себя;
- формирование метапредметных - владение способами познания и преобразования мира, взаимоотношений с другими людьми.

Важнейшим инструментом реформирования образования в России является разработка и утверждение федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) для всех уровней образования – дошкольного, общего, профессионального. Для внедрения современных требований, нашедших свое отражение в новом ФГОС, необходимы инновационные подходы к обучению:

- системно-деятельностный подход,
- личностно-ориентированный подход,
- гуманизация,
- гуманитаризация,
- индивидуализация,
- цифровизация
- здоровьесбережение [47].

При *системно-деятельностном подходе* обучающиеся активно задействованы в процессе обучения. Они заняты разнообразными видами познавательной деятельности, которые способствуют формированию личности и продвижению в развитии. При этом обучающийся не

является пассивным слушателем, который только получает готовую информацию, а становится активным участником обучения, который стремится открыть новые знания и умения. Одним из основополагающих принципов системно-деятельностного подхода является выдвижение на первый план самостоятельности и разнообразия учебной деятельности. [57].

Конечной целью системно-деятельностного подхода является формирование позитивного отношения личности не только к учебе, но и к жизни. Такое образование обеспечивает возможность ставить перед собой цели и решать проблемы в образовательной и повседневной сфере, а также нести ответственность за свои действия [4].

Дети, получая такое обучение, не только осваивают школьные предметы, но и приобретают множество необходимых знаний и умений, которые пригодятся им в будущей жизни и карьере. Кроме того, в процессе такого обучения формируется культурное развитие человека [17].

Также в основе образовательного процесса в школе лежит *личностно-ориентированный подход*, который содействует раскрытию творческого потенциала личности обучающегося, а также удовлетворить ее потребности и развить способности. Этот подход способствует активизации учителей и обучающихся всех уровней, т.к. они взаимодействуют в рамках диалога и творческих форм работы.

Для создания личностно-ориентированной организации урока необходимо использовать не только различные методы обучения и их проверки на эффективность, но и целостный методологический подход к конструированию процесса, который способствует всестороннему личностному развитию ребенка [9].

Гуманизация образования предполагает, прежде всего, изменение отношений между участниками образовательного процесса. Здесь авторитаризм должен уступить место полноценному сотрудничеству и взаимодействию педагога и обучающимся, причём последний уже больше не воспринимается как объект педагогического воздействия.

Создание учителем образовательной среды, которая является благоприятной для развития индивидуальных способностей каждого ребёнка, тем самым обеспечивая самореализацию его личного потенциала и побуждающей к поиску собственных результатов в обучении [5].

Гуманитаризация – ориентация на целостное развитие обучающегося, использование гуманитарного навыка как средства гуманизации жизни.

Основываясь на существующих исследованиях, выделен гуманитарный потенциал в содержании общего математического образования, предполагает, что для его реализации необходимо формировать мышление обучающихся:

- о предмете и методе математики, ее основных идеях и концепциях, взаимосвязи с другими науками и практикой (математическое моделирование), математическом языке;

- процессе познания в математике, математике как методе познания общества в целом;

- специфике творческой математической деятельности;

- методах научного познания (эвристических, логических, частных, специфических);

- истории математики как части человеческой культуры;

В рамках процесса гуманитаризации в образовании особое внимание уделяется нравственному и эстетическому воспитанию обучающихся. Также немалую роль играет формирование гуманистического мировоззрения, т.е. такого понимания мира, при котором ценностью является человек, его достоинство и права. Еще одним важным элементом гуманитаризации является формирование культуры мышления. В данном случае речь идет о развитии навыков анализа, критического мышления, рефлексии и т.д. [16].

Индивидуализация образования подразумевает взаимосвязь личностного и деятельностного подходов. Личностный подход позволяет учитывать особенности каждого обучающегося, а деятельностный подход помогает гармонично развивать личность через стимулирование

деятельности.

Цель педагога – обеспечить интерес обучающихся к учебному материалу. Именно это позволит им не только погрузиться в изучаемую тему, но и повысить необходимую потребность в ее усвоении. Важно, чтобы каждый обучающийся активно участвовал, работал в полную силу, чтобы самостоятельная работа способствовала более глубокому усвоению пройденного материала, развитию более прочных умений и компетенций, развитию разнообразных способностей обучающихся. Если обучающиеся будут видеть, что их мнение имеет значение, а их идеи – ценность, то они начнут проявлять более активную позицию в процессе обучения. В таком случае, они смогут активно взаимодействовать с учителем и не просто получать знания, а находить интересные способы их применения в жизни.

Поэтому можно выделить следующие направления индивидуализации, сосредоточенные на развитие и использование в обучении каждого школьника:

- 1) индивидуальных качеств;
- 2) познавательных интересов;
- 3) интеллектуальных способностей;
- 4) способностей к обучаемости;
- 5) подготовки к сознательному выбору профессии;
- 6) навыков самостоятельной учебной деятельности [10].

Один из основных трендов в современном образовании - **цифровизация**. Это не только переход на дистанционное обучение, но и усиление роли мобильных технологий в образовательном процессе и создание цифровой обучающей среды для обучающихся. Основная причина таких изменений - глобализация. В настоящее время инфраструктура цифрового образования характеризуется наличием облачной инфраструктуры (например, Сбер, Яндекс, Ростелеком) и программного обеспечения, которое может быть сделано в России или импортировано из других стран.

«Сферум» – это инновационная платформа, предназначенная для

обеспечения связи между учителями, школьниками и их родителями. Она является пионерским проектом, цель которого заключается в внедрении цифровых технологий в образовательную среду отдельных регионов нашей страны. Основным назначением платформы "Сферум" является создание уникальной информационно-коммуникационной образовательной среды с впечатляющим функционалом для проведения групповых и индивидуальных видеоконференций, трансляции учебных занятий и организации чатов для эффективного коммуникативного взаимодействия между участниками учебного процесса. [56].

Одной из главных задач *здоровьесберегающих* технологий в образовательном процессе является поддержание здоровья обучающихся во время всего периода обучения, а также формирование у него знаний и навыков, необходимых для здорового образа жизни. Нынешний интенсивный режим обучения может привести к усталости и перенапряжению обучающихся, что может стать причиной возникновения острых и хронических заболеваний, включая нервные и психосоматические расстройства. Поэтому использование здоровьесберегающих технологий в образовании является необходимым для поддержания здоровья студентов и предотвращения возможных заболеваний.

Учителю, занимающемуся здоровьесберегающей педагогикой, необходимо решать ряд важных задач: создавать организационные, педагогические, материально-технические, санитарно-гигиенические и другие условия, которые способствуют сохранению здоровья обучающихся, учитывая их индивидуальные показатели физического и психологического состояния в соответствии с нормами и стандартами; разрабатывать материально-техническое и информационное обеспечение, направленное на привлечение подрастающего поколения к здоровому образу жизни [49].

В целом, к основным задачам математического образования относится формирование представлений о математике как важной составляющей культурного развития современного общества. Предметные результаты

обучения математики включают в себя овладение математическим языком, приобретение опыта математического исследования, использование математических знаний при решении задач практического направления в повседневной жизни.

Многие страны придают большое значение результатам PISA (Programme for International Student Assessment) – международного исследования навыков чтения, математики и естественных наук 15-летних подростков. Цель исследования – оценить, как обучающиеся применяют академические знания в своей жизни, а также проверить их практические знания и навыки. Если рассматривать математическую грамотность, которой уделяется особое внимание в исследовании PISA, то результаты России находятся на довольно среднем уровне. В 2018 году Россия среди 70 стран-участниц занимала 27-35 место, в то время как в 2015 году она занимала 22-24 место среди 70 стран-участниц [35].

Целью концепции развития математического образования в Российской Федерации является достижение математическим образованием лидирующего положения в мире [21].

Однако, в нашей современной общественной среде, в которой происходят значительные социальные изменения, возникают важные вопросы в области развития математического образования. В связи с этими вопросами, важно осуществлять постоянное обновление методического обеспечения математической подготовки обучающихся.

1.2. Сущность и структура исследовательской деятельности обучающихся

В соответствии с ФГОС ООО, исследовательская деятельность, проводимая организацией в процессе обучения школьников, имеет ключевое значение в развитии интеллектуальных и творческих способностей. Задача школы заключается в том, чтобы взять на себя ответственность за этот

процесс, направляя школьников на собственное овладение знаниями, умение исследовать мир современной науки и применять полученные знания в различных областях жизни.

Пробудить исследовательский интерес при изучении разных дисциплин - одна из важных задач образовательного процесса. Школьники, которые активно участвуют в научных проектах, часто проявляют большую самостоятельность и активность. Такой подход, кроме того, расширяет социальный кругозор и формирует ключевые компетенции. В результате, обучающиеся получают позитивный опыт, который может стать отправной точкой для саморазвития и развития универсальных навыков. В итоге, расширяется познавательный интерес к учебным предметам и развивается способность к самообразованию.

Основная цель исследовательской работы заключается в углублении знаний по конкретной проблеме и овладении элементарными понятиями. В процессе ее выполнения, обучающиеся получают опыт использования разнообразных методов научной деятельности, что помогает им более полно ознакомиться с изучаемой проблематикой. Анализ большого объема информации на выбранную тему позволяет структурировать знания обучающихся и сформировать навыки оценки и оформления исследовательской работы.

Существуют различия в определении учебно-исследовательской деятельности в литературе, так как разные авторы подходят к содержанию этого понятия. Чтобы понять его сущность, можно выделить ее характерные признаки в самом общем смысле:

- 1) представляет собой процесс познавательной деятельности, направленной на изучение, выявление и установление какого-либо факта или явления;
- 2) всегда направлена на получение новых, объективных или субъективных знаний;
- 3) предполагает самостоятельность обучающихся при выполнении

задания;

4) направлена на реализацию дидактических целей обучения (развитие навыков исследования и обучение решению конкретных учебных проблем).

По словам А.М Новикова, деятельность — это «...процесс (процессы) активного взаимодействия субъекта с миром, во время которого субъект удовлетворяет какие-либо свои потребности». Также в словаре отмечается, что деятельностью может называться любая активность человека, которой он сам придает какой-либо смысл [32, с.39 - 40].

Если изучать исследовательскую деятельность в данном контексте, то удовлетворение потребностей — это главная цель исследовательской деятельности, и она регулируется сознанием и активностью личности. На это обращает внимание, Е. А. Шашенкова, конкретизируя понятие исследовательской деятельности как «...специфическую человеческую деятельность, которая регулируется сознанием и активностью личности, направлена на удовлетворение познавательных интеллектуальных потребностей, продуктом которой является новое знание» [56 с.14].

Подобное мнение выражено в работе Н.И. Кондакова: «Исследовательская деятельность – это процесс научного изучения какого-либо объекта (предмета, явления) с целью выявления его закономерностей возникновения, развития и преобразования его в интересах общества». При этом обращается, что итогом исследования является приобретение новых знаний [19, с.218].

М.З. Каплан дает определение исследовательской деятельности как специфическому методу развивающего обучения, включающий элементы продуктивных методов обучения, принадлежащих различным классификациям. Он выделяет четыре основные функции обучения, которые результативно обеспечивает исследовательская деятельность:

- качественное освоение знаний обучающимися,
- способность применять знания на практике, в том числе в ситуациях, выходящих за рамки обычных,

- мотивация обучающихся к самообразованию
- воспитательную/развивающую функцию.

«Учебное исследование, – отмечает М.З. Каплан, – рассматривает обучающегося не как объект для убеждения в истинности и необходимости получаемых знаний, а как субъект, непосредственно участвующий в их добывании. Другими словами, исследование – метод обучения деятельностный, а поэтому эффективный» [18, с. 32].

Согласно В. Н. Кеспикову, основная задача исследовательской работы заключается в решении проблем, не имеющих готовых решений. В процессе такой работы субъект может находить новые знания, которые могут быть как осознаваемыми, так и неосознаваемыми, и которые становятся ориентиром для дальнейшего развития способов решать задачи. Важно отметить, что исследовательская деятельность предоставляет возможность развивать новые знания и использовать их для решения проблем, но нет жестких ограничений, которые могли бы заранее определить результаты разработки. Это происходит потому, что исследовательская работа является неопределенной из-за отсутствия других знаний, которые могли бы строго определить правильность выведенных решений [22].

В. И. Андреев отмечает, что учебно-исследовательская деятельность обучающихся - это «... организуемая педагогом деятельность школьников с использованием преимущественно дидактических средств косвенного и перспективного управления, направленная на создание исследовательского продукта, при доминировании самостоятельного применения доступных возрасту научных методов познания, в результате которых развиваются исследовательские умения обучающихся» [3, с. 102].

Изучение исследовательской деятельности обучающихся, по мнению А.В. Леонтовича, заключается в решении творческих и неизвестных задач, которые отличаются от практикума, где демонстрируются законы природы. Такая деятельность имеет этапы исследования, схожие с традициями науки: постановку проблемы, изучение теории и методик исследования,

практическое их применение, сбор и анализ материала, а также обобщение и вывод собственных результатов. [28].

Вслед за А.В. Леонтовичем, мы *под исследовательской деятельностью будем понимать деятельность обучающихся, связанную с решением творческого, исследовательского задания, которое включает в себя основные этапы, характерные для научных исследований.* Регламентируемая работа обучающихся проводится в строгом соответствии с классическими стандартами научных исследований, которые включают несколько этапов. Сначала обучающиеся изучают проблему, затем подбирают методы исследования, проводят анализ материала и делают выводы на основании полученной информации. В процессе выполнения заданий, обучающиеся решают проблемы, не имеющие заранее известного решения.

Поскольку любая деятельность может быть представлена как совокупность действий/умений, то не менее интересен в методическом смысле вопрос о том, какие исследовательские умения выделяют дидакты. В рамках своих исследований В. А. Гусев выявил ряд умений, необходимых для проведения успешного исследования:

- 1) анализировать элементы задачи и находить их взаимосвязи;
- 2) изучать фигуры, которые связаны с задачей, и выделить их общие характеристики;
- 3) определять связи между фигурами, которые связаны с элементами задачи;
- 4) ставить вопросы, которые помогут выявить новые связи между фигурами;
- 5) оценивать связи, которые были получены, и проверять их на полноту и непротиворечивость;
- 6) создавать структурный граф, который отображает пройденный путь в исследовании [12].

К исследовательским умениям С. Н. Чернышева относит следующие умения:

- 1) видеть и формулировать проблему;
- 2) ставить цель и задачи исследования;
- 3) выдвигать гипотезы исследования;
- 4) выбирать и использовать методы исследования;
- 5) собирать и анализировать информацию;
- 6) самостоятельно планировать деятельность по этапам;
- 7) оценивать промежуточные результаты и корректировать свои действия; обосновывать собственную точку зрения;
- 8) оценивать свою деятельность [55].

В. И. Андреев выделяет ряд важных учебно-исследовательских умений, которые не упоминаются другими авторами. К ним относятся: способность анализировать и сравнивать данные; умение описывать наблюдаемые явления и процессы в эксперименте; умение формулировать задачи и уточнять цели эксперимента; умение выдвигать гипотезы; умение использовать математическую символику и преобразования; способность находить и использовать аналогии; умение делать индуктивные выводы, устанавливать причинно-следственные связи; умение делать дедуктивные выводы и проводить доказательства [3].

К учебно-исследовательским умениям, которым О. В. Охтенко уделяет особое внимание, относятся следующие: умение переводить задачи с естественного языка на математический язык; умение интерпретировать полученный математический результат; умение выдвигать гипотезы; умение подбирать контрпримеры для опровержения неверных общих утверждений и примеры для доказательства частных утверждений; умение отличать правдоподобные рассуждения от доказательных; умение проводить доступное доказательство общих утверждений; умение строить алгоритмы решения задач определенного класса и применять их для решения конкретных задач; умение применять полученные знания и методы в дальнейшей работе; умение осуществлять самоконтроль в ходе работы [36].

О. В. Берсенева, обобщая авторские подходы к определению

содержания исследовательских умений, выделяет четыре группы: операционные, организационные, коммуникативные и рефлексивные.

- операционные исследовательские умения включают в себя способность школьников определять объект и предмет исследования, формулировать проблему исследования, выбирать методы исследования в соответствии с целями, объектом и предметом исследования, формулировать гипотезу и проверять ее. При этом обучающиеся должны уметь получать и обрабатывать информацию, проводить эксперимент, применять научные методы познания и моделирования, проводить анализ и интерпретировать результаты исследования модели;

- школьники, обладающие организационными исследовательскими умениями, умеют формулировать цели своей деятельности, составлять планы и выбирать наиболее эффективные формы и методы представления своих результатов. Они также могут прогнозировать и оценивать свои достижения;

- коммуникативные исследовательские умения позволяют школьникам аргументировать свою точку зрения в дискуссиях, формулировать вопросы и участвовать в научных и деловых беседах. Они способны успешно работать в группе и выполнять свои ролевые функции.;

- школьники, обладающие рефлексивными исследовательскими умениями, способны оценивать свои промежуточные действия, корректировать свою деятельность, оценивать результаты своего труда, а также проводить самоконтроль и взаимоконтроль. Важной составляющей этих умений является способность к рефлексии [7].

Для активизации поисково-исследовательской деятельности обучающихся важно создавать необходимые условия, такие как создание дружелюбной и содействующей атмосферы в коллективе, применение индивидуальных и коллективных методов обучения, обучение, базирующееся на постепенном усложнении задач, демонстрация эффективных стратегий познавательной деятельности, а также стимуляция внутреннего интереса к учению и самосовершенствованию.

Итак, вслед за С. Н. Чернышевой мы будем выделять следующие этапы исследования:

- формулировка проблемы;
- постановка цели и задач исследования;
- выдвижение гипотезы исследования;
- выбор методов исследования и их использование;
- сбор и анализ информации;
- самостоятельное планирование деятельности по этапам;
- оценка промежуточных результатов и корректировка своих действия;
- обоснование собственной точки зрения;
- общая оценка своей деятельности.

Дети, проходящие обучение в школе, не просто получают знания, они также учатся извлекать их самостоятельно, используя различные методы познания в поисках истины. Исследовательская деятельность стимулирует развитие познавательной активности, мышления, творческих способностей, формирует опыт и интерес к научной деятельности. [58].

1.2. Дидактические условия формирования и развития исследовательской деятельности

При организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся основной целью является систематическое и целенаправленное развитие исследовательских навыков (анализ, синтез, обобщение и выявление ключевых вопросов). На основании этого согласно Е.В. Тягловой, организация данной деятельности должна опираться на ряд принципов:

- *принцип доступности* (задания, поставленные перед обучающимися, должны быть выполнимыми и при этом достаточно сложными для того, чтобы ребенок почувствовал

удовлетворение от выполнения задания и укрепил веру в свои возможности.);

- *принцип естественности* (изучение реальных проблем, а не надуманных, и подлинный интерес к процессу исследования);
- *принцип эксперимента* (изучение объектов через все анализаторы, чтобы получить полное представление о всех их свойствах и взаимосвязях)
- *принцип осознания* (понимание целей, задач и результатов исследования);
- *принцип культурного соответствия* (с учетом традиций понимания мира, существующих в данной культуре);
- *принцип инициативности* (обучающийся самостоятельно осваивает курс исследований и новых знаний, используя свой опыт и умения в самостоятельной работе)» [50].

В зарубежной литературе принципы заменяются требованиями, которые также направлены на эффективное функционирование механизма исследовательского обучения. По мнению американских педагогов (Драйвер Р., Белл Б., Крейзберг П. и др.), требования заключаются в следующем:

1. Побуждать обучающихся формулировать свои идеи и мысли, выражать их неявно.
2. Сталкивать обучающихся с явлениями, которые противоречат существующим идеям.
3. Побуждать к выдвижению предложений, предположений, альтернативных объяснений.
4. Предоставлять обучающимся возможность исследовать свои гипотезы в свободной и непринужденной обстановке, особенно в рамках дискуссий в небольших группах.
5. Давать обучающимся возможность применить новые идеи к широкому кругу явлений и ситуаций, чтобы они могли оценить свою

прикладную ценность [23].

В своих исследованиях Н. А. Семенова разработала ряд условий формирования и развития исследовательской деятельности, включающих в себя:

Целенаправленность и систематичность. Необходимо постоянно проводить мероприятия для развития исследовательских способностей, как на уроках, так и во внеурочное время. Учитель должен выявлять возможности для формирования этих навыков, применяя исследовательские методы в преподавании различных тематических блоков и используя материалы уроков.

Мотивация. Важно помочь обучающимся понять смысл и ценность их творческих исследований, а также показать, как эти занятия могут помочь реализовать их таланты и потенциал, а также способствовать их личностному росту и развитию.

Создание творческой среды. Важно объяснить обучающимся, что каждый из них имеет способности к творческому мышлению и исследовательской деятельности. Это будет способствовать не только успешной учебе, но и развитию индивидуальных способностей. Учителю необходимо поощрять обучающихся к изучению материала и помогать им в процессе этого.

Психологической комфорт. Важно понимать, что творческий поиск дает возможность обучающимся проявить свои способности и раскрепощенность в процессе обучения. Учитель должен создать комфортную атмосферу в классе, где обучающиеся не будут бояться совершать ошибки и получать за них отрицательные оценки. Именно такой подход поможет им получить больше позитивных эмоций от обучения и мотивирует участвовать в уроках.

Личность педагога также играет ключевую роль. Только в случае, если педагог сам является творческой личностью и стремится создать творческую обстановку возможно эффективное формирование и развитие творческих

способностей обучающийся. При этом важным является наличие определенных знаний и подготовки для проведения занятий.

При проведении занятий с обучающимися также важно учитывать их *личностные и возрастные особенности*. Следует уделить внимание психологическим аспектам обучения исследовательским умениям. Важно, чтобы задания были доступными для восприятия обучающихся, а исследования приносили им интерес и пользу. Таким образом, только такой подход позволит достичь успеха в обучении и воспитании школьников [46].

По мнению В. А. Далингера, необходимыми условиями являются:

- дружелюбная атмосфера в классе;
- использование как индивидуальных, так и коллективных методов обучения;
- структурирование учебного материала с использованием принципа постепенного усложнения.
- вооружение обучающихся рациональными приемами познавательной деятельности;
- формирование внутренних стимулов к учению, самообразованию и др. [13].

В целом идеи отечественных и зарубежных учителей схожи: для первых характерны более конкретная и четкая связь с принципами и подходами отечественной методологии, для вторых - гуманизация образования. Учет этих критериев позволит более точно оценить уровень сформированности исследовательских умений обучающихся.

Для успешной учебной работы необходимо преодолевать трудности познавательного процесса, вооружая обучающихся рациональными приемами. Кроме того, формирование внутренних стимулов к учению и самообразованию является важным аспектом образовательного процесса.

Таким образом, успех обучающегося в исследовательской деятельности определяется его подготовкой к этому процессу:

- владением базовыми знаниями,
- умением пользоваться базовыми знаниями,
- владением познавательными умениями.

Для успешного обучения необходимо владеть базовыми знаниями и уметь ими пользоваться, а также обладать познавательными умениями. Часто школьники получают достаточную подготовку по первым двум пунктам благодаря учителям-предметникам на уроках, кружках и элективных курсах. Однако, важные познавательные умения часто недостаточно развиты. Одним из таких умений является умение сбора и структурирования информации [31].

Также для оценки уровня сформированности исследовательских умений обучающихся важно учитывать определенные критерии. Основным из них является:

- практическая готовность обучающегося, которая отражает степень развития его исследовательских навыков.
- мотивированность обучающегося к исследовательской деятельности,
- проявление индивидуальности и самостоятельности при ее осуществлении [46].

Для сбора необходимого материала можно воспользоваться различными способами. Например, можно изучить соответствующую учебную или специальную литературу, проводить опыты и эксперименты. Также можно решать частные проблемы, менять числа и рассматривать предельные положения. Или же изменять взаимное расположение фигур, их параметры, фигурирующие в исходной задаче. При этом часто требуется указать направление испытаний с помощью чертежей, пояснений и других средств.

Количество проводимых испытаний не стоит строго регламентировать, оно должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала. Структурировать и анализировать полученный материал легко с

помощью разных визуальных инструментов, таких как схемы, диаграммы, таблицы, графики и другие. Использование таких средств помогает увидеть некоторые свойства, соотношения и закономерности визуально. Использование инструментов может быть объяснено учителем, но каждый обучающийся должен определять, какую он хочет использовать систему для себя [13].

Хорошо освоенные базовые знания содействуют составлению планы и формулировке гипотезы. Гипотезы также могут возникать как в процессе проведения экспериментов и опытов или при анализе данных, так и при изучении уже систематизированного материала. Чтобы гипотезы были точными и лаконичными, важно научиться формулировать их на математическом языке. Не стоит ограничивать себя в количестве возможных гипотез с самого начала.

Проверка гипотез – это мощный инструмент, который может подтвердить или опровергнуть истинность предположений, а также помочь в их уточнении. Чаще всего для этого используются эксперименты, результаты которых сравниваются с предыдущими. Если результаты совпадают, то можно утверждать, что гипотеза верна, а вероятность ее истинности в таком случае возрастает. В случае расхождения результатов, гипотеза может быть отклонена или уточнена в соответствии с новыми условиями.

Доказывать подтвержденные или уточненные гипотезы требуется обязательно. Для определения ложности гипотезы можно использовать контрпримеры. Однако, на самом начальном этапе поиск доказательств может быть очень трудным для многих обучающихся. Именно поэтому важно, чтобы учителю были доступны различные подсказки и инструменты, которые могут помочь при этом процессе. Например, можно использовать схематические изображения проблемных ситуаций, или чертежи с комментариями, которые указывают на возможные идеи для доказательств. Часто эти идеи могут возникать при анализе систематизированного фактического материала или при проведении испытаний. Важно обратить

особое внимание на них и помочь обучающимся определить направление их исследования.

Следует отметить, что в некоторых случаях легче будет установить равносильность нескольких гипотез и доказать только одну, вместо поиска доказательств для каждой гипотезы отдельно. Подтверждение гипотез позволяет сделать выводы исследования, а также оценить и отразить результаты учителем для организации рефлексии.

Можно сделать вывод, что исследовательская деятельность предполагает не только любознательность, но и овладение определенными умениями. Формулирование гипотез, сбор и анализ данных, а также защита собственной точки зрения являются ключевыми навыками в этой области. Практическая методика и знание этапов исследования также необходимы для достижения успеха. Учителю следует уделить должное внимание формированию этих умений у обучающихся.

Но также стоит обратить внимание, что реализация обозначенного алгоритма исследовательской деятельности обучающихся на практике выявила характерные затруднения: интеллектуальные, экспериментальные, технические, трансляционные и межличностные.

В процессе обобщения психолого-педагогической литературы было выявлено несколько видов исследовательской работы обучающихся по математике, осуществляемых в процессе урока и внеклассных мероприятий (см. Таблица 1).

Таблица 1

Виды исследовательской деятельности в процессе урока и внеклассных мероприятий

Виды исследования	Характеристика исследования	Примеры тем исследования
По предметно-содержательной области:		
Монопредметные	В рамках одной области знаний	Арифметический квадратный корень. Свойства квадратного корня.
Межпредметные	В рамках нескольких предметов	Чертежи, фигуры, линии и математические расчеты в

		кройке и шитье.
Напредметные	Предполагает взаимодействие обучающегося с учителями различных образовательных областей	Квадратичная функция в строительстве и архитектуре
По характеру контактов (по Й. Шнайдеру, И. Бему)		
Классные	Выполнение учебных заданий во время уроков	Вписанные и описанные окружности
Внутришкольные	Выполнение учебных заданий по индивидуальному образовательному маршруту с практической ориентацией для ускоренного, интенсивного обучения	Нестандартные задачи по геометрии.
Межшкольные	Для предпрофессиональной подготовки	Системы уравнений в задачах экономики
Внешшкольные	Для выпускников школ	Применение метода Декарта для решения уравнений 3-й и 4-й степени
Региональные	В пределах одной страны	Вероятностно-статистический подход к компьютерной обработке данных.
По количеству участников:		
Индивидуальные	Каждый учащийся получает для самостоятельного выполнения задание, специально для него подобранное в соответствии с его подготовкой	Этот удивительно симметричный мир.
Групповые	Класс делится на группы, каждая группа получает определенное задание и выполняет его сообща под руководством лидера группы или учителя	Диофантовы уравнения
Парные	Класс разделяется по парам и задание дается каждой паре отдельно	Вписанные и описанные четырехугольники.
По продолжительности выполнения:		
Краткосрочные	На протяжении нескольких уроков	Нестандартные признаки равенства треугольников
Среднесрочные	Длятся от недели до месяца	Аксиоматическое построение геометрии Евклида до современности.
Долгосрочные	На протяжении нескольких месяцев	Нестандартные задачи по геометрии
По характеру доминирующей деятельности:		
Поисково-исследовательские работы	Учителем даются индивидуальные задания для проведения эмпирических исследований	Графы и их применение в архитектуре.
Экспериментально-исследовательские работы	Учащийся проводит под руководством учителя эксперимент, навыки проведения которого он	Несколько способов доказательства теоремы Пифагора

	приобрел в ходе выполнения лабораторных и практических работ на уроках	
Творческие работы	Работы не по шаблону, нестандартно ориентированы на работу по изучению, обобщению фактов, материалов, содержащихся в разных источниках	Применение возможностей оригами для решения геометрических задач на построение

Мы провели анализ образовательной практики школы и доступных источников данных и определили ряд дидактических условий, которые необходимы для развития исследовательской деятельности у школьников 8-9 классов:

1. Для эффективного проведения исследований в школе необходимо *учитывать возраст и индивидуальные особенности* каждого обучающегося. Для этого необходимо адаптировать понятия, связанные с исследовательской деятельностью, к возрасту и интересам школьников. Кроме того, важно создавать доступные формы и методы исследований, которые соответствуют тематике и возрастным особенностям детей.

В то же время, чтобы исследования стали действительно эффективными для каждого ребенка, необходимо, чтобы они были интересными и значимыми для его личностного развития. Для этого важно учитывать способности и возможности каждого обучающегося, а также его темп работы и интересы.

Именно поэтому необходимо применять индивидуальный подход к каждому обучающемуся и регулировать помощь взрослого в процессе учебного исследования. Только так можно обеспечить максимальную эффективность учебного процесса и развитие личности каждого ребенка.

2. Для того, чтобы *повысить мотивацию обучающихся* к исследовательской деятельности, необходимо создавать условия, которые будут представлять для них практический и интеллектуальный вызов. Это можно сделать как в рамках учебных занятий, так и во время внеурочных мероприятий. Одним из важных моментов является актуализация

потребности обучающихся в новых знаниях.

Для достижения этих целей, учителя могут использовать различные методы и приемы, например, проводить эксперименты и исследования, задавать необычные вопросы, предоставлять возможность самостоятельно исследовать тему. Это поможет обучающимся ощутить свою вовлеченность в процесс исследования и даст им возможность проявить свои творческие способности.

Кроме того, можно организовывать встречи с успешными исследователями и учеными, чтобы дать обучающимся возможность пообщаться с ними и задать интересующие вопросы. Такие встречи могут стать мотивирующим фактором для обучающихся, вдохновив их на новые исследования и открытия. В целом, важно создавать условия, которые будут способствовать развитию исследовательских навыков и мотивации обучающихся к исследовательской деятельности.

3. Активная профессиональная позиция педагога-педагога, реализующего роль сопровождения учебно-исследовательской деятельности. Педагог должен не только организовать данный процесс, но и обладать различными знаниями и навыками, чтобы максимально эффективно помочь обучающимся в их исследованиях.

Для начала, педагог должен иметь прочные знания о самом процессе исследования. Он должен понимать, как проводить исследование, какие методы использовать, какие инструменты и технологии применять. Кроме того, ему необходимо уметь эффективно сотрудничать с обучающимися, чтобы помочь им сформулировать их научные вопросы, поставить цели и задачи, а также разработать план исследования.

Кроме того, успешная организация учебного исследования требует от педагога творческой жилки. Он должен уметь придумывать интересные идеи для исследования, подходящие для возраста и интересов учеников, а также вдохновлять их на исследовательскую деятельность.

В целом, активная профессиональная позиция педагога

сопровождающего учебно-исследовательскую деятельность является важным фактором для развития учеников в современном мире, где научные знания и исследовательские навыки играют все более важную роль в обществе.

Для успешного развития творческого потенциала обучающихся необходимо создавать не только благоприятную образовательную среду, но и поощрять их самостоятельность и инициативность. Это можно достигнуть, задавая разнообразные задания и используя методы исследовательской работы. Поэтому, для того чтобы обучающиеся могли проявить свой творческий потенциал, необходимо обеспечить им плодотворные условия для творческого развития.

Выводы к главе 1

1. Исходя из современных социокультурных условий выделены основные тренды развития образования: системно-деятельностный подход, личностно-ориентированный подход, гуманизация, гуманитаризация, индивидуализация, цифровизация и здоровьесбережение.

2. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы определена сущность исследовательской деятельности. Исследовательская деятельность подразумевает деятельность обучающихся, связанную с решением творческого, исследовательского задания, которое включает в себя основные этапы, характерные для научных исследований.

3. Рассматривая теоретические аспекты структуры исследовательской деятельности определены ее этапы, которые включают в себя: формулировка проблемы; постановка цели и задач исследования; выдвижение гипотезы исследования; выбор методов исследования и их использование; сбор и анализ информации; самостоятельное планирование деятельности по этапам; оценка промежуточных результатов и корректировка своих действия; обоснование собственной точки зрения; общая оценка своей деятельности.

4. На основе анализа литературы и собственного практического опыта выявлены дидактические условия учебно-познавательной деятельности в процессе обучения математике: учет возрастных и индивидуальных особенностей детей; мотивированность исследовательской деятельности обучающихся; деятельность педагога, реализующего позицию организатора учебно-исследовательской деятельности.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 Технологии организации исследовательской деятельности обучающихся

На основании вышеприведенных принципов рассмотрим образовательное событие, направленное на развитие исследовательской деятельности.

Существуют различные способы проектирования событийного пространства:

- совместное значимое действие;
- познание-открытие, дающее понимание сущностных основ явлений;
- новый взгляд на, казалось бы, знакомые явления;
- внутреннее обогащение, дарящее радость общения;
- наивысшее проявление чувств и эмоций.

При организации образовательных событий, связанных с исследовательской деятельностью, необходимо иметь ясное представление о *дидактической единице исследовательской деятельности*, которая будет разрабатываться обучающимся и его наставником в ходе исследовательского задания.

В соответствии сущностью этого задания будет установлен исследовательский протокол, который определит нормы исследования, в том числе структуру и метод исследования, а также стандарт возможных способов представления результатов. Стоит также отметить, что важно предоставить возможность обучающемуся самостоятельно выбирать направления исследования, объект и версии объяснения результатов, а также осуществлять самостоятельную рефлексию о ходе проведенного

исследования.

Среди форм организации исследовательской деятельности выделим следующие (рисунок 1):



Рисунок 1. Формы организации исследовательской деятельности

1. Учителя используют *проблемный подход* к ведению уроков, где представляют различные точки зрения на определенную тему и организуют дискуссии, в которых участвуют обучающиеся. В ходе этих дискуссий, первоисточники анализируются, а различные мнения высказываются и формулируются в виде выводов. Кроме того, обучающиеся имеют возможность сделать презентации, написать работу в виде реферата, которые отражают различные точки зрения на проблему и выступить на научных дискуссиях.

2. Важным шагом является *введение специальных учебных предметов*, в том числе курса по методам научных исследований. Он помогает обучающимся освоить методологию исследовательской деятельности, развивает у них навыки работы с различными задачами в рамках различных образовательных областей, а также научиться решать исследовательские задачи, выполняя домашние задания и представляя результаты на уроках.

Чтобы помочь обучающимся в возрасте 15-16 лет освоить дедуктивные принципы, необходимо уделить особое внимание специфике их применения в подаче материала. В этом возрасте такие методы не всегда являются доступными, поэтому нужно сопровождать их подробным фактологическим объяснением.

3. В школьном образовании имеются предпрофильные и профильные *элективные курсы*, которые доступны в разных областях естественных и гуманитарных наук. Эти курсы основаны на проектной работе, позволяющей проводить исследования.

4. В рамках *дополнительных образовательных программ* предлагается разнообразие форм работы - как в группах, так и индивидуально, что помогает укрепить исследовательские навыки.

5. Использование исследовательского подхода во время *организации экскурсий*: постановка индивидуальных задач для исследования с последующей фиксацией результатов в форме творческих отчетных работ.

Организуя экскурсии с использованием исследовательского подхода, педагог делает их более практичными, интересными и увлекательными для всех обучающихся. Помимо того, это эффективный способ развивать навыки и умения школьников и вдохновлять их на дальнейшее обучение и исследование.

6. Важным направлением является *организация общешкольных проектов*, основанных на исследовательской деятельности. Это могут быть как интегрированные образовательные программы общего и дополнительного образования, так и тематические интегрированные проекты, посвященные конкретной проблеме. Однако, для того чтобы эти проекты были максимально эффективными, важно, чтобы различные формы образовательной деятельности тесно взаимодействовали друг с другом и были интегрированы в годовой цикл исследовательской деятельности на уровне учреждения образования.

В таких проектах участвуют как обучающиеся, так и педагоги, что

позволяет создать благоприятную образовательную среду и повысить мотивацию обучающихся. Такие проекты, как правило, являются многопрофильными и требуют взаимодействия различных дисциплин и предметов.

7. *Походы и экспедиции* могут быть не только самостоятельной формой организации исследовательской деятельности, но и занимать важное место в годовом цикле учебных исследований. Они позволяют участникам получить ценный опыт, применить теоретические знания на практике, расширить свой кругозор и развить навыки командной работы.

Также проведение походов и экспедиций может помочь в изучении природы и экосистем. Они могут стать основой для проведения научных исследований и сбора ценной информации о флоре и фауне в определенной местности.

Организация походов и экспедиций требует множества навыков и знаний, включая планирование маршрута, выбор снаряжения, организацию питания и т.д. Благодаря этому, обучающиеся приобретают ценный опыт, который может пригодиться в будущем в различных сферах жизни.

8. *Научно-практические конференции и конкурсы* считаются эффективными формами демонстрации научных результатов исследовательской работы. Они позволяют презентовать свою работу перед широкой аудиторией, получить обратную связь от экспертов, а также участвовать в дискуссиях и обмене опытом.

В рамках конференций и конкурсов проводятся дискуссии, презентации, доклады, мастер-классы, которые позволяют участникам расширить свои знания и умения. Более того, участие в таких мероприятиях позволяет обучающимся развить коммуникативные навыки.

9. Для стимулирования научного потенциала молодежи необходимо содействие *созданию тематических клубов и молодежных сообществ*, таких как юношеские научные общества, малые академии наук и прочие формы организации, которые способствуют активному вовлечению молодых людей

в научную деятельность. Благодаря таким организациям обучающиеся могут общаться, обмениваться опытом и создавать новые исследовательские научные проекты, что способствует их дальнейшему профессиональному росту.

Рассмотрим некоторые виды исследовательской деятельности.

Экспериментально-исследовательская деятельность является эффективным инструментом развития познавательного интереса обучающихся, поскольку она соединяет теорию с практикой. Эксперимент показывает применение наших теоретических знаний и необходимость их экспериментальной проверки. Экспериментально-исследовательские задания позволяют предсказывать результаты исследования на основе теоретического анализа ситуации. Основная цель эксперимента - формирование навыков самостоятельной экспериментальной деятельности и развитие исследовательского мышления.

Существует множество форм организации учебных занятий, которые направлены на развитие навыков самостоятельного проведения экспериментов у детей. Их разнообразие включает в себя творческий лабораторный практикум, выполнение творческих экспериментальных заданий, домашние экспериментальные задания, индивидуальное учебное исследование и практикум по моделированию эксперимента. Все эти формы можно реализовать через проблемно-поисковый и исследовательские методы обучения.

Деятельность по проектированию собственного исследования, известная как **проектно-исследовательская деятельность**, является наиболее эффективным способом формирования ключевых компетенций у обучающихся. Эта деятельность включает в себя выделение целей и задач, принципов выбора методик, планирование последовательности действий, определение ожидаемых результатов, оценку реализуемости исследования и определение необходимых ресурсов. Чтобы организовать исследовательскую работу, можно использовать систему исследовательских заданий в качестве

основного инструмента. Безусловно, такой подход к образованию требует большой работы со стороны обучающихся и учителей.

Исследовательские задания требуют от обучающихся решения проблемы, требующей теоретического анализа и применения научных методов. Они помогают обучающимся расширять свои знания и открывать новые, до этого неизвестные им области. Одним из преимуществ исследовательских заданий является то, что они помогают обучающимся не только получить новые знания, но и укрепить свои навыки работы в команде, улучшить коммуникативные и организационные способности. [2].

К исследовательским заданиям относятся:

- *познавательные задачи* – это специально отобранные учебные задачи, которые не являются выдумкой, а воспроизводят реальные ситуации обучения. Важным элементом организации познавательной деятельности на уроке является формулирование и решение проблемы. Проблема – это сложная задача, которую необходимо решить, чтобы достичь практической или теоретической цели. Решение проблемы требует от обучающихся применения знаний, навыков и умений в реальных ситуациях, что позволяет им лучше усваивать материал.

- *творческие задачи* могут иметь самые разнообразные формы и подходы. Например, одна из форм креативных задач-загадки. Они могут быть как простыми и забавными, так и сложными и глубокими. Главное – задача должна вызывать интерес и заставлять размышлять. Кроме того, креативная задача может содержать вопрос или задание. Важно, чтобы они были интересными и актуальными для участников. Например, задание может быть связано с решением реальной проблемы или созданием чего-то нового и полезного.

- в ходе *урока-исследования*, учитель предоставляет обучающимся возможность самостоятельного наблюдения за явлением, которое предусмотрено программой. При этом, учитель играет роль наставника, который помогает обучающимся разобраться в сути явления и провести

необходимые измерения и эксперименты. Одним из преимуществ урока-исследования является то, что он позволяет обучающимся развивать навыки самостоятельной работы и научного мышления.

Важно помнить, что каждый этап исследования должен быть продуман и тщательно выполнен, чтобы достигнуть конечной цели.

- *конструкторская работа* – один из самых эффективных способов развития самостоятельности и творческого мышления обучающихся. Именно в этой работе обучающиеся получают возможность проявить свои знания и навыки в области исследования и применения своей теоретической базы. Конструкторская работа позволяет обучающиеся не только развивать свои творческие способности, но и учит их работать в команде, уважать мнения других и находить компромиссы.

- *исследовательские карты* – это эффективный инструмент для проведения исследований обучающимися. Карта содержит последовательность заданий, которые помогают обучающимся самостоятельно проводить исследование без помощи учителя. Это позволяет обучающимся лучше усваивать и запоминать материал. Кроме того, использование готовой карты экономит время на уроке.

Начальный этап исследования, связанный с обменом, организацией и связыванием информации, может быть затруднительным для обучающихся. Однако, при использовании карты исследования, этот этап проходит быстрее и более эффективно.

Существует множество видов исследовательских карт, например, карты понимания, карты планирования, карты концептуализации и т.д. Каждый тип карты имеет свои особенности и подходит для конкретных целей. Например, карта понимания помогает обучающимся лучше понять материал, а карта планирования помогает организовать исследование.

При проектировании и организации указанных форм педагог планирует ряд этапов, перечень которых в целом остается одним и тем же для всех форм организации исследовательской деятельности. Важно, чтобы

образовательное событие было построено таким образом, чтобы дети непосредственно изучали процедуры исследования, проходя шаг за шагом основные этапы (рисунок 2):



Рисунок 2. Этапы исследовательской деятельности

В данном случае задача педагога заключается в нахождении простого способа для каждого из вышеперечисленных шагов проектирования образовательного события.

Необходимо указать действия, которые предпринимают обучающиеся и учителя в процессе решения исследовательских задач на каждом этапе работы.

На *первом этапе исследования* (осознание, формулировка и определение проблемы).

- 1) Учитель формулирует общую проблему данной исследовательской темы.
- 2) Учитель проводит дискуссию, чтобы ознакомить обучающихся с проблемой.
- 3) В ходе обсуждения обучающиеся анализируют ситуацию и понимают основную проблему задания.
- 4) Обучающиеся моделируют ситуацию.
- 5) Обучающиеся выбирают вопросы по задаче, чтобы определить основную проблему задачи.

- 6) Обучающиеся записывают причины своих действий и приводят аргументы, анализируя ситуацию.

На *втором этапе* исследования (изучение методов решения проблем на основе принципов).

- 1) Дети подбирают вопросы по условиям задачи для поиска решений, гипотез решения и идей решения.
- 2) Обучающиеся записывают все гипотезы, идеи, догадки, варианты решений, которые они могут найти в ходе обсуждения, ход своих рассуждений в процессе поиска и применения основного решения проблемы исследования и приводят аргументы своих действий. Здесь учитель может поправить рассуждения обучающихся и устранить неправильно написанные или неверно предложенные решения.
- 3) Обучающиеся пытаются решить проблему исследования, используя известные методы, выдвигают гипотезы и ищут новые решения (много попыток выдвинуть гипотезы), предлагают решения, найденные путем догадок.
- 4) Учитель продолжает дискуссию, обсуждая идеи, предположения и возможные решения, чтобы выбрать правильное решение. Учитель выступает в роли противника, помогая найти гипотезы и решения. Во время обсуждения учитель дает подсказки и задает вопросы, чтобы получить общее представление о решении и выбрать правильное решение.
- 5) Учитель делит задачу на подзадачи (необходимо определить некоторые исследовательские вопросы), чтобы подвести обучающихся к основной идее решения.
- 6) Учитель дает указания обучающимся (некоторые исследовательские задания могут потребовать от обучающихся сначала выполнить подзадания).
- 7) После нескольких попыток и обсуждения идей и гипотез

обучающиеся выбирают решение, пишут причины своего выбора, обосновывают решение и приводят аргументы в пользу своих действий.

- 8) Обучающиеся самостоятельно определяют и анализируют гипотезы, преимущества и недостатки предложенных гипотез, а также возможные решения.

На третьем этапе исследования (реализация основного решения проблемы).

- 1) Обучающиеся самостоятельно выполняют исследовательские задания следующими способами:
 - a. Практическая проверка найденного решения в соответствии с доказанной гипотезой
 - b. Алгоритмический процесс перечисления возможных решений или сокращенный процесс перечисления с обоснованием основной идеи нахождения возможного решения
 - c. Вывод.
- 2) Учитель корректирует поведение обучающихся.
- 3) Преподаватель пишет решение проблемы исследования, обобщает результаты и формулирует общую проблему.
- 4) Преподаватель обобщает полученные результаты, обсуждает найденные решения и проводит итерации для выбора наиболее рационального метода для проекта. После этого задания рассмотрим разработанное нами задание, которое проводится учителем в форме опроса.

На каждом этапе работы необходимо учитывать дидактические условия, которые рассматриваются в свете особенностей обучающихся 8-9 классов к содержанию и процедуре проектирования образовательного события, а именно:

- при выборе форм работы важно учитывать доступность методов исследований, соответствие тематики исследования возрастным

особенностям и личностным интересам обучающихся. А также предоставить им возможность применить на практике полученные знания и уметь оценить актуальность полученных знаний.

- в процессе обучения следует поощрять обучающихся к раскрытию своих гипотез и предположений, а затем к их проверке. При этом создается ситуация практического и интеллектуального затруднения, которая способствует мотивированности обучающихся.

- предоставление школьникам свободного времени для самостоятельных исследований (при таком подходе большую часть исследований проводят сами обучающиеся). В таком случае деятельность педагога заключается в том, чтобы создать творческую среду, которая способствует поощрению творческих начинаний и действий обучающихся.

При разработке исследовательских задач для обучающихся 8-9 классов необходимо учитывать их психолого-педагогические особенности. Дети этого возраста (15-16 лет) уже обладают базовыми знаниями и умениями, умеют учиться в средней школе. В этот период происходит формирование нового уровня мышления, самопознания и познавательной активности, а также увеличивается желание достигать поставленных целей.

Отличительной особенностью исследовательских задач является их формулировка. Традиционные учебные задания начинаются с запроса на решение уравнения, нахождение значения, упрощение выражения, вычисление и т.д. В то время как исследовательские задания не имеют очевидного ответа, который необходимо найти и объяснить. Формулировка таких задач может быть, например, следующей:

1. Проведите исследование с целью...
2. Необходимо установить правильность утверждения о том, что...
3. Определите, какое выражение является более предпочтительным с точки зрения...
4. Разработайте задания, которые позволят достичь определенных целей, например...

5. Проанализируйте различия между...

6. Рассмотрите ситуации, когда важно учитывать...

При составлении исследовательских задач важно учитывать следующие рекомендации:

- Объем и сложность работы могут влиять на время выполнения исследовательской задачи, поэтому необходимо учитывать этот фактор;

- Для более эффективной организации исследовательской деятельности можно предусмотреть групповую форму работы, учитывая уровень сформированности исследовательских навыков обучающихся;

- Если необходимо, указывайте дополнительную литературу и ссылки на электронные ресурсы. В школе каждый обучающийся должен иметь доступ к источникам, которые помогут ему преодолеть затруднения.

В уроках алгебры и геометрии необходимо включать не только задачи исследовательского характера, но и домашние исследовательские работы. Их результаты можно представить в различных формах (рисунок 3).



Рисунок 3. Формы исследовательских работ

Доклад – это документ, который может быть изложен в печатном виде или прочитан перед аудиторией. В нем должна быть отражена актуальность темы исследования, основные задачи и цели, а также должно быть раскрыто основное содержание. Не менее важным является обоснование выводов в завершении доклада.

Таким образом, использование исследовательских работ на уроках алгебры и геометрии помогает студентам улучшить свои знания и навыки в этих областях, а также развивает их умение выступать перед аудиторией и

аргументировать свои выводы.

Реферат — это краткое изложение на определенную тему, основанное на анализе литературных и электронных источников. В отличие от конспекта, реферат представляет собой анализ материала и содержит собственные выводы. Учитель оказывает консультативную помощь и помогает с оформлением текста.

Рецензия, в свою очередь, представляет собой анализ и оценку научных работ и исследований. Для обучающихся это может быть сочинение, включающее в себя анализ текста, субъективные впечатления и оценку научной работы.

Стеновый доклад является популярной формой презентации в школе.

Для каждой научной работы выделяется стенд, на котором размещается доклад, оформленный на листах бумаги или ватмана. Этот формат очень удобен для восприятия, поскольку, даже при быстром просмотре, информации достаточно для понимания темы исследования. Наглядность стенда подчеркивается иллюстративным материалом. Огромное количество информации, представленной на стенде, позволяет ознакомиться с основными результатами и выводами исследования за несколько минут.

Литературный обзор – это анализ литературных источников по исследуемой теме. Для этого необходимо тщательно изучить каждый источник, выделить главную идею, сформулировать цитаты автора. Затем необходимо сравнить и сопоставить информацию из других источников. Обязательно следует дать свою собственную оценку и сделать соответствующий вывод.

При проведении исследовательских работ у обучающихся формируются такие умения, как способность обнаруживать проблемы, формулировать вопросы, создавать гипотезы, определять понятия, классифицировать, проводить эксперименты, делать выводы, а также выдвигать свои идеи и приводить доказательства в их защиту.

В таком учебно-исследовательском процессе в полной мере

формируются элементы следственной деятельности, включая выбор соответствующих решений, организацию исчерпывающего или сокращенного поиска (гипотезы различных решений и вариации возможных решений) и обобщение полученных результатов. Кроме того, развиваются следующие установки, навыки и компетенции, связанные с исследовательской деятельностью.

- Способность легко записывать свои собственные идеи или идеи других людей в четкой форме, которая выдерживает критический анализ (заметки не должны содержать излишней информации, которая затемняет смысл идей).
- Частое описание объектов реальным или воображаемым собеседникам или собеседницам.
- Способность возвращаться к старым идеям и фактам, чтобы делать выводы на основе новых, иногда повседневных событий и наблюдений.
- Способность рисовать объекты из окружающей среды и соотносить их с собственными идеями.
- Способность быстро выражать свои мысли и находить ассоциации.
- Возможность быстрого переопределения определений.
- Способность решать проблемы в группах.
- Способность к поиску различных решений.
- Способность отбирать необходимую информацию и отбрасывать ненужную.
- Способность визуализировать мысли и находить конкретное и метафорическое за обобщениями.
- Способность комбинировать (осваивать) виды деятельности и выполнять комбинацию.

Проблема исследования, структурированная по содержанию, определяет ее решение и, следовательно, метод мыслительной деятельности, который будет осуществляться в процессе поиска решения. Поэтому основной целью обучения содержанию исследовательских задач и методам

их решения является формирование аналитической и синтетической мыслительной деятельности, а затем методов обобщения, сравнения, аналогии и абстрагирования. Задача учителя - создать ситуации, в которых обучающиеся смогут применить новые знания в незнакомых и нестандартных ситуациях.

2.2 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности

При разработке образовательного события необходимо учитывать то, что первоначальная информация, предоставленная учителем, должна быть интересна обучающимся и вызывать у них желание узнать больше о теме.

Урок-исследование имеет очевидную значимость в образовательном процессе, однако его применение в педагогической практике остается недостаточно распространенным. Это связано, в частности, с трудностью конструирования такого урока. Алгоритм построения урока-исследования, предложенный Н.Б. Шумаковой, включает следующее [42]:

1) Необходимо четко определить, какое правило, принцип, закономерность или связь должны быть выявлены или обоснованы на уроке, чтобы сформулировать обобщение урока.

2) Учителю следует определить объём, характер, сложность и форму предъявления информации, необходимой для выявления или обоснования планируемого обобщения.

3) Следует определить, какой тип учебного исследования (индуктивное или дедуктивное) наиболее целесообразен в данном случае. Если учитель ставит задачу изучения большого объема нового материала, то для достижения этой цели лучше использовать дедуктивную логику. Если же целью является общее ознакомление с обширным материалом, то лучше использовать индуктивную логику.

4) Для того, чтобы обеспечить возникновение познавательной потребности у обучающихся в раскрытии неизвестного, учитель должен создать проблемную ситуацию.

5) Для организации работы в малых группах учитель должен учитывать принципы и правила организации работы, а также продумать состав групп, распределение материала для изучения по группам и форму представления работы.

На примере темы «Графики функций $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$ » (алгебра, 8 класс) разберем проектирование образовательного события в формате урока-исследования. В данном случае обучающиеся уже были знакомы с особенностями определения линий зависимости коэффициентов на уроке в 7 классе. Теперь в 8 классе обучающимся предлагается посмотреть, как парабола также меняется в зависимости от коэффициентов, обращая их внимание на то, что эта информация может пригодиться позже при изучении квадратных уравнений (Таблица 1).

Таблица 1. Фрагмент урока-исследования алгебры 8 класса по теме: «Графики функций $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$ »

Тема	Графики функций $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$		
УМК	Алгебра, 8 класс / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко		
Ход исследования			
Этап	Решаемые задачи, методы/ методические приемы	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся
I этап исследования			
Обоснование темы исследования			
Мотивация и актуализация знаний и умений	Учитель <i>мотивирует исследовательской деятельности и формулирует общую проблему.</i>	к и - Существенный раздел в алгебре посвящен квадратичной функции. Наиболее распространенным видом квадратичной функции, с которым вы наверняка знакомы, является функция $y = ax^2$. Однако в нашей сегодняшней теме мы вернемся к рассмотрению квадратичной функции, заданной уже не только $y = ax^2$, но и $y = ax^2 + bx + c$. Интересно, что думаете на этот счет вы? Почему, по вашему мнению, нужно уделить внимание квадратичной функции?	Многие величины из окружающей нас жизни связаны зависимостью $y = x^2$, например, площадь квадрата и его стороны. Многие законы физики связаны с квадратичной функцией.
II этап исследования			
Постановка целей и задач исследования			

Создание проблемной ситуации и постановка проблемы

Учитель задает наводящие вопросы с целью достижения обучающимися *осознания проблемы*. Обучающиеся анализируют ситуацию, *осознают основную проблему* задания, выделяют элементы задания. Обучающиеся *моделируют ситуацию* (строят чертеж, в котором выделены элементы задания)(рис. 1).

Обучающиеся подбирают вопросы к условию задания с целью *осознания основной проблемы* задания.

Обучающиеся записывают ход своих рассуждений, *аргументируют* свои действия в ходе проведения анализа ситуации.

- Сколько нужно знать точек, чтобы построить график функции $y = ax^2$?

Учитель, используя Advanced Grapher, демонстрирует соответствующие преобразования (рис. 2).

- а) графика функции $y = x^2$ в $y = 3x^2$
- б) графика функции $y = x^2$ в $y = \frac{1}{2}x^2$
- в) графика функции $y = x^2$ в $y = -3x^2$;

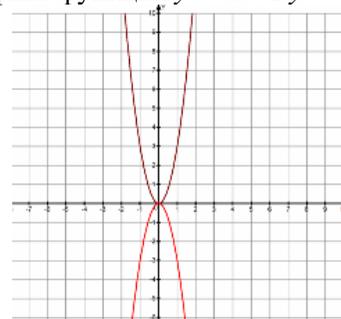


Рис. 2. Преобразование графика функции $y = 3x^2$ в $y = -3x^2$;

- До этого мы заметили, что с параболой можно встретиться во многих областях знаний. Приведу еще примеры. Если выпустить из пушки ядро под углом то ядро опишет параболическую траекторию (Рис.3)

Ответы: - составить таблицу значений из 4-6 точек, симметричных относительно оси y ;
- вершину $O(0;0)$ и еще 2-3 точки на каждой из ветвей параболы.

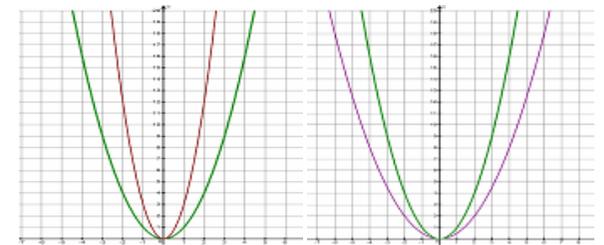


Рис. 1. Пример графика функции $y = ax^2$

Как с помощью графика $y = ax^2$ построить: а) $y = 3x^2$?; б) $y = \frac{1}{2}x^2$?; в) $y = -3x^2$?

График функции $y = af(x)$ можно получить из графика функции $y = f(x)$ с помощью растяжения от оси x в a раз, если $a > 1$, и с помощью сжатия к оси x в $\frac{1}{a}$ раз, если $0 < a < 1$.

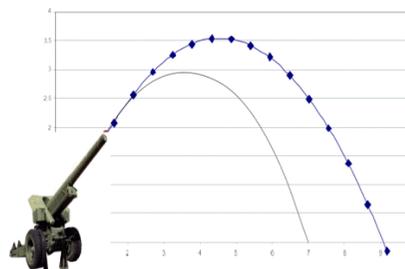


Рис. 3. Траектория ядра, выпущенного под углом

Множество комет движутся по параболической траектории (рис.4).

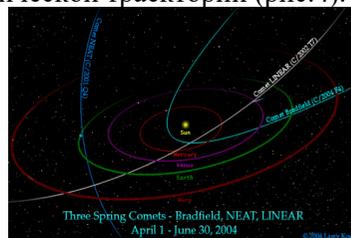


Рис. 4. Траектория движения комет

Какие вы бы привели примеры?

Обучающиеся приводят свои примеры, где можно встретить параболу.

III этап исследования

Разработка гипотезы исследования

Открытие нового знания

Учитель задает различные наводящие вопросы для открытия нового знания

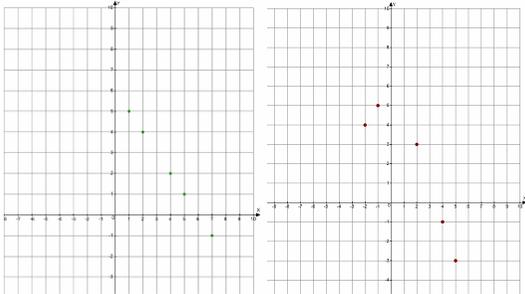
- Сможем ли мы построить график функции $y = ax^2 + bx + c$, если коэффициенты a, b, c будут иметь конкретное значение?

- Как, по вашему мнению, на какую из известных вам кривых похож построенный нами график?

Даны 5 точек на координатной плоскости. Можем ли мы по этим точкам построить параболы?

- Да, если взять достаточно большое количество точек.

Обучающиеся пытаются построить параболы по указанным точкам.

	<p>Обучающиеся <i>подбирают вопросы к условию задания</i> с целью поиска метода решения.</p>	<p>Запишите все проблемы, которые возникают при исследовании связи между формой парабол, их расположением и функцией, определяющей их характеристики. Сфокусируйте свое внимание на формах парабол и заметьте все трудности и проблемы, возникающие при таком исследовании.</p> <p>Здесь учитель имеет возможность откорректировать ход рассуждений обучающихся, устранить неверно записанные идеи решения.</p>	 <p><i>Рис. 5. Парабола по заданным 5 точкам.</i></p> <p>Обучающиеся понимают, что ответ можно сказать только наугад, так как мало знаний. Записывают все <i>возникающие в ходе идеи</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> – С чем связано положение вершины параболы? – От чего зависит «ширина» параболы? – В каких случаях парабола пересекает ось x, касается ее или не пересекает? – Какое количество точек достаточно, чтобы построить график любой квадратичной функции?
<p>IV этап исследования Проведение исследования</p>			
<p>Поиск решения</p>	<p>Обучающиеся ищут решение исследовательского задания известным им способом, <i>предлагают различные варианты решения, найденные путем догадки.</i></p>	<p>Предлагает задание с целью <i>обсуждения возникающих идей, догадок.</i></p> <p>Начало исследования функции $y = ax^2 + bx + c$ с частных случаев. Например, пусть $b=0$. Рассмотрим на примере функции $y = x^2 + 3$</p> <p>Сравним таблицы значений для функций $y = x^2$ (табл. 1) и $y = x^2 + 3$ (табл. 2).</p> <p style="text-align: right;"><i>Таблица 2</i></p>	<p>Обучающиеся заполняют таблицы, при этом сравнивают полученные значения и <i>делают вывод.</i></p>

Значения функций $y = x^2$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

Таблица 3

Значения функций $y = x^2 + 3$

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	12	7	4	3	4	7	12

Учитель с помощью интерактивной доски демонстрирует параллельный перенос (рис.6).

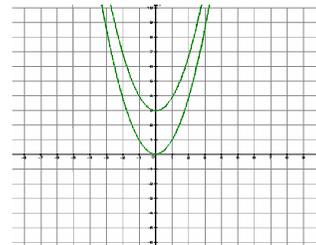


Рис. 6. Параллельный перенос параболы

Предлагает обучающимся построить график функции $y = x^2 - 5$ (рис. 7).

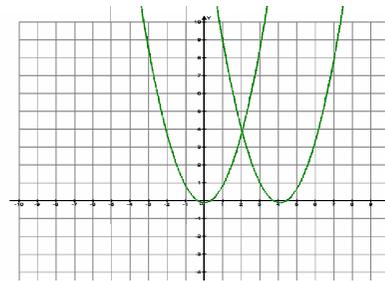


Рис. 6. График функции $y = x^2 - 5$.

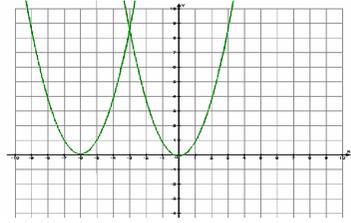
Вспомогательные задачи необходимы для решения некоторых исследовательских заданий, предлагаемых учителем обучающимся в качестве подсказок.

Изучение

Обучающиеся проводят тесты и

Предлагает обучающимся ответить на

Обучающиеся строят в тетрадях параболы в той

<p>методов решения проблем</p>	<p>обсуждение, чтобы найти наилучший способ решения. При этом записывают свои рассуждения и аргументы.</p> <p>Обучающиеся самостоятельно <i>проводят проверку</i> всевозможных вариантов решения. На основании этого <i>делают вывод</i>.</p>	<p>следующие вопросы, чтобы определить свойства данной функции</p> <ul style="list-style-type: none"> - Какова область определения функции? - Какова область значений функции? - Укажите промежутки возрастания и убывания функции. - Определите наименьшее значение функции? 	<p>же координатной плоскости.</p> <p>Обучающиеся отвечают на поставленные вопросы, сравнивают свойства данной функции.</p>																
<p>Реализация основного решения проблемы</p>	<p>Обучающиеся самостоятельно <i>осуществляют решение</i> исследовательского задания путем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практической проверки решения; - путем догадки. 	<p>- Рассмотрим функцию $y = (x - 4)^2$. Построим графики функций $y = x^2$ и $y = (x - 4)^2$ на одной координатной плоскости. Таблица значений для первой функции заполнена (табл. 2), составим таблицу значений для второй функции (табл.5).</p> <p>Таблица 5.</p> <p style="text-align: center;">Значения для функции $y = (x - 4)^2$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><u>x</u></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><u>y</u></td> <td>9</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>С помощью интерактивной доски (проектора) демонстрирует параллельный перенос (рис. 7).</p>  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 7. Параллельный перенос</i></p>	<u>x</u>	1	2	3	4	5	6	7	<u>y</u>	9	4	1	0	1	4	9	<p>Обучающиеся заполняют таблицу и отмечают, что значения аргумента поменялось, а соответствующие значения функции остались такими же.</p> <p>Обучающиеся записывают найденное решение исследовательского задания, обобщают полученный результат.</p> <p>Далее обучающиеся строят график, отметив точки, координаты которых указаны в таблице 5.</p> <p>Обращаю внимание, что если передвинуть каждую точку графика функции $y = x^2$ на 4 единицы вправо, то получим график функции $y = (x - 4)^2$.</p> <p>Обучающиеся отвечают на поставленные вопросы, сравнивают свойства данной функции.</p>
<u>x</u>	1	2	3	4	5	6	7												
<u>y</u>	9	4	1	0	1	4	9												

		<i>графика</i>	
V этап исследования Результаты и вывод			
Выражение решения	Учитель предлагает задание с целью <i>обобщения полученного результата</i> , обсуждения найденных методов решения с целью выбора наиболее рационального для данного задания.	Учитель предлагает обучающимся построить график функции $y = (x + 6)^2$.	Обучающиеся делают вывод: графиком функции $y = a(x - t)^2$ является парабола, которую получена из графика функции $y = ax^2$ с помощью параллельного переноса вдоль оси x на t единиц вправо, если $t > 0$, или на t единиц влево, если $t < 0$.
Выводы и рефлексия	Учитель вместе с детьми <i>формулирует вывод</i> на основании проведенного исследования.	<ul style="list-style-type: none"> - Ребята, давайте сначала разберемся, как положение параболы на плоскости влияет на расположение ее вершины. Вы уверены, что вершина может находиться в любой точке координатной плоскости? Пока мы выясняли, как это работает. Итак, что же определяет положение вершины в конечном итоге? - Итак, как вы считаете, можно ли по известным значениям параметров аналитически (без построения графика) вычислить координаты вершины параболы? 	<ul style="list-style-type: none"> - положение вершины параболы на плоскости зависит от значений коэффициентов -можно, поскольку только что убедились в зависимости положения вершины параболы от значений параметров на опыте.

Для более эффективного изучения свойств квадратичной функции и её применения в решении квадратных уравнений, необходимо решить проблему стереотипного восприятия материала. Для этого предлагается провести исследование, которое позволит школьникам более глубоко понять особенности поведения функции в зависимости от коэффициентов a , b и c . Такой подход позволит улучшить качество обучения и повысить интерес обучающихся к данной теме.

Данный проект образовательного события поможет обучающимся лучше понять, как большие значения коэффициентов могут "превратить" квадратичные уравнения в линейные; обучающиеся смогут визуально определить свойства квадратичных функций и работать самостоятельно, что поможет им учиться осознанно.

Такой метод преподавания свойств квадратичных функций в исследовательской форме способствует более эффективному обучению и более глубокому пониманию изучаемого материала, чем традиционные методы.

Также можно составить карту исследования к уроку по теме «Сдвиг графика функции $y = x^2$ вдоль осей координат» (Приложение 1). Такой вид карты позволит обучающимся самостоятельно сформулировать выводы о способе построения графика функции $y = a(x + p)^2$.

Учебно-исследовательские карты могут быть весьма полезными инструментами для проведения исследований на занятиях математики. При решении заданий на них, обучающиеся высказывают свои выводы, доказывают гипотезы, формулируют правила математики, а также устанавливают свойства понятий и связей между ними.

Это оказывает положительное влияние на занятие, экономя значительное количество времени и упрощая процесс организации, обмена и связывания информации. Карта исследования может стать ценным инструментом для учителя в структурировании и систематизации данных.

Учебно-исследовательские карты могут быть разработаны по различным темам.

Например:

- «Соотношения между сторонами и углами треугольника, неравенство треугольника»;
- «Подобие треугольников при измерительных работах»;
- «Средняя линия треугольника, ее свойства и формулы»;
- «Взаимное расположение прямой и окружности в задачах ОГЭ»;
- «Уравнение прямой, ее сдвиги»;
- «Системы уравнений в задачах экономики»;
- «Квадратные неравенства»;
- «Системы уравнений в задачах экономического характера» и т.п.

При включении исследовательской работы в учебный процесс необходимо ориентироваться на интересы обучающихся и соответствие темы их знаниям и возрасту. Не каждая тема требует выполнения мини-исследований, однако можно предложить школьникам исследовательские задачи с вопросами, мотивирующими их, например, "Есть ли другие методы доказательства теоремы Пифагора?".

Исследовательские задачи являются наиболее продуктивным подходом к решению проблем, ответ на которые не очевиден и не может быть получен по заранее известным схемам. Во-первых, обучающийся погружается в новую ситуацию, описанную в задаче. Во-вторых, он решает эту задачу, применяя математическую теорию. И, в-третьих, он усваивает новый метод решения. Исследовательские задачи могут быть предложены обучающимся на различных этапах уроков, на внеурочных занятиях и в качестве задания на дом.

Тема. Равнобедренная трапеция. Свойства равнобедренной трапеции.

Ход исследования

Класс: 8.

УМК и авторы: УМК по геометрии для 7-9 классов, Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.

1. Мотивация

Класс разбивается на группы, каждая из которых получает чертеж равнобедренной трапеции. Учитель начинает урок, задавая вопрос о том, какие основные элементы этой фигуры известны обучающимся. Ребята отвечают, называя стороны, углы и диагонали.

Далее учитель направляет обучающихся на путь исследования: они вспоминают, что в первую очередь интересует математиков при изучении фигур, а именно - соотношения между сторонами и углами. Цель исследования формулируется как выявление этих соотношений, а также других особенностей трапеции.

Для формирования гипотезы обучающимся предлагается карта исследования. Таким образом, урок не только позволяет обучающимся узнать больше о фигуре, но и развивает их умение формулировать гипотезы и проводить исследования.

Учебно-исследовательская карта

1. Используя линейку, измерьте боковые стороны равнобедренной трапеции и сделайте вывод о ее свойствах. Учитель просит обучающихся сформулировать определение равнобедренной трапеции.

2. С помощью транспортира измерьте углы равнобедренной трапеции и сделайте вывод о ее свойствах.

3. Измерьте диагонали трапеции и сделайте вывод о ее свойствах.

Затем учитель просит обучающихся сформулировать гипотезы об особенностях равнобедренной трапеции и решить опорные задачи. Другую гипотезу обучающиеся могут проверить дома.

Опорные задачи:

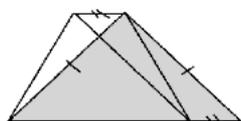
- проведение высот из вершин меньшего основания, что приводит к образованию двух равных прямоугольных треугольников и прямоугольника.



- провести отрезок из вершины меньшего основания, параллельный боковой стороне, что разобьет трапецию на параллелограмм и равнобедренный треугольник.



- провести отрезок из вершины меньшего основания, параллельный диагонали трапеции, создавая равнобедренный треугольник, который равен по площади всей трапеции.



2. Исследование в малых группах

После рассмотрения опорных задач предлагает обучающимся самостоятельно доказать гипотезу о свойстве углов при основании равнобедренной трапеции разными способами.

3. Обмен информацией

В процессе работы над гипотезой каждой группе предоставляется возможность представить свои доказательства несколькими способами.

4. Связывание информации

Обучающиеся определяют наиболее эффективный для себя способ и записывают доказательство в свою тетрадь.

5. Подведение итогов

На данном этапе обучающиеся, используя наводящие вопросы от учителя, делают выводы о важности знания теоремы и ее применении. Также предлагается другая гипотеза, которую можно доказать дома.

Задача-исследование по теме «Теорема косинусов» (9 класс)

Опорная задача.

а) Выразите длину каждой медианы треугольника, если заданы длины всех его сторон.

б) На стороне AC треугольника ABC задана точка P так, что $AP = \frac{1}{3}AC$.

Представьте длину отрезка PB через длины сторон треугольника ABC.

в) Для выявления обобщенного способа действий введите параметр k. Пусть $AP = kAC$. Проведите аналогичные рассуждения и выведите формулу зависимости длины отрезка PB от длин сторон треугольника и величины k.

г) Составьте новые задачи на основе решенной, например:

- о длине биссектрисы угла треугольника;
- рассмотрев точку P на продолжении стороны треугольника;
- установив связь рассмотренного способа решения с векторным.

Исследовательские задания позволяют предсказать результаты исследования на основе теоретического анализа ситуации. Ниже представлено несколько таких заданий, цель которых заключается в создании условий для развития исследовательского мышления и формирования навыков самостоятельной экспериментальной деятельности.

Исследовательское задание по теме

«Исследование взаимного расположения графиков обратной пропорциональности»

Данное исследовательское задание предлагается провести при изучении главы «Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$ »,

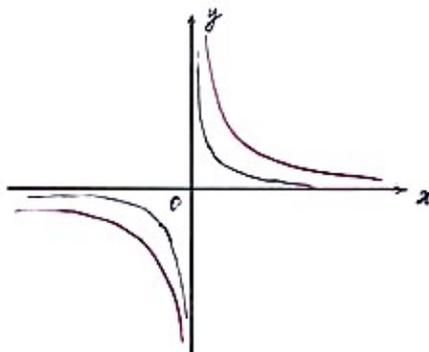
«Функция $y = \frac{k}{x}$, её свойства и график» (Рисунок 4).

1. Постройте графики функций $y = \frac{6}{x}$, $y = -\frac{6}{x}$,
2. Какую гипотезу можно выдвинуть о расположении графиков в зависимости от знака k?
3. Проверьте свою гипотезу для функций:

$$y = \frac{2}{x}, y = -\frac{2}{x}$$

4. Сформулируйте вывод.

5. Смотрите рисунок. Сравните, какой из графиков расположен выше (ниже), и как это зависит от значения k ?



6. Какую гипотезу можно высказать, используя выводы п.5?

7. Проверьте свою гипотезу для функций:

$$y = \frac{4}{x}, y = -\frac{8}{x}$$

8. Сформулируйте вывод.

Рисунок 4. Исследовательское задание при изучении главы «Квадратичная функция. Функция $y = \frac{k}{x}$ »

Исследовательские задания по другим темам школьного курса математики приведены в Приложении 2.

Из списка предложенных тем были отобраны те, на которых целесообразно проводить исследовательские задания.

2.3 Анализ результатов и апробации

Апробация настоящего исследования проводилась в МАОУ Гимназия №9 г. Назарово, Красноярского края в 8 «А» и 9 «А» классах. Число обучающихся этих классов – 42 человека. Занятия проводились в период педагогической практики в урочное время, по расписанию.

В рамках апробации на первом этапе работы с МАОУ Гимназия №9, мы провели диагностическую проверку начального уровня сформированности исследовательской деятельности у обучающихся 8 и 9 классов. Для этого использовались различные показатели, такие как:

- умение определять проблему,
- формулировать и задавать вопросы,
- делать предположения,
- формулировать выводы и умозаключения,
- доказывать и защищать свои идеи,
- самостоятельно действовать на каждом этапе исследования.

В таблице 1 отражены показатели, критерии, уровни сформированности исследовательской деятельности.

Таблица 2. Критериальная таблица сформированности исследовательской деятельности обучающихся

Показатели	Уровни		
	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1.Выделение проблемы (находит противоречие, формулирует проблему)	Не видит самостоятельно, принимает проблему, подсказанную воспитателем	Иногда самостоятельно, но чаще с помощью учителя	Самостоятельно видит проблему
2.Формулирование вопросов	Наблюдение в процессе формулировки вопросов, анализ вопросов	Формулирует вопросы	Формулирует вопросы

3. Целеполагание и целеустремленность (ставит цель, осуществляет поиск решения проблемы)	С помощью учителя	С помощью учителя. Проявляет волевые и интеллектуальные усилия.	Самостоятельно. Проявляет волевые и интеллектуальные усилия
4. Выдвижение гипотез и решения проблем	Только наблюдение	Выдвигает гипотезы, чаще с помощью воспитателя, предлагает одно решение	Активно высказывает предположения, гипотезы (много, оригинальные), предлагает различные решения
5. Способность описывать явления, процессы	Наблюдение за деятельностью, отчет о результатах исследования	Не совсем полное, логическое описание	Полное, логическое описание
6. Формулировка выводов и умозаключений	Затрудняется в речевых формулировках, не видит ошибок, не умеет обсуждать результат	Формулирует выводы самостоятельно или по наводящим вопросам, аргументирует свои суждения	Формулирует в речи, достигнут ли результат, замечает соответствие или несоответствие полученного результата гипотезе, делает выводы
7. Степень самостоятельности при проведении исследования	Педагог ставит проблему, намечает метод ее решения, обучающийся осуществляет поиск при помощи учителя	Педагог ставит проблему, обучающийся самостоятельно ищет метод ее решения	Самостоятельно ставит проблему, отыскивает метод ее решения и осуществляет его

В данном контексте, под *низким уровнем* будем понимать ограниченный опыт самостоятельного исследования, полученный в процессе обучения. В то же время, такой уровень характеризуется отсутствием знаний о методах исследовательской деятельности и низкой степенью познавательной активности.

Средний уровень формируется благодаря появлению внешних мотивов, побуждающих к исследовательской деятельности. Под руководством учителя обучающийся осуществляет начальные шаги исследования, определяет проблему и предлагает пути ее решения.

Высокий уровень сформированности характеризуется самостоятельным желанием заниматься исследовательской деятельностью и наличием знаний о методах исследования. Обучающийся способен самостоятельно определять цель и задачи своего исследования, выявлять проблему и предлагать несколько вариантов ее решения.

На основании данных критериев сформированности исследовательской деятельности обучающихся была составлена опросник для оценивания уровня сформированности исследовательских навыков (таблица 3) обучающихся 8-9 классов по методике О.Б. Даутовой (по 7-балльной шкале).

Таблица 3. Опросник для оценивания уровня сформированности исследовательских навыков

	Умения	Само-оценка
Мыслительные	Я умею выдвигать идеи	
	Я умею определять проблему	
	Я умею ставить цель и формулировать задачи	
	Я умею выдвигать гипотезы	
	Я умею подбирать способы или методы исследования	
	Я умею планировать свою деятельность	
Информационные	Я умею структурировать информацию, выделять главное	
	Я умею находить информацию в различных источниках	
	Я умею представлять информацию в разных формах	
	Я умею упорядочивать информацию	
Презентационные	Я умею построить устное сообщение о проделанной работе	
	Я умею выбирать способы и формы наглядной презентацией результатов	
	Я умею наглядно представить свои результаты	
	Я умею слушать и понимать других	
	Я умею выражать себя	
Коммуникативные	Я умею участвовать в дискуссии на учебно-научные темы, соблюдая нормы учебно-научного общения	
	Я умею передавать схематически представленную информацию в виде связанного текста	
	Я владею способами совместной деятельности в группе, умения находить компромиссы	

Мы провели диагностический опрос сформированности исследовательской деятельности у обучающихся 8 и 9 классов. На рисунке 5 отображены полученные результаты.

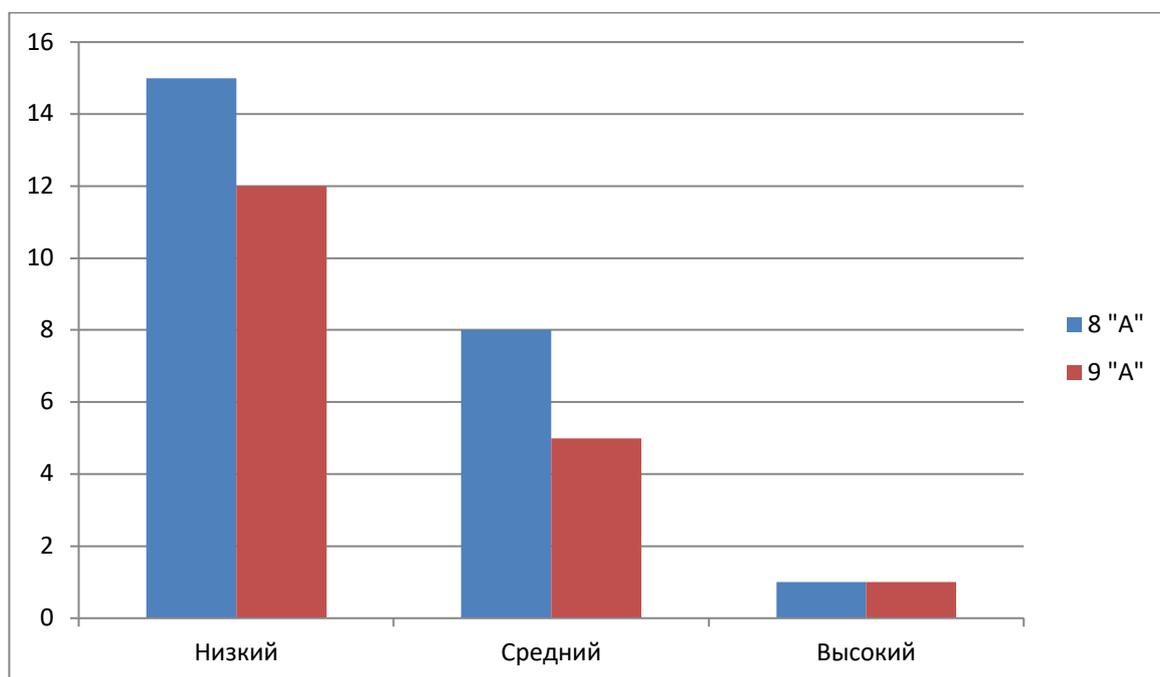


Рисунок 5. Результаты диагностики уровня сформированности исследовательской деятельности на первом этапе

В 8 «А» классе - 21 обучающийся. Из них высокий уровень сформированности исследовательской деятельности выявлен у 1 человека, средний - у 5, низкий – у 15.

В 9 «А» классе - 21 обучающийся. Из них высокий уровень сформированности исследовательской деятельности - 1 человек, средний - 8, низкий - 12.

Полученные данные позволили определить экспериментальную и контрольную группы: 8 «А» класс был выбран в качестве экспериментальной группы, а 9 «А» – в качестве контрольной.

На втором этапе эксперимента был разработан комплекс заданий, направленных на развитие исследовательской деятельности обучающихся. Программа предусматривает изучение на уроках математики в 8-9 классах основных разделов, включая:

- в 8 классе по алгебре: алгебраические дроби, квадратичная

функция, квадратные корни, квадратные уравнения, множества и их элементы, неравенства;

- в 8 классе по геометрии: четырехугольники, площадь, подобные треугольники, окружность.

Для каждого выделенного раздела школьного курса математики 8-9 классов были разработаны исследовательские задания, которые помогут обучающимся более глубоко понять и усвоить материал. Ниже приведены примеры таких заданий.

Для обучающихся 8 класса предлагаем следующие исследовательские задачи.

Задача 1 (по теме «Квадратные уравнения»). *Исследуйте количество корней уравнения $x^4 + px^2 + q = 0$ в зависимости от параметров p и q . Нарисуйте на плоскости параметров (p, q) области, соответствующие случаю 4, 3, 2 и т.д. корней.*

Задача 2 (Четырехугольники). *Будем называть шестиугольник «двуправильным», если у него стороны равны через одну и углы равны через один. Найдите и докажите свойства двуправильных шестиугольников.*

Задача 3 (Средняя линия). *На доске нарисован многоугольник. Отметили середины его сторон, а сам многоугольник стёрли. Как восстановить многоугольник по серединам сторон? Сколько решений имеет задача?*

В 9 классе стоит рассмотреть следующие исследовательские задания, которые могут помочь обучающимся развивать исследовательские знания и навыки:

Задача 4 (Значение параметра). *Выяснить при каких значениях параметра корни квадратного трехчлена различны и оба корня меньше 0.*

Задача 5 (Построение треугольника). *Проведите полное исследование задачи на построение треугольника ABC по углу A и сторонам AB и BC . При каких условиях задача:*

а) имеет решение;

- б) имеет единственное решение;*
- в) имеет не единственное решение (и сколько решений);*
- г) не имеет решений?*

В данной работе приведены лишь некоторые из возможных исследовательских задач по математике для обучающихся специализированных классов, которые можно применять для организации исследовательской деятельности обучающихся на уроках.

В рамках реализации данного направления нами вместе с педагогами Гимназии №9 была разработана общеразвивающая образовательная программа в рамках дополнительного математического образования «Исследовательские лаборатории по математике», реализуемого на уровне основного общего образования в рамках пакета технологической направленности для обучающихся 8-9 классов ранней профилизации. (Приложение 3). Срок реализации: Данная программа реализуется в течение одного учебного года. Из расчета 1 час в неделю. Всего: 35 часов.

Разработанная методика была апробирована в МАОУ Гимназия №9 г. Назарово, Красноярского края в 8 «А» и 9 «А» классах. Число обучающихся этих классов – 42 человека.

В экспериментальном 8 «А» классе на уроках алгебры и геометрии были предложены задания, направленные на развитие исследовательской деятельности и как закрепление пройденного материала, так и на открытие новых знаний. Обучающиеся с увлечением выполняли дополнительные задания из комплекса и особенно оценили творческие задания.

Для оценки уровня сформированности исследовательской деятельности проведена контрольная диагностика в 8 «А» и 9 «А» классах. Результаты проверки отображены на рисунке 6.

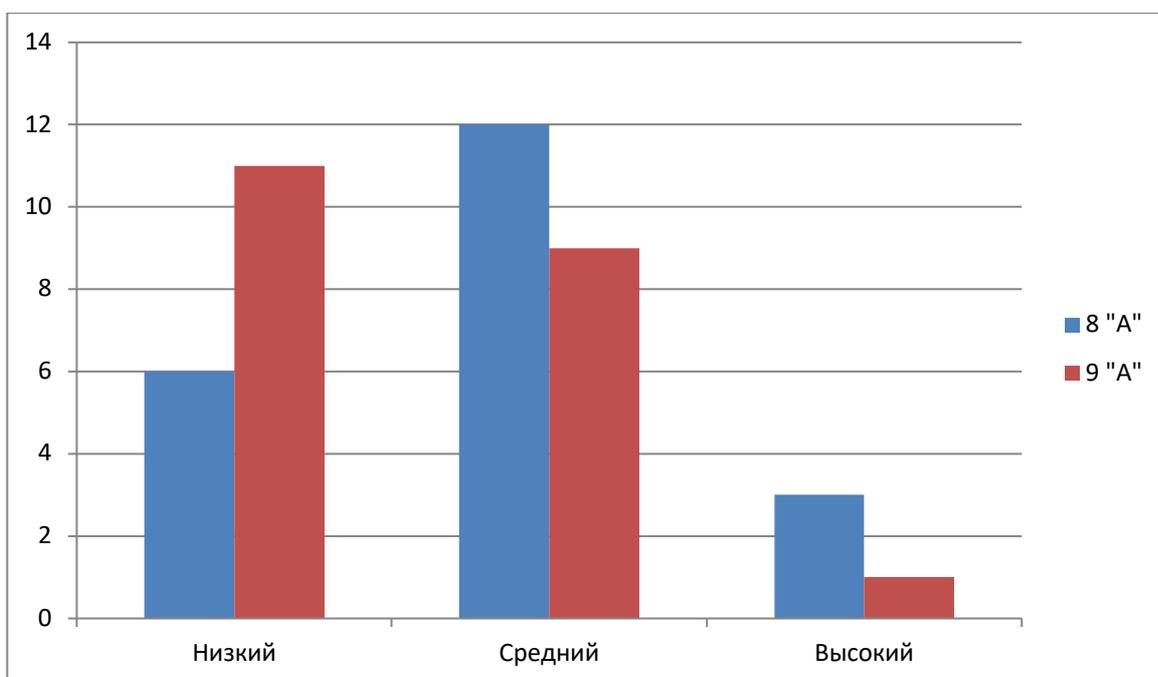


Рисунок 6. Результаты диагностики уровня сформированности исследовательской деятельности на третьем этапе

В экспериментальном классе, в котором учились девять обучающихся, было зафиксировано повышение уровня сформированности исследовательской деятельности. Из них шесть человек имели низкий уровень, двенадцать - средний, а у троих - высокий. В контрольном 9 "А" классе также было замечено увеличение количества обучающихся со средним уровнем исследовательской деятельности на одного человека. На рисунке 4 представлено сравнение уровней сформированности исследовательских умений на первом и третьем этапе 8 "А" класса.

Сравнение уровней сформированности исследовательских умений на первом и третьем этапе 8 «А» представлены на рисунке 7.

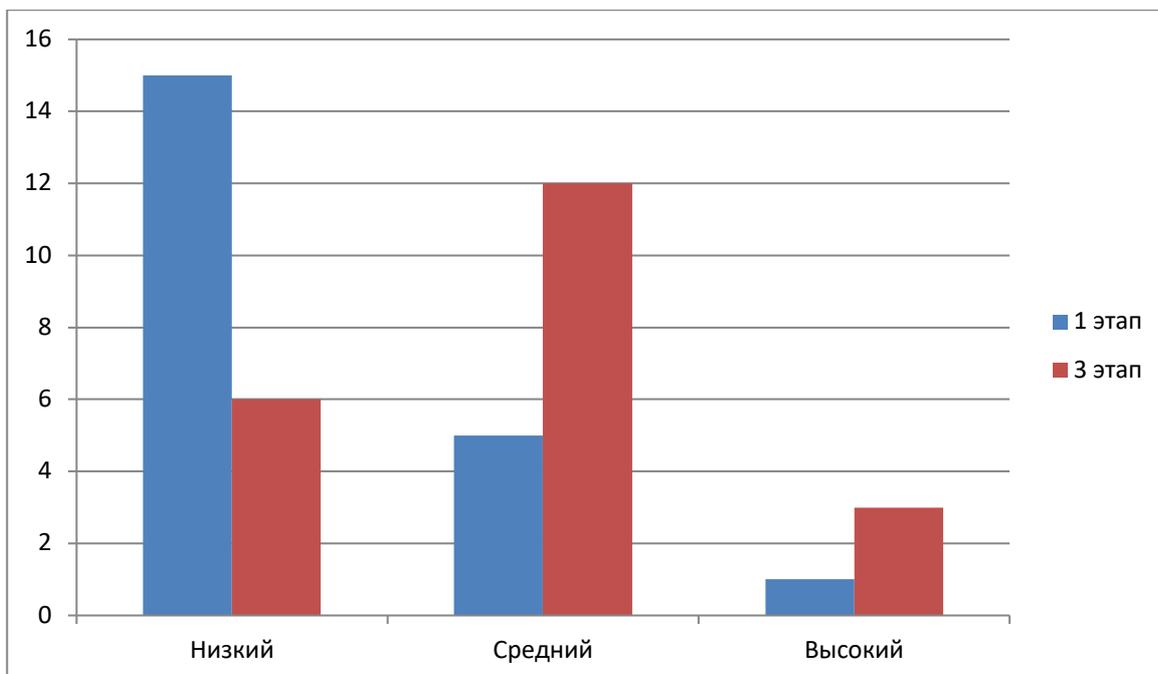


Рисунок 7. Сравнительные результаты диагностики исследовательской деятельности на первом и третьем этапах экспериментальной группы.

Уровень сформированности исследовательских умений на первом и третьем этапе 9 «А» представлены на рисунке 8.

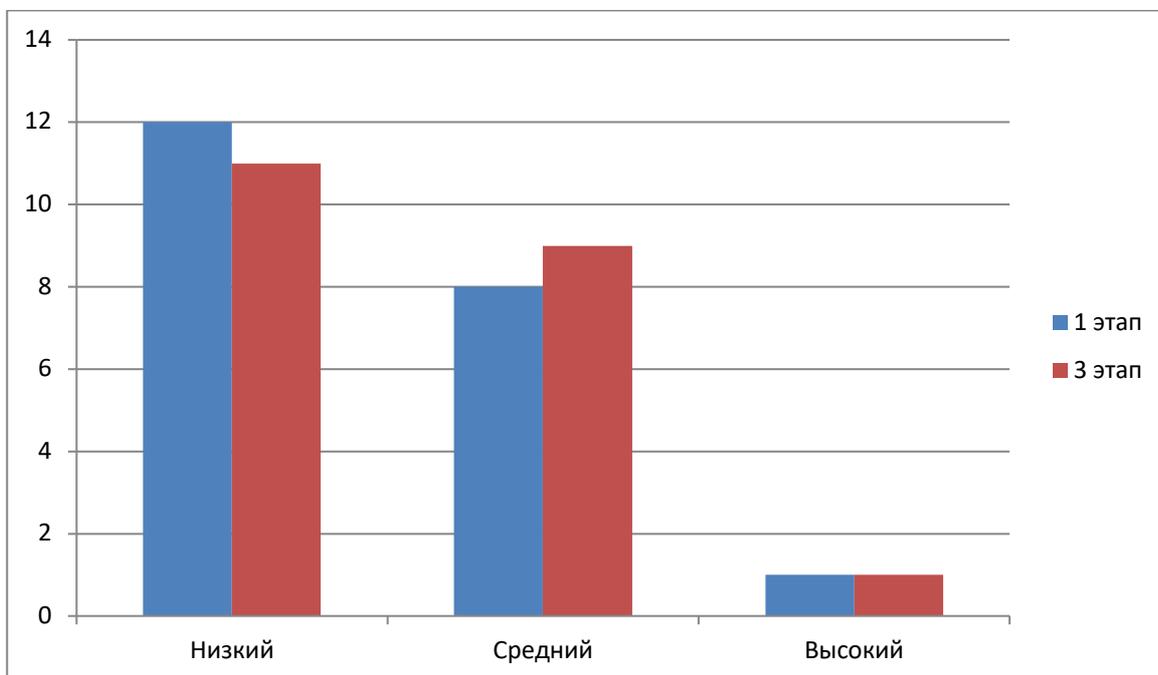


Рисунок 8. Сравнительные результаты диагностики исследовательской деятельности на первом и третьем этапах контрольной группы.

Проведенный эксперимент в классе по развитию исследовательских умений на уроках математики дал положительный результат. Анализ данных

показал, что занятия по решению специальных задач были продуктивны и привели к росту количества обучающихся со средним уровнем сформированности исследовательской деятельности в 2,4 раза. Однако, из-за ограниченного времени не удалось оценить метапредметные умения, уровень обученности и мотивацию обучающихся в экспериментальной группе. В дальнейшем целесообразно использовать разработанный комплекс заданий на уроках алгебры и геометрии в 8 и 9 классах массовой школы.

Выводы по 2 главе

1. Описаны условия реализации принципов дифференциации и индивидуализации обучающихся 8-9 классов в процессе обучения математике, выделены методические особенности обучения математике обучающихся на основе реализации описанных в первой главе дидактических принципов.

2. Дана характеристика методических рекомендаций обучения математике обучающихся 8-9 классов на основе их психологических особенностей в условиях реализации дифференциации и индивидуализации обучения.

3. Научно обоснована методика обучения математике обучающихся 8-9 классов на основе дифференцированного и индивидуального подходов. Она основывается на использовании различных форм организации учебного процесса, реализации принципа практической ориентации школьного курса математики и обогащении его содержания разноуровневыми задачами.

4. По результатам проведенного педагогического эксперимента было установлено, что использование предложенной методики обучения математике позволяет добиться более эффективных результатов, чем в случае применения традиционного подхода. Обучающиеся, которые обучались по новой методике, демонстрировали сохранение и даже улучшение качества обучения, степени усвоения материала, а также проявляли больший интерес к предмету к концу 8-9 классов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследовательская работа является действенным инструментом образовательно-воспитательного процесса, который способствует развитию педагога и обучающегося. Данный вид деятельности является эффективным инструментом развития личности обучающихся и способствует формированию высокого уровня общественной культуры и образования. Но при этом отсутствует достаточно полное и подробное описание способа реализации исследовательской деятельности школьников по математике в современных исследованиях.

В ходе теоретико-экспериментального исследования были решены все поставленные задачи и получены следующие основные результаты.

1. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы нами были определены содержание и выделена структура исследовательской деятельности обучающихся. В настоящей работе было представлено собственное видение организации исследовательской деятельности обучающихся в средней школе.

2. На основании проведенного теоретического исследования были разработаны и апробированы принципы организации исследовательской деятельности по математике обучающихся 8-9 классов в образовательном процессе школы, а также разработано организационно-методическое обеспечение исследовательской деятельности по математике обучающихся в образовательном процессе школы.

3. Апробация предложенной методики показала, что ее реализация действительно способствует повышению уровня сформированности исследовательских навыков обучающихся 8-9 классов.

Таким образом, можно сделать вывод, что все поставленные задачи решены, цель исследования достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адамович К. А., Капуза А. В., Захаров А. Б., Фрумин И. Д. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 28 с
2. Алексеев А.Г., Леонтович А.В., Обухов А.С., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся// Журнал «Исследовательская работа школьников» №1, 2012. С.24-34.
3. Алексеев Н.Г. О целях обучения школьников исследовательской деятельности //VII юношеские чтения им. В.И. Вернадского: Сб. методических материалов. - М., 2010. – С. 5
4. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. – Казань: Изд-во КГУ, 1988. – 238 с
5. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1981. – 240 с., с. 102
6. Асмолова А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий / Под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011. – С. 58
7. Беляева, Е. А. Гуманизация образования как принцип формирования содержания современного школьного математического образования / Е. А. Беляева // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – № 17. – С. 45-48. – EDN SBPNMP.].
8. Бенин, В. Л. Образование в эпоху VUCA-мира / В. Л. Бенин, Е. Д. Жукова // Гражданственность. Культура. Религия : Коллективная монография / Под общей редакцией и сост. А.А. Лисенковой, М.Г. Писманика и А.А. Субботиной. – Пермь : Пермский государственный институт культуры, 2022.

– С. 100-119.

9. Берсенева О. В. «Формирование готовности будущих учителей математики к организации исследовательской деятельности школьников в условиях бинарного обучения математике в вузе»: дис. на соиск. уч. степ.канд. пед. наук. – Красноярск, 2017. – 235 с.

10. Бреховских Л.М. Как делаются открытия //Методический сборник «Развитие исследовательской деятельности учащихся» М., 2011 С.5-29

11. Вершинина, М. И. Методические особенности организации урока математики с применением личностно-ориентированного подхода / М. И. Вершинина, Н. В. Чернухина // Научный альманах. – 2022. – № 6-1(92). – С. 56-59.

12. Горшунова, Т. Н. Особенности индивидуализации в преподавании математики в условиях реализации ФГОС ООО / Т. Н. Горшунова // В мире научных открытий : материалы XVI Международной научно-практической конференции: сборник научных трудов, Таганрог, 30 июня 2015 года / Центр научной мысли; научный редактор И.А. Рудакова. – Таганрог: Издательство "Перо", 2015. – С. 37-41

13. Григорьян И.С. Исследовательская работа учащихся в лицее // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. Н. А.С. Обухова. М.: НИИ школьных технологий, 2016.

14. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: ООО «Издательство «Вербум-М», ООО «Издательский центр «Академия», 2003. – 432 с.

15. Далингер В. А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики [Текст]/ «Вестник Волгоградского государственного педагогического университета», 2007

16. Долгушина Н. Организация исследовательской деятельности младших школьников. // Начальная школа №10/2016, С.8-12

17. Евдокимов А.К. Этапы становления молодого исследователя. Новые возможности организации студенческой научно-исследовательской работы//Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2013. т.1, С.82-82

18. Егорченко, И. В. Математическое образование в условиях современных образовательных концепций: гуманизации, гуманитаризации, фундаментализации образования / И. В. Егорченко // Гуманитарий: актуальные проблемы гуманитарной науки и образования. – 2013. – № 2(22). – С. 15-22.

19. Ипатьева, О. А. Эффективная реализация системно-деятельностного подхода в обучении на уроках математики / О. А. Ипатьева // Воспитание и обучение: теория, методика и практика : сборник материалов VIII международной научно-практической конференции, Чебоксары, 06 ноября 2016 года. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. – С. 211-214.

20. Каплан М.З. Учебное исследование как метод обучения математике в средней школе. – Минск: Изд-во БПУ, 1985. – 170 с, с. 32

21. Кондаков Н. И. - Логический словарь-справочник, 1975, с.218

22. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 17.04.2023)

23. Кеспигов В. Н. Управление исследовательской подготовкой руководителя образовательного учреждения: монография. – Челябинск: Изд-во ЧелГНОЦУрО РАО, 2003. – 300 с

24. Кларин, М.В. Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках / М.В Кларин. - М., 1994. - 84 с

25. Кулакова Е.А. Развитие творческих способностей учащихся в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности // Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. Н. А.С. Обухова.

М.: НИИ школьных технологий, 2017.

26. Леонтович А.В. «Исследовательская деятельность учащихся» (сборник статей), М.2017, Издание МГДД(Ю)Т

27. Леонтович А.В. К проблеме исследований в науке и в образовании.// Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. М.: Народное образование, 2021. с.33-37

28. Леонтович А.В. Каждый человек – исследователь//Алхимия проекта: Метод разработки мини-тренингов для слушателей и преподавателей программы Intel «Обучение для будущего»/Под ред. Ястребцевой ЕН. И Быховского Я.С. – 2-е изд., доп. – М., 2015

29. Леонтович, А. В. Проектирование исследовательской деятельности учащихся: специальность 19.00.13 "Психология развития, акмеология": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Леонтович Александр Владимирович. – Москва, 2003. – 20 с

30. Леонтович А.В. Разговор об исследовательской деятельности: Публицистические статьи и заметки/Под ред. А.С. Обухова. М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2016г.

31. Леонтович А.В. Тренинг по подготовке руководителей исследовательских работ школьников: Сборник анкет с комментариями. М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2018.

32. Леонтович А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии [Текст] / А. В. Леонтович // Народное образование. - 1999. - №10. - с. 152 - 159.

33. Новиков А.М. Педагогика. Словарь системы основных понятий. Эгвес, 2013. 268 р. с.39 - 40

34. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры// Развитие исследовательской деятельности учащихся: Методический сборник. – М., 2021. – С.46-48

35. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: Что и как развивать?//Исследовательская работа школьников, №4, 2020. – С.18-23.

36. Охтеменко О. В. Исследовательские задания как средства формирования познавательного интереса и развития математического мышления учащихся на уроках алгебры в основной школе :автореф. дис.канд. пед. наук. М., 2003.

37. От исследовательской активности к исследовательской работе старшеклассников // из опыта работы, выпуск 2, научный редактор к.пс.н. Шумакова Н.Б., М., 2022 – 112 с.

38. Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение. Стратегии познания, помощь, противодействие, конфликт. – М., 2020.

39. Поддьяков А.Н. Общие представления об исследовательском поведении и его значении.//Журнал «Исследовательская работа школьников» №1, 2012. С.21-24.

40. Попова С.А. Особенности организации исследовательской деятельности школьников// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2013. т.1,С.135-138

41. Прокофьева Л.Б. Технологии организации и сопровождения поисковой деятельности – путь творческого развития ученика и учителя //Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей / Под общей редакцией к. пс. Н. А.С. Обухова. М.: НИИ школьных технологий, 2016. С.184

42. Развитие исследовательских умений школьников / [Н.Б. Шумакова, Н.И.Авдеева, Е.В.Климанова]; под ред. Н.Б.Шумаковой. – М.: Просвещение, 2011-57с.-.

43. Рогов А.А., Рогова О.Б., Клюкина Е.А. Исследовательские умения школьников как условие успешности при продолжении обучения в вузе// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2013. т.1 С.118-124

44. Рябенко И.П. Из опыта организации научно-исследовательской работы со старшеклассниками в Псковской области// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2013. т.1,С.144-151
45. Савенков А.И. Маленький исследователь. Как научить дошкольника приобретать знания. – Ярославль, 2019.
46. Семенова, Н.А. Исследовательская деятельность учащихся [Текст] / Н. А. Семенова // Начальная школа, 2017. – С. 45-49
47. Смолеусова, Т. В. Методическая готовность учителей к внедрению на занятиях инноваций, соответствующих требованиям ФГОС / Т. В. Смолеусова // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 4(26). – С. 27-36.
48. Счастливая Т.Н. К вопросу о методологии научного творчества // Исследовательская работа школьников №1/2021
49. Трофимова, Н. С. Проблемы здоровьесбережения на уроках математики в рамках реализации ФГОС / Н. С. Трофимова // Современные проблемы и перспективы развития педагогики и психологии: сборник материалов 8-й международной научно-практической конференции, Махачкала, 20 сентября 2015 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Апробация", 2015. – С. 27-29.
50. Тяглова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся: методическое пособие / Е. В. Тяглова. - 2-е изд., стер. - Москва :Глобус, 2007. - 223 с.
51. Федеральная целевая программа развития образования на 2018-2025 годы (Постановления Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642). [Электронный ресурс]. URL: <http://zakonbase.ru>
52. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru>
53. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013)

«Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://zakonbase.ru>

54. Цатуров В.Н. Социокультурные исследования школьников как фактор становления культуры мира личности исследователя// Труды Научно-методического семинара «Наука в школе» -М.: НТА «АПФН», 2019. т.1,С.163-168

55. Четырбок, П. В. Инновационные подходы применения цифровых технологий в образовании / П. В. Четырбок, М. А. Шостак // Информационные системы и технологии в моделировании и управлении : сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, Ялта, 24–26 мая 2021 года / Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Гуманитарно-педагогическая академия (филиал). – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. – С. 342-345.

56. Шашенкова Е.А. Исследовательская деятельность, словарь, , 2010., с.14

57. Шутило, А. А. Понятие системно-деятельностного подхода. Моделирование урока с позиции системно-деятельностного подхода / А. А. Шутило // Образовательные и воспитательные мультитехнологии в современном учебном пространстве: сборник статей по материалам II городской научно-практической конференции по педагогике (с международным участием), Санкт-Петербург, 23 марта 2016 года / Фонд научных исследований в области гуманитарных наук «ЗНАНИЕ - СИЛА». – Санкт-Петербург: Фонд научных исследований в области гуманитарных наук "ЗНАНИЕ - СИЛА", 2016. – С. 36-42.

58. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике М: Педагогика, 1971. 352 с., с. 98

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Карта исследования к уроку по теме: «Сдвиг графика функции $y = x^2$ вдоль осей координат»

Постройте график функции $y = 2x^2$

2. В этой же системе координат **постройте график функции $y = 2(x - 3)^2$** . Подпишите графики.

3. **Сравните построенные графики.** На сколько единичных отрезков и в какую сторону (вправо, влево, вверх, вниз) переместился второй график?

Запишите:

График функции $y = 2(x - 3)^2$ _____ (выше, ниже, левее, правее) на _____ единичных отрезка, чем график функции $y = 2x^2$.

В какой точке окажется вершина параболы $y = 2(x - 3)^2$?

5. **Сделайте вывод:** как построить график функции $y = a(x + p)^2$, используя уже построенный график функции $y = ax^2$? Назовите координаты вершины параболы

Приложение 2

Исследовательское задание по теме: «Приведенное квадратное уравнение. Теорема Виета»

Данное исследовательское задание рекомендуется применить на первом уроке при изучении «Теорема Виета» главы «Квадратные уравнения».

Обучающимся предлагается решить уравнения и заполнить следующую таблицу и выполнить задания:

№	Уравнение	Корни уравнения	Сумма корней	Произведение корней
1.	$x^2 + x - 12 = 0$	3 и -4	-1	-12
2.	$x^2 - 12x - 45 = 0$	-3 и 15	12	-45
3.	$y^2 + 8y + 15 = 0$	-3 и -5	-8	15
4.	$y^2 - 5y + 6 = 0$	2 и 3	5	6
5.	$z^2 - 10z + 21 = 0$	3 и 7	10	21
6.	$z^2 - 3z - 10 = 0$	-2 и 5	3	-10

1. Найдите связь между коэффициентами a , b , c , суммой и произведением корней квадратного уравнения. Сделайте вывод.

2. Сформулируем определение приведенного квадратного уравнения.

Определение. Квадратное уравнение вида $x^2 + px + q = 0$ называется приведенным. Это значит, что старший коэффициент уравнения равен единице. Пример: $x^2 - 4x + 1 = 0$.

Всякое квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$ может быть приведено к виду $x^2 + px + q = 0$. Для этого необходимо разделить обе части уравнения на $a \neq 0$.

Далее дети выполняют задание на следующей карточке:

1. Вывести по таблице 9 формулы корней приведенного квадратного уравнения.

$ax^2 + bx + c = 0$	$x^2 + px + q = 0$
a, b, c	a=1, b=p, c=q
$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$x_{1,2} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2}$

2. Сформулировать и доказать теорему Виета.

Если x_1 и x_2 - корни уравнения $x^2 + px + q = 0$, то справедливы формулы $x_1 + x_2 = -p$, $x_1 \cdot x_2 = q$, т.е. в квадратном уравнении, приведенном к стандартному виду, сумма корней равна противоположному значению второго коэффициента, а их произведение равно свободному члену. Эту теорему можно доказать следующим образом:

1. Запишите приведенное квадратное уравнение в стандартной форме.
2. Используя формулы для нахождения корней, найдите их значения.
3. Вычислите сумму и произведение корней, используя полученные значения.

Проведите этот доказательство вместе с учащимися и сделайте выводы.

4. Сделайте вывод.

Доказательство теоремы Виета:

1. Запишите приведенное квадратное уравнение $x^2 + px + q = 0$

2. Запишите формулы его корней a=1, b=p, c=q

$$x_{1,2} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2}$$

3. Найдите сумму и произведение его корней.

$$x_1 + x_2 = \frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q}}{2} + \frac{-p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2} = \frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q} - p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2} = \frac{-2p}{2} = -p$$

4. Сделайте вывод.

$$x_1 x_2 = \frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q}}{2} \cdot \frac{-p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2} = \frac{(-p)^2 - (\sqrt{p^2 - 4q})^2}{4} = \frac{p^2 - p^2 + 4q}{4} = q$$

**Образовательная программа в рамках дополнительного
математического образования**

«Исследовательские лаборатории по математике»

Цель: развитие познавательных интересов, творческих и коммуникативных способностей обучающихся, и наряду с этим формирование компетентной личности. Развитие у обучающихся правильных представлений о природе математики и отражении математической наукой процессов реального мира.

Задачи:

- приобретение знаний о структуре исследовательской деятельности;
- проработка способов поиска необходимой информации для исследования;
- усвоение способов переработки результатов и их презентации;
- развитие познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельности;
- формирование оптимальных условий для развития и реализации способностей обучающихся.

Учебный процесс можно оценить через защиту исследовательской работы, которая становится одной из основных процедур. Обучающимся на школьной конференции предоставляется возможность презентовать результаты своей работы и продемонстрировать свои навыки владения элементами исследовательской деятельности.

Предполагаемые результаты:

<i>Образовательные результаты</i>	
<u>личностные</u>	<ul style="list-style-type: none"> - развитие логического и критического мышления, культуры речи, способность к умственному эксперименту; - формирование активной гражданской позиции; - формирование проектно-исследовательской компетентности: компетенций анализа, организации деятельности, рефлексии изменений, сформированность целостного мировоззрения.
<u>метапредметные</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ставить познавательную задачу на основе задачи практической деятельности; - ставить познавательную задачу, обосновывая ее ссылками на собственные интересы, мотивы, внешние условия; - распределять время на решение учебных задач; - обосновывать выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач; - планировать и реализовывать способ достижения краткосрочной цели собственного обучения с опорой на собственный опыт достижения аналогичных целей; - создавать элементарные знаковые системы в соответствии с поставленной задачей, договариваться об их использовании в коммуникации и использовать их;
<u>предметные</u>	<ul style="list-style-type: none"> - успешное освоение необходимых навыков и знаний, позволяющих им уверенно и эффективно применять полученную информацию в практической деятельности. - умение получать новые знания, преобразовывать их и использовать в различных сферах жизни.

Система оценивания результатов обучения:

Результаты программы будут представлены в виде презентаций исследовательских проектов, участия в школьных и городских конкурсах и олимпиадах по различным направлениям, исследовательских конференций, фестивалей и т.д.

Уровень полученных результатов работы:

Обучающиеся на первом уровне достижений начинают свой путь к новым знаниям и опыту решения исследовательских задач. Они развивают умение анализировать информацию и последовательно решать задачи, что играет важную роль в формировании их личности.

В результате успешной работы на втором уровне, обучающиеся формируют позитивное отношение к образованию и самообразованию. Они осознают значимость этих ценностей для своего будущего и проявляют

активность в использовании методов исследовательской работы. Этот опыт помогает им не только самостоятельно выбирать темы для исследования, но и структурировать и оформлять информацию. Они становятся готовыми к самостоятельному поиску и овладению новыми знаниями, что является важной компетенцией в современном обществе.

На третьем уровне, успешные результаты исследовательской деятельности школьники получили самостоятельный социальный опыт путем участия в реализации социальных исследовательских проектов, выбранных ими самостоятельно по определенному направлению. Для достижения третьего уровня результатов необходимо не только участие в проектах, но и понимание их важности и значимости. Обучающиеся должны осознавать, что их исследовательские проекты могут привести к изменениям в обществе и повышению уровня его благополучия. Важным компонентом также является умение школьников анализировать и интерпретировать полученные данные. Они должны уметь представлять результаты своих исследований в виде графиков, таблиц, аналитических записок и докладов.

Календарно-тематическое планирование занятий

№ п/п	Тема занятий	Виды деятельности	Форма организации	Кол-во часов
1	Вводное занятие. Выбор темы.	Познавательная деятельность	Познавательная беседа	1
2	Выделение подтем. Формирование творческих групп	Коммуникативная деятельность. Проявление познавательной инициативы в сотрудничестве	Интеллектуальный клуб	1
3	Определение и анализ проблемы	Проблемно-ценностное общение	Дискуссия	2
4	Анализ информации. Сбор и изучение информации. Определение потребности в информации	Познавательная деятельность	Интеллектуальный клуб	2
5	Постановка цели. Определение задач.	Проблемно-ценностное общение	Этическая беседа, дискуссия	2
6	Определение способа разрешения проблемы.	Проблемно-ценностное общение	Круглый стол	2

7	Составление плана реализации: пошаговое планирование проблемы.	Коммуникативная деятельность. Поиск необходимой информации для выполнения заданий	Интеллектуальный клуб	3
8	Анализ ресурсов. Планирование продукта.	Познавательная деятельность	Круглый стол	3
9	Выполнение плана работ. Текущий контроль. Предварительная оценка продукта	Коммуникативная деятельность. Познавательно-исследовательская деятельность	Познавательно-исследовательский проект	5
10	Подготовка презентации.	Познавательно – исследовательская деятельность	Познавательно-исследовательский проект	5
11	Презентация, представление полученного продукта.	Продуктивная	Круглый стол	3
12	Анализ результатов. Оценка продукта, оценка продвижения.	Коммуникативная деятельность	Дискуссия	6

Содержание консультаций по деятельности в проекте

Этап работы	Тема консультации	Деятельность учителя	Деятельность ученика
<i>Поисковый бч</i>	Выбор темы проекта	Мотивирует учащихся к обсуждению. Обеспечивает процесс группового обсуждения. Задает вопросы, нацеленные на продвижение учащегося. <i>Информирует.</i>	Принимает в составе группы или самостоятельно решение по поводу ситуации, которая будет изменена при реализации исследовательского проекта, и аргументирует свой выбор. Определяет свои потребности, интересы, представления о должном и заявляет о них. Осуществляет поиск источников информации, сбор и обработку информации, позволяющей описать желаемую и реальную ситуации. Описывает и обосновывает желаемую и реальную ситуации. Ищет противоречия между желаемой и реальной ситуацией. Формулирует проблему. Проводит анализ проблемы.
	Выделение подтемы. Формирование творческих групп	Предлагает схемы анализа. Предлагает источники информации по запросу учащегося.	
	Определение и анализ проблемы	<i>Наблюдает (оценивает)</i> за процессом и содержанием группового обсуждения, за действиями учащегося во время консультации. <i>Предлагает (корректирует)</i> формулировку проблемы.	
	Анализ информации. Сбор и изучение информации. Определение потребности в		

	информации		
<i>Аналитический</i> 10ч	Постановка цели. Определение задач.	Проблематизирует высказывание или действия учащегося. Задает вопросы, нацеленные на продвижение учащегося.	Проводит поиск, сбор, систематизацию и анализ информации. Вступает в коммуникативные отношения с целью получить информацию. Осуществляет выбор способа решения проблемы. Формулирует (индивидуально или в результате обсуждения в группе) цель проекта.
	Определение способа разрешения проблемы.	Обеспечивает процесс группового обсуждения. Иницирует запуск процесса самоконтроля. <i>Информирует:</i> при необходимости помогает определить круг источников информации, рекомендует экспертов.	Осуществляет выбор способа решения проблемы. Формулирует (индивидуально или в результате обсуждения в группе) цель проекта.
	Составление плана реализации и проекта: пошаговое планирование проблемы.	Предлагает учащимся различные варианты и способы хранения и систематизации собранной информации. Предлагает схемы анализа. <i>Наблюдает (оценивает):</i> за процессом и содержанием группового обсуждения. За действиями учащегося во время. <i>Предлагает (корректирует):</i> Формулировку цели и задач.	Предлагает и обсуждает способ достижения цели. Ставит задачи. Описывает (характеризует) предполагаемый продукт своей (групповой) деятельности. Предлагает, (принимает) критерии оценки продукта. Осуществляет процесс планирования
	Анализ ресурсов. Планирование продукта.	Способы решения проблемы.	Анализирует ресурсы. Определяет свое место (роль) в групповом проекте.
<i>Практический</i> 5ч	Выполнение плана работ. Текущий контроль. Предварительная оценка продукта	Обеспечивает процесс группового обсуждения. Мотивирует учащихся к самоконтролю. <i>Наблюдает (оценивает):</i> За процессом и содержанием группового обсуждения. За соблюдением техники безопасности. <i>Организует:</i> Доступ к оборудованию и другим ресурсам. <i>Информирует:</i> При необходимости – о нарушении временных рамок деятельности.	Выполняет запланированные действия самостоятельно, в группе или в комбинированном режиме. Осуществляет текущий самоконтроль и обсуждает его результаты. При необходимости консультируется с учителем
<i>Презентационный</i> 8ч	Подготовка презентации.	Задает вопросы, нацеленные на продвижение учащегося. Обеспечивает процесс группового обсуждения. <i>Наблюдает (оценивает):</i> За процессом и содержанием группового обсуждения. За презентацией. Задает вопросы с целью оценить коммуникативную компетентность. <i>Организует:</i>	Выбирает (предлагает) форму презентации. Готовит и проводит презентацию. Задает вопросы (при презентации других групп/учащихся).
	Презентация, представл		

	ение полученн ого продукта.	Место и время проведения презентации. <i>Предлагает (корректирует):</i> При необходимости – различные формы презентации. При необходимости – цель презентации и способы воздействия на аудиторию.	
Контроль ный 3ч	Анализ результат ов. Оценка продукта, оценка продвиже ния.	Задаёт вопросы, нацеленные на продвижение учащегося. Обеспечивает процесс группового обсуждения. Иницирует оценку презентации, оценку продвижения, сопоставление оценок.	Проводит оценку продукта. Проводит оценку результативности проекта. Обсуждает оценки, высказанные товарищами по группе, учителем, одноклассниками, в том числе и обратную связь в ходе презентации. Рефлексирует свою деятельность, производит оценку собственного продвижения.
Подведен ие итогов		Иницирует оценку «Исследовательской деятельности»	Проводит оценку всей деятельности исследовательского проекта

Приведем так же примеры возможных исследовательских работ обучающихся:

1. Золотое сечение в природе и искусстве
2. Удивительная красота подобия
3. Связь строительства и математической симметрии
4. Геометрия и изобразительное искусство
5. Загадочная таблица умножения
6. Извлечение квадратных корней без калькулятора
7. Исторический путь иррациональных чисел