

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное 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

Цветикова Татьяна Александровна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ 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

MB

(дата, подпись)

Научный руководитель

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

A. Bagachuk

Дата защиты

28.06.2023

Обучающийся

Цветикова Т.А.

T. A. Цветикова

Оценка _____

Прописью

Красноярск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ	6
1.1. ФГОС как условие математической подготовки обучающихся.....	6
1.2. Сущность и структура проектной деятельности обучающихся.....	15
1.3. Дидактические условия формирования проектной деятельности обучающихся основной школы в процессе математической подготовки ..	24
Выводы по главе 1	34
РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ.....	35
2.1. Организация проектной деятельности обучающихся на уроках математики	35
2.2. Методические рекомендации по организации проектной деятельности в процессе обучения математике.....	42
2.3. Анализ результатов и апробации.....	55
Выводы по главе 2	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67
ПРИЛОЖЕНИЯ	75

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в период бурной глобализации и информатизации, перед российским образованием встают новые проблемы. Сейчас их решение требует формирования у обучающихся ключевых компетенций, включающих в себя универсальные умения, фундаментальные знания, личной ответственности и опыта творческой деятельности. Так в Федеральных образовательных стандартах (ФГОС) последнего поколения зафиксировано, что «...основной процедурой итоговой оценки достижения метапредметных результатов является защита итогового индивидуального проекта» [1]. В связи с этим, возникла необходимость обновления организационно-методического обеспечения процесса предметной подготовки школьников, учитывающего индивидуальные особенности обучающихся.

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

Но стоит отметить, что в современных российских школах не всегда уделяется достаточное внимание учету индивидуальных особенностей учащихся в процессе обучения. 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 проектной деятельности школьников вызывает большой интерес в академической среде. Так Е. С. Полат, Е. В. Клюкова, Е. А. Гилева, Г. В. Нарыкова, И. Д. Чечель, И. К. Баталина, С. Лернер, А. С. Обухов, О.Л. Лунеева, .П. Терещенко, Е.О. Новикова, А.В. Омеляненко, Э.Г. Гельфман, Л.Д. Беднарская, Н.И. Ворновская, Т.А. Камышникова, Э.С. Костылева, Ю.А. Лях, Н.Г. Морозова 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 формирования проектной деятельности обучающихся основной школы в процессе математической подготовки.

Цель исследования: разработка и апробация организационно-методического обеспечения проектной деятельности обучающихся 5-9 классов в процессе их математической подготовки.

Объект: математическая подготовка обучающихся 5-9 классов в процессе их математической подготовки.

Предмет исследования: организационно-методическое обеспечение проектной 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 проектной деятельности обучающихся;

2) выявить и научно обосновать дидактические условия формирования проектной деятельности учащихся на уроках математики;

3) разработать методические рекомендации по организации и сопровождению проектной деятельности обучающихся 5-9 классов в процессе математической подготовки;

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 62 источника.

В первой главе «Теоретические основы формирования проектной деятельности обучающихся в процессе математической подготовки» на основе анализа литературы и собственного опыта автора определяется сущность и структура проектной деятельности, рассматриваются дидактические условия формирования проектной деятельности обучающихся основной школы в процессе математической подготовки.

Во второй главе «Организационно-методическое обеспечение проектной деятельности обучающихся основной школы в процессе математической подготовки» описана организация проектной деятельности обучающихся на уроках математики, а также разработаны авторские методические рекомендации по ее сопровождению в процессе обучения математике. Представлен анализ результатов и апробации проектной деятельности.

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

1.1. ФГОС как условие математической подготовки обучающихся

В настоящее время любому ученику для успешного профессионального становления нужен не только высокий уровень образования, но и метапредметные умения, к которым относятся: выдвижение и обоснование гипотез, поиск и обработка нужной информации; формулировка выводов и построение умозаключений. Их формирование должно происходить в процессе изучения всех школьных предметов с применением технологий и приемов, интегрированного характера [3]. Проектная деятельность при этом может рассматриваться, с одной стороны, как условие формирования обозначенных умений, с другой, как метод их становления.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту в процессе обучения дети и подростки должны приобретать универсальные учебные действия (УУД), а именно способности к созданию условий деятельности – умение сохранять цели и следовать им в образовательном процессе, взаимодействовать со сверстниками и с учителем. В общем понимании к универсальным учебным действиям причисляются установки на образование важнейших для учебного проектирования умений [12]. Именно УУД и носят метапредметный характер.

Как показывает анализ ФГОС, среди метапредметных умений можно выделить те, на формирование которых направлен процесс обучения математике. Среди них умения [4]:

- самостоятельно определять и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- самостоятельно планировать пути достижения целей;

- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения;
- использовать информационно-коммуникационные технологии.

При этом для формирования и развития выделенных выше метапредметных умений обучающихся необходимо предъявлять определенные требования к образовательной программе по математике [39]:

- в содержании программы, кроме математических структур как предмета учебной математической деятельности, должны быть включены задания межпредметного и предметного содержания;
- важно, чтобы в процессе обучения использовались методы и технологии, способствующие развитию учебной деятельности обучающихся. Для этого эффективными будут активные методы обучения, которые позволят создать условия для индивидуальной и групповой работы с возможностью рефлексии и самооценки результатов;
- в учебной программе по математике особо должна проектироваться самостоятельная работа обучающихся как интегрирующий фактор в получении метапредметного результата их математической подготовки.

Все это требует обучение переносу теоретических знаний по математике в практическую жизнедеятельность обучающихся; формирования способности решать лично значимые проблемы, с учетом реальных потребностей и интересов в общении и познании.

Выбирая в качестве целевого ориентира обозначенные образовательные результаты, с учетом условий их достижения, следует отметить, что

изменения должны произойти и в деятельности учителя-предметника. Ему необходимо [60]:

- привлечь обучающихся к открытию новых знаний при усвоении нового материала;
- обучить приемам работы в группах, навыкам конструктивного взаимодействия;
- сформировать способности обучающегося находить и исправлять свою ошибку, оценивать работу по критериям и самостоятельно выбирать критерии для оценки;
- вовлечь в постановку целей урока и определения результативных путей их достижения;
- развить навыки работы с информацией и ее различными источниками; уметь планировать и прогнозировать свои действия;
- использовать проектные формы работы на уроке и в самостоятельной работе обучающихся;
- создать обучающимся ситуацию успеха, помогать проектировать обучающимся индивидуальный образовательный маршрут;
- транслировать детям позитивные ценности, способствовать ученикам на собственном примере убедиться в их важности и значимости;
- обучить разным способам выражения своих мыслей, искусству спора, отстаивания собственного мнения, уважения мнения других;
- реализовывать деятельностные формы обучения, в рамках которых обучающиеся имеют возможность на основе собственного опыта понять и осознать ценность приобретаемого знания.

Проектная деятельность является важным методом образовательного процесса, предоставляя учащимся широкие возможности для развития метапредметных умений. Но не только в образовании проектная деятельность играет важную роль.

В современном мире мы нередко сталкиваемся с проектами в различных областях, таких как телевизионное производство, управление, культура, экология, спорт и научная деятельность. Это доказывает, что проектная деятельность стала неотъемлемой частью нашей жизни и является ключевым инструментом достижения успеха в различных сферах.

В основной школе развитие проектных умений учащихся может продолжаться как на уроках математики, так и во внеурочной проектной деятельности. Согласно современным исследованиям, траектория освоения и развития проектных умений должна строиться на основе выполненных проектных работ с учетом принципа от простого к сложному. На этапе основного общего образования особое внимание уделяется освоению школьниками проектной работы как особого типа деятельности, которая базируется на учебных предметах [20].

Организация данной деятельности предполагает индивидуальное сопровождение учителем и часто сопровождается трудностями. Однако, проектная деятельность в основной школе является важным этапом становления учащихся их компетентностью, что в последующем поможет им успешно справляться с профессиональными задачами в будущем.

Для успешной подготовки обучающихся к выполнению индивидуальных проектов в старшей школе и соответствия требованиям ФГОС СОО, необходимо скоординированное системное формирование и развитие проектных умений у всех учеников. Такой подход позволяет перейти от групповых к индивидуальным проектным работам, а накопленный опыт обеспечивает успешное выполнение задач.

Среднее общее образование – это этап, на котором ученики должны полностью использовать приобретенные ранее умения и навыки, которые, кроме того, должны иметь универсальный характер. Сформированные в основной школе умения и способы деятельности теперь могут быть успешно применены в жизненных ситуациях.

В базе учебного проектирования заложено применение учебного проекта как дидактического средства. Оно подбирается и создаётся с учетом учебных целей, способностей и интересов обучающихся (умениями, навыками, знаниями, системой традиций и ценностей, личным опытом). В работе с проектом используются различные информационно–технологические, материально–технические, учебно–методические ресурсы [46].

Структура и содержание учебного проекта непосредственно сопряжены с проблемной ситуацией. При рассмотрении общей характеристики учебного проекта необходимо раскрыть определение, а также состав или структуру данного понятия. При этом, в структуру учебного проекта, как известно, входят формулировка учебного проекта и содержательная часть, то есть указание на то, что надо сделать (формулировка) с учебным материалом (содержательная часть). Так, структура учебного проекта, как непроблемного, так и проблемного, должна включать вышеназванные компоненты.

Освоение проектной деятельности учеников начинается с описания проблемной ситуации, в которой находится все нужное для проектирования. Несмотря на это, проблема проекта ученика, может быть, не устранена, а только понята, в связи с чем должен происходить поиск ее решения [19].

Переходя к содержательной части проекта, формулировки и цели проблемной ситуации, выявляется состав образовательных задач, решаемых в ходе проектирования, а также определяется мотивация и интерес учеников к предстоящей деятельности. При проведении оценки проблемной ситуации ученики находят обстоятельства, в которых обнаруживается проблема, выявляют вероятные действия, совершаемые с предметами этой ситуации, отмечают зависимость между ними [10]. Из количества вероятных действий выбирают те, которые допустимы в определённых условиях. Далее находятся действия, необходимые для предотвращения проблемы и структурируется их последовательность.

При осуществлении рефлексивного анализа проблемной ситуации обучающимся может быть определено недостаточное понимание и знание обстоятельств, правильных и неправильных действий, которые предъявляют требования дополнительных изучений, исследований и проверки достоверности [55].

Важным этапом в проектной деятельности является его презентация. В ходе создания проекта решают образовательные задачи изучения информационных и материальных технологий. Так, управление обучением в учебном проектировании можно осуществлять через учебный проект, связанный с проблемной ситуацией.

Для того, чтобы осуществить работу над проектом, необходимо сформировать в ученике [57]: способность к выполнению проектных действий в технологически составленной последовательности; сформировать отдельные проектные умения; предоставить полный технологический комплекс навыков в целостном проектировании.

Значительную роль в осуществлении проектной деятельности ученика имеет педагог. Его подготовка в рамках проектного обучения является существенным фактором успешного проведения проектирования. Для формирования работы с учебным проектом педагогу необходимо быть готовым предоставить обучающемуся полную самостоятельность в выборе своих действий и решений. Вследствие этого положения учитель должен выступать в роли консультанта, помощника в реализации проектной работы [14].

Подготовка преподавателя к проектной деятельности учеников на уроках математики включает [58]: владение педагогом метода учебных проектов, исследовательскую и проектную компетентность преподавателя, знание о достоинствах учебного проектирования с целью решения разных учебных задач, умение преподавателя использовать образовательное

проектирование в разных организационных видах. Учебное проектирование может осуществляться различно.

В Федеральном государственном образовательном стандарте свидетельствуется, что для получения обучающимся качественного образования необходимы высокие требования к метапредметным итогам понимания учениками основной школы программы по математике. Школьники обязаны уметь владеть структурными элементами проектной деятельности, содержащей умение объяснять, доказывать, выдвигать гипотезы; видеть проблемы и ставить задачи; защищать свои идеи и мысли [5].

Итоги проектной деятельности основного общего образования обязаны отражать следующие условия [11]:

- навык планирования направления достижения целей, понимать выбор наиболее оптимальных методов решения учебных задач;
- умение самостоятельно находить цели обучения, развивать мотивы и интересы познавательной деятельности, определять и ставить новые задачи в обучении;
- способность к анализу точности выполнения поставленных образовательных задач;
- умение реализовывать контроль своей деятельности в ходе достижения результата, изменять свои действия согласно с ситуацией, находить методы действий в границах предложенных обстоятельств и условий;
- умение находить понятия, выявлять сопоставления, классифицировать и находить критерии для их распределения, устанавливать причинно-следственные связи, делать заключения и выводы;
- владение самоконтролем, самооценкой и принятие решений об осознанном выборе в проектной деятельности;

- способность к организации коллективной деятельности и учебному сотрудничеству с преподавателем и сверстниками;
- образование и развитие компетентности в границах применения информационно-коммуникативных технологий.

Проанализируем основные особенности проектной деятельности [59]:

- проектная деятельность учеников структурируется так, чтобы они могли выполнить все условия и потребности наряду со значимыми референтными группами сверстников и преподавателей. Образуя взаимодействие данного вида в ходе целенаправленной, поисковой, продуктивной и творческой деятельности, школьники приобретают умения как в индивидуальной деятельности, так и в групповой. Они обучаются правилам взаимодействия с обществом, получают навыки переключения с одной формы общения на другую;
- задачи и цели проектной деятельности обучающихся базируются согласно с их социальными и личностными мотивами. Такое положение обуславливается нацеленностью деятельности на развитие навыков учеников, на увеличение их предметной компетентности в конкретных учебных предметах, на разработку проекта, который будет иметь для них определенную важность;
- составление проектов учеников характеризует объединение различных видов познавательной деятельности, в каких осуществляется разные личностные направления и идеи учеников.

В образовательном процессе проекты приобретают важное значение, поскольку они нацелены на определенную проблему, а также на разработку конкретного продукта. Проектная деятельность в таком случае включает объединение теории с практической деятельностью, а также подразумевает совместное планирование деятельности со сверстниками и педагогом [43].

Проектная форма сотрудничества содержит массу средств, обращенных к обмену данными и действиями, в том числе к составлению совместной

деятельности участников проекта. Она нацелена на удовлетворение эмоционально-психологических нужд учеников, базируется на формировании универсальных учебных действий, которые призваны [35]: обеспечивать коллективную бесконфликтную деятельность в группе, реализовывать поддержку участникам проектной деятельности, организовывать обстоятельства взаимопонимания в отношении с участниками проектной деятельности, определять цели группы, способствовать формированию у участников инициативы, организовывать между учениками обмен знаниями и навыками с целью получения оптимального итога совместной деятельности.

Проектная деятельность или метод проектов способствует образованию условий, при каких ученики могут самостоятельно получать новые умения и знания, использовать их в практической деятельности. Основной упор в проектной деятельности ставится на творческое развитие школьников.

К учебным и общепедагогическим целям проектной деятельности в образовательном процессе относятся [42]:

- образование умений оценки найденных данных, их использование в решении проблем;
- обучение учеников установлению и сопоставлению зависимостей между известными явлениями и фактами;
- обучение мыслительным навыкам сопоставления, классификации и сравнения информации;
- обучение навыкам аргументирования выводов, проведения практических исследований;
- получение школьниками необходимых знаний по теме, способность к решению поставленных задач.

Таким образом, задачами проектного метода в образовательном процессе являются [9]:

- научить школьников работать в коллективе, выполнять различные социальные роли;

- способствовать тому, чтобы ученики критически и самостоятельно мыслили;
- научить детей размышлять, базируясь на закономерностях науки и фактах.

Проектная деятельность в образовательном процессе предполагает получение знаний в ходе социализации школьников. Она помогает решать задачи обучения, находящие в Федеральном образовательном государственном стандарте. Проекты, осуществляемые на уроках математики, наиболее эффективно отвечают требованиям современного положения общества. Данные проекты образуют способ принятия последовательных решений, реализуют анализ деятельности, способствуют решению определенных задач, что отвечает технологиям любой деятельности, в частности математической.

1.2. Сущность и структура проектной деятельности обучающихся

С целью выявления особенностей проектной деятельности обучающихся проанализируем различные подходы к пониманию сущности данного дидактического конструкта.

А. В. Сазонова считает, что «проектная деятельность – это деятельность с определенной целью, по конкретному плану для решения исследовательских, поисковых, практических задач по различным направлениям образовательного процесса» [23, с. 212]. В соответствии со взглядом российского психолога К. Н. Поливановой, «проектная деятельность – это важнейшая практическая деятельность, в которой новые методы деятельности не приобретаются, а переходят в способы решения практической деятельности» [24, с. 2]. Данная деятельность реализуется преподавателем.

Рассмотрим, наряду с содержанием проектной деятельности, и ее структуру. На этот счет можно выделить несколько подходов.

Согласно Н.В. Матяш, под проектной деятельностью понимается форма учебно-познавательной активности учеников, основывающаяся на мотивационном достижении поставленной цели. Проектная деятельность обеспечивает преемственность и объединение разных сторон обучения и является методом развития личности обучающихся [30].

В своих работах автор выделял три этапа проектной деятельности:

1. Этап – исследовательский. Включает поиск проблемы. На данном этапе создается план выполнения проекта, обосновывается объект проектирования, совершается всесторонний анализ деятельности.

2. Этап – технологический. Создается продукт проекта, обусловленный определённым содержанием, авторским замыслом, ресурсным обеспечением.

3. Этап – заключительный. Подготовка и защита проекта.

В большей степени характер организации творческой работы в большинстве случаев увязан с видом и темой задания, а также с окружающей обстановкой при его выполнении. Для гарантированного достижения цели проекта, необходимо эффективно структурировать труд на всех фазах и следить за действиями каждого участника на каждом этапе, оценивая продуктивность.

И. Д. Чечель понимает под проектной деятельностью, особенную человеческую форму отношения к окружающему миру, содержание которой содержит целесообразное изменение и преобразование в интересах людей. В своей работе она выделяет четыре этапа реализации проектной деятельности [61]:

- Планирование (обсуждение тематики проекта, целей и проблемы, выдвижение первичных идей и определение сроков сдачи проекта).
- Анализ (формирование групп, обсуждение задач, целей деятельности каждой из них; формы предоставления результатов работы групп; разработка плана работы; распределение ролей участников внутри групп; работа над проектом).

- Обобщение информации (осуществления сбора информации, решения промежуточных задач).
- Предоставление результатов работы (осмысление полученной информации и методов достижения итогов, подготовка результатов проектной деятельности, описание главных методов).

В соответствии с авторской позицией, проектная деятельность нацелена на развитие творческих способностей, логического мышления школьников, интегрирует знания, полученные в ходе образовательного процесса, приобщает к важным проблемам жизнедеятельности человека.

В работе Е.С. Полат, под проектной деятельностью понимает совокупность методов, позволяющих в конкретной последовательности осуществить данный способ на практике, т.е. автор рассматривает проектную деятельность как образовательную технологию, метод обучения [47].

Применение метода проектов в образовательном процессе дает возможность обучающимся развивать свои познавательные навыки, способствует формированию умения самостоятельно конструировать знания и ориентироваться в информационном пространстве, а также развивает критическое и творческое мышление. В работе автора выделяется шесть этапов проектной деятельности, что позволяет достигать более эффективных результатов при реализации данного метода:

- Подготовительный (определение цели и темы проекта, формирование рабочей группы, обсуждение предмета проекта).
- Планирование (отыскиваются способы сбора и оценки информации, источники информации, способы предоставления результатов, устанавливаются критерии и процедуры анализа результатов).
- Исследование (сбор и уточнение данных, решение промежуточных задач. Выбор оптимального варианта и основных инструментов для проектной деятельности).

- Формулирование выводов и результатов (оценка информации, формулирование выводов, оформление проекта, осуществление консультации педагога).

- Защита проектов (подготовка доклада, вероятные формы отчета. Участие в коллективном самоанализе проекта, консультирование преподавателя школьников, формулирование вопросов в ходе ответов обучающихся).

- Оценивание результата и процесса проектной деятельности (оценка выполнения проекта и достигнутых итогов. Участие в анализе методов коллективного обсуждения и самооценок деятельности).

Совокупность методов проектной деятельности составляет одну дидактическую систему, которая адекватно отражает личностно-ориентированный подход и обеспечивает овладение соответствующими компетенциями.

Л. Л. Розанов отмечал, что проектная деятельность будет эффективной, если она ориентирована на самостоятельное постижение учениками проблем, имеющих жизненный смысл [48]. Для достижения цели он выделяет четыре этапа в работе, несколько отличающиеся от точки зрения представленных выше авторов:

- Организационно-подготовительный (выбор темы, составление предварительного плана, нахождение задач проекта, определения участников, приемов и методов, поиск проблемы).

- Поисково-исследовательский (осуществление сбора и исследование необходимых данных; создание программы исследования; исследование на базе использования методов наблюдения, анализа, синтеза и эксперимента).

- Отчетно-оформительский (изложение проекта, составление названия проекта).

- Информационно-презентативный (защита проекта, самооценка и анализ проектов).

Разделяя точку зрения Е.С. Полат, Н. Ю. Пахомова рассматривает проектную деятельность как средство достижения определенных образовательных результатов, педагогическую технологию, используемую преподавателем в образовательном процессе. [45]

В своей работе она предусматривает определенную последовательность действий этапов:

- Погружение в проект (осуществление формулировки проблемы и темы проекта, выделение ряд проблем, затем реализуется нахождение цели и задач проекта).

- Организация деятельности (осуществление деятельности школьников по планированию работы в соответствии решения задач проекта).

- Осуществление деятельности (работа над проектом в публикациях, журналах, газетах, сборниках).

- Презентация (оценка проделанной работы, демонстрация итогов).

Результатом работы над проектом является способ решения текущей проблемы. Продуктами проекта могут выступать плакаты, рисунки, газеты, макеты, информационные ресурсы.

Подробно мы хотели бы остановиться на следующих этапах, которые будем использовать в своей работе:

- Подготовительный (определение цели и темы проекта, формирование рабочей группы, обсуждение предмета проекта).

- Планирование (осуществления поиска источников необходимой информации).

- Принятие решения (обсуждение решения задач проекта, уточнение плана деятельности).

- Реализация (решение заданий практического занятия).

- Оценка результатов (характеристика решения поставленных задач, цели, успехов и неудач, исправление ошибок в заданиях).
- Защита проекта (демонстрация проделанной работы).

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что проектная деятельность развивает и воспитывает самостоятельность учеников в проявлении себя, в способности высказывать свое мнение и слышать других.

Обобщая информацию, можно выделить следующие особенности проектной деятельности, реализуемой обучающимися в образовательном процессе [62]: эта деятельность интегрирует в себе разные формы познавательной деятельности; в процессе ее реализации ученики удовлетворяют свою потребность в коммуникации со советниками, педагогами и обществом. Во взаимодействии с людьми, в процессе деятельности, ученики овладевают правилами взаимоотношения в окружающем мире; проектная деятельность обязана «наращивать» компетенции учеников в различных областях знаний, развивать умения, должна быть нацелена на разработку продукта, который имеет важность для общества.

В настоящее время проблема использования проектной деятельности или метода проектов в образовательном процессе интенсивно изучается многими авторами, такими как Л. О. Филатова, И. Трухин, Н. К. Соколова, Т. М. Матвеева, В. А. Кальней, С. Е. Шишов, Г. В. Нарыкова, И. А. Колесникова, Т. М. Матвеева, В. Н. Рязанова и др.

О. В. Рыбина полагает, что сейчас перед школой ставятся новые задачи. Учитель должен создать такое пространство, которое бы заинтересовало и мотивировало современных обучающихся на самостоятельную работу, способствовало обмену информации. Так для обучающихся должны быть разработаны условия, которые содействуют их развитию по различным областям знаний, в частности по математике. Для реализации поставленных задач нужно спроектировать учебный процесс более интересно, раскрыть в

рамках предметной области практическое использование предметных знаний в жизни, что можно осуществить с помощью проектной деятельности.

В соответствии с взглядами педагога Л. Ивановой, «проектная деятельность – это самостоятельная творческая деятельность ученика, совершенная от идеи до ее реализации благодаря консультации и помощи педагога» [21, С. 4]. Выполнение проекта подразумевает системное применение обучающимися исследованного материала, в том числе опоры на умения и знания, полученные с различных школьных предметов.

Таким образом, под проектной деятельностью понимается деятельность, в базе которой заложена активизация практического и познавательного компонентов, вследствие которых обучающийся создает продукт, обладающий новизной.

Учитывая вышесказанное, проектное обучение предполагает формирование образовательного процесса, нацеленного на решение учениками учебных задач на базе самостоятельного сбора по интерпретации и признакам данных, обязательного изменения и обоснования последующей работы, ее презентации результата [29].

Различные авторы в соответствии со своей областью изучения по-своему определяют термин «проектная деятельность».

В своей работе, при создании проектов, мы будем опираться на точку зрения А.В. Сазоновой, которая считает, что «проектная деятельность – это деятельность с определенной целью, по конкретному плану для решения исследовательских, поисковых, практических задач по различному направлению образовательного процесса» [23, с. 212]

В общем понимании под проектной деятельностью можно понимать совокупность действий, нацеленных на решение определённой задачи в границах проекта, ограниченного целевой установкой, достигнутыми результатами и сроками.

Согласно мнению В. А. Кальней, Н. В. Матяш, Т. М. Матвеевой, С. Е. Шишова, Е. А. Мищенко, в ходе проектной деятельности у обучающихся формируются следующие способности [37]:

- социальные способности (подразумевают возможности ученика к коллективной и групповой деятельности, терпимости ко взглядам других людей);
- коммуникативные способности (развиваются в процессе обсуждения проектных заданий, осуществления консультации с преподавателем, защиты своих мыслей и идей во взаимодействии со сверстниками);
- математические способности (соотношение формы и объема, расчет затрат, описание пространства и времени);
- литературно-лингвистические способности (характеристика идей, импровизация во время защиты);
- манипулятивные способности (навыки применения приспособлений и инструментов);
- художественно-соматические способности (создание продукта деятельности);
- технологические способности (подразумевают навыки школьников к абстрактно-логическому мышлению и наглядно-образной памяти).

Авторы Ю. С. Егоров и Е. А. Гилева утверждают, что проектная деятельность содействует образованию у учеников чувства ответственности за совершенные ими действия и сделанные решения, способности участвовать в групповой деятельности, а также включает обучение оценке своих действий в процессе проектной деятельности [53].

Так, проектная деятельность позволяет создать технологическую культуру и компоненты проектного мышления.

Проектная деятельность отличается от стандартных методов обучения. В этом контексте Б. Валясэк отмечает особенности проектной деятельности в сравнении с иными видами учебной деятельности [22]:

- субъектность учеников (в проектной деятельности, в которой участвуют обучающиеся, значим не его итог, а сам ход работы над проектом, то есть получение учащимися умений, знаний, навыков сотрудничества и самостоятельности);
- прогрессивная роль педагога (он руководит деятельностью обучающихся и обеспечивает им поддержку, вмешивается в работу лишь тогда, когда это необходимо);
- отсутствие традиционного оценивания (участие в реализации проектной деятельности говорит о прогрессе обучающегося, потому его оценка становится лишней. Вследствие этого проектная деятельность позволяет научить учеников использовать свои знания на практике);
- снятие ограничений между внешкольной и школьной жизнью (проектная деятельность, которую ученики решают в обыденной жизни, учит целостному представлению окружающей среды, так как обучающиеся в ходе ее выполнения обязаны самостоятельно владеть содержанием разных сфер знаний благодаря физической и умственной деятельности).

Проектная деятельность отличается от стандартных методов обучения. Исследователь фундаментальных наук Б. Валясэк отмечает особенности проектного метода обучения в сравнении с иными видами учебной деятельности: субъектность учеников; прогрессивная роль педагога; отсутствие традиционного оценивания; снятие ограничений между внешкольной и школьной жизнью.

1.3. Дидактические условия формирования проектной деятельности обучающихся основной школы в процессе математической подготовки

При организации проектной деятельности учителю необходимо учитывать, прежде всего, возрастные особенности учащихся, потому что каждому возрасту присущи индивидуальные психологические и педагогические характеристики. Исходя из того, что школьный курс делится на три этапа, официально именуемые: «начальная школа», «основная школа» и «старшие классы» учащиеся 5-9 классов относятся к учащимся основной школы.

В соответствии с установленной в возрастной психологии периодизацией, учащиеся 5-9 классов входят в подростковый возраст (от 10 – 11 до 16 лет), который считают переломным или переходным. Подростковый возраст связан с перестройкой психических процессов, деятельность обучающегося и по этой причине требует изменений в формах взаимоотношений, организации, и, как следствие, ее сопровождении.

Возраст обучающихся основной школы является важнейшим этапом вхождения в проектную деятельность, закладывающим прочную основу овладения ею. Включение школьников в классах основной школы в проектную деятельность учит их размышлять, прогнозировать, предугадывать, формирует адекватную самооценку, формирует необходимые в современном мире skills.

За пять лет обучения в основной школе подростку необходимо освоить основы проектной деятельности и научиться применять все необходимые умения, для выполнения индивидуального проекта самостоятельно, который, в свою очередь, рассматривается как средство диагностики метапредметных результатов за основную школу.

Учитывая возрастные особенности обучающихся основной школы, согласно анализу исследований, в области возрастной психологии и педагоги, формирование проектных умений должно происходить поэтапно.

Первая возрастная категория 5-6 класс. Так как пятиклассники переступили порог начальной школы, то целесообразно в этот период продолжить линию начальной школы – решение проектных задач, но предлагать обучающимся не упорядоченную систему заданий, а неупорядоченный набор, когда детям приходится строить свою «стратегию» решения задачи. В силу возрастных особенностей характер проектной деятельности может носить игровой характер, поскольку ведущим видом деятельности в этот период является учебная. [51]

На этом пропедевтическом этапе школьнику можно предлагать проектные задачи, под которыми понимается система из 4-5 мини-заданий/вопросов, направленных на получение еще никогда не существовавшего в практике ребенка результата-продукта. В целом, задача составляется таким образом, чтобы младший школьник мог определить возможные стратегии ее решения через предложенную ранее систему мини-заданий/ вопросов. Обучающиеся осваивают основы проектной деятельности в учебном сотрудничестве, поэтому в ходе решения проектной задачи происходит качественное самоизменение группы детей. [38]

В шестом классе должен происходить постепенный переход к заданиям, в которых техническое задание проекта не выделено явным образом, а установление порядка выполнения действий в общем контексте проектного задания возлагается на самих обучающихся. Также в это время должен состояться плавный переход от учебного сотрудничества в малых одновозрастных группах к организации деятельности в малых разновозрастных группах.

Для обучающихся 6-8 классов) характерно проявление «чувства взрослости», так как в этот период ведущим видом деятельности является

личностное общение [44]. В связи с этим, необходимо создавать образовательную среду, где школьники смогут проявлять себя посредством взятия на себя новых ролей. Настоящая проектная деятельность свое ведущее место занимает в основной школе, начиная с 7-го класса.

Для обучающихся 8-9-х классов ведущий вид деятельности занимает общение, отмечается, что подросток нуждается в общении как в самостоятельной сфере жизни. На данном этапе школьник в большей степени готов самостоятельно выполнять проектные действия. Характер проектов должен быть связан с предпрофильной подготовкой, то есть с такими сферами как наука, искусство, журналистика, маркетинг, реклама и др.

В современных условиях модернизации и профилизации основного общего образования особую актуальность приобретает деятельностно-ценностная педагогическая парадигма, в которой основное значение получает собственный образовательный продукт ученика, общие интеллектуальные умения и индивидуальная форма познавательной активности каждого учащегося.

Опираясь на определение из параграфа 1.2 под проектной деятельностью, понимается деятельность с определенной целью, по конкретному плану для решения исследовательских, поисковых, практических задач по различному направлению образовательного процесса.

Одним из наиболее эффективных путей такой организации образовательного процесса является реализация учебного проекта (постановка творческих, исследовательских, проектных задач), обеспечивающего учащимся достаточно высокую степень деятельностной самостоятельности, индивидуального самообразования, включения в систему коммуникативных, общественных отношений и ценностей, управления собственным мышлением, освоения инструментов для работы с информацией, анализа и решения проблем, рефлексии собственной деятельности [15].

Проектный метод обучения изменяет отношение учеников к учебному процессу. Он не заключается в получении готовых знаний, а требует от учеников создавать их в процессе самостоятельной работы и сотрудничества. В рамках проектной деятельности учащиеся проходят основные этапы, которые помогают им организовать свою работу и достичь поставленных целей:

- Подготовительный (перед началом проекта необходимо определить его цель и тему, сформировать компетентную рабочую группу и провести обсуждение предмета проекта).
- Планирование (осуществление поиска источников необходимой информации).
- Принятие решения (обсуждение решения задач проекта, уточнение плана деятельности).
- Реализация (решение заданий практического занятия).
- Оценка результатов (характеристика решения поставленных задач, цели, успехов и неудач, исправление ошибок в заданиях).
- Защита проекта (демонстрация проделанной работы).

В этой связи, развивающая функция проектной деятельности направлена на совершенствование умственных способностей, развитие познавательных процессов (восприятие, память, мышление, воображение), которое обеспечивает формирование самостоятельного или дозированного обучения школьников.

Именно познавательные процессы, способствующие формированию универсальных учебных действий, дают возможности намечать цели деятельности, планировать и определять ее содержание, прогнозировать и предвидеть результаты определенных действий, руководить ими в ходе исполнения. В то же время, осуществляясь в различных видах деятельности, познавательные процессы в них и формируются, приобретают дальнейшее

развитие, что способствует развитию умственной работоспособности, умственной культуры и выражается [56]:

- в развитии наблюдательности, которая становится целенаправленной и систематической, поскольку регулируется второй сигнальной системой, связанной с языковым мышлением;
- память приобретает большую зрелость, что связано с повышением уровня системности временных связей. В целях лучшего запоминания учебного материала старшие подростки выделяют основную идею текста, составляют план прочитанного, выделяют существенную мысль, обозначают опорные пункты для запоминания, осознают причинно-следственные связи в учебном материале, используют такие приемы работы с текстом, как подчеркивание, записи, составление схем, конспектов и т.д.;
- мышление старших подростков характеризуется: организованностью, которая проявляется в умении связывать различные разделы учебного предмета в систему знаний, в правильной классификации фактов и понятий и т.п.; последовательностью, которая проявляется в применении плавных переходов от одной мысли к другой, причем направление мысли происходит за счет внутренних связей; основательностью, которая обеспечивается четким распознаванием тезисов и обоснований, продумыванием суждений и критическим отношением к ним, требует системности в образовании временных связей [7]. На фоне общего умственного развития мышление старших подростков приобретает такие характеристики, как «глубина мысли» (выделение существенного, понимание основных причин явления и т.д.), «живость ума» (быстрота ориентировки в учебном материале, необходимом для решения проблемы; сообразительность), «проницательность, острота ума» (видение по очевидным фактам более глубинных процессов, прогнозирование и построение гипотез);
- у старших подростков дальнейшее развитие приобретает воображение (создаваемые образы становятся конкретными и реальными), что

дает возможность на уроках литературы, географии, истории целенаправленно представлять другие эпохи, людей, страны, природу, на уроках геометрии, черчения - комбинировать образы пространственных форм и отношений и т.д. Воспроизводящее воображение является частью всех видов творческой деятельности старших подростков, а следовательно, играет важную роль в формировании потребности в творческом развитии и саморазвитии, основным средством которого является проектная деятельность [49].

В этой связи, учитывая возрастную категорию, с которой мы работаем и учитывая структуру проектной деятельности, которая представлена выше, опишем каковы особенности реализации проектной деятельности каждой возрастной категории у обучающихся (табл. 1).

Таблица 1

Возрастная группа	Содержание проектной деятельности	Деятельность учителя	Деятельность обучающегося
5-6 класс	Знакомство со всеми этапами учебного проектирования	Консультирование в вопросах целеполагания, составление плана по достижению целей, соотнесение своих действий с планируемыми результатами, организация учебного сотрудничества и поиск необходимой информации выполняются	Самостоятельно в совместной деятельности осуществляется распределение ролей, ведение диалога, принятие чужой точки зрения и изложение своего мнения, аргументирование своего ответа; работа с текстом, при этом использование схем, модели изучаемых объектов.
6-8 класс (конец 6-го класса до середины 8-го класса)	Продолжают выполнять проектную деятельность, но уже через участие в групповых проектах (учебных, социальных). Работают над	Консультирование, определение критерий для успешной работы обучающихся.	К концу данного этапа самостоятельно выходят на контрольно-оценочные действия, распределение ролей и удерживание целей; поиск и обработка информации; умение

	планированием, решением поставленных задач, реализации проекта и оценки результатов.		работать с текстом.
8-9 класс	Индивидуальная работа с предпрофильной подготовкой. Работа над решением поставленных задач, реализация проекта, оценка результатов, защита проекта.	Консультирование, определение критерий для успешной работы обучающихся	Самостоятельное выполнение проектных действий.

Исходя из вышеизложенного, можно сказать, что развивающая функция проектирования тесно связана с образовательной программой и направлена на формирование универсальных учебных действий, а также на развитие различных сфер личности, таких как мотивационная, интеллектуальная, операционная, эмоционально-волевая и другие. В процессе проектной деятельности ученик получает знания и развивается, приобретая такие ценные черты характера, как целеустремленность, самостоятельность, инициативность и организованность, что способствует его духовному обогащению и формированию научных убеждений. Таким образом, проектирование имеет огромное значение для воспитания и развития личности.

Одной из ключевых задач, стоящих перед учениками основной школы в 9-м классе, является организация проектной деятельности по математике. Этот этап обучения позволяет полностью раскрыть интеллектуальный потенциал учащихся данной возрастной категории и определить их готовность к переходу в старшую школу. Проектная деятельность в 9-м классе – это не просто средство проверки знаний, но и мощный инструмент для развития творческого мышления и практических навыков у школьников. [16]

Чтобы хорошо приспособиться в обществе, выпускнику современной школы нужны не только теоретические знания, но и умения, позволяющие применять их на практике, а также навыки, которые могут быть применены в различных областях. В педагогической деятельности важно использование различных методов и приемов, которые помогут развить учащихся способность к самостоятельному и активному поиску, сбору и анализу информации, формированию гипотез, выводов и умозаключений. В учебном процессе следует применять активные формы и методы, которые объединяют знания и способы деятельности из разных наук, направляют школьников на самостоятельный и творческий поиск, и стимулируют исследование. Таким образом, достигается реализация метапредметного образования, цель которого не только освоение учебной деятельности, но и создание образовательного результата, который будет иметь ценность не только для ученика, но и для общества, мира и всего человечества [1].

При рассмотрении проектов «по математике», – это практически полное отсутствие собственно математической деятельности в большинстве из них. Тематика таких проектов очень ограничена, в основном это темы, связанные с историей математики. Часто в проектах математика играет лишь второстепенную роль, и ее влияние может быть скрытым или косвенным. [52].

Учитывая возрастные особенности обучающихся и их постепенность, мы считаем, что лучше всего для внедрения проектной деятельности в учебный процесс подходит STEM-образование. Многие педагоги всё чаще стали уделять внимание в своей практике STEM-образованию (S – наука, T – технологии, E – инженерное дело, M – математика). STEM-образование – это не просто объединение под одной шапкой нескольких направлений, а скорее современная линия интеграции естественнонаучного, математического и инженерного образования. Практика реализации STEM подхода в образовании строится на деятельностной основе – через экспериментирование, исследование, проектирование, конструирование, программирование. С

требованиями ФГОС с учетом необходимых требований соблюдения межпредметных связей, практической ориентированности, деятельностной составляющей. Уровень сложности заданий соответствует каждому из уровней общего образования с учетом освоенных предметных знаний [41].

Данные задания способствуют развитию учащихся проектной и исследовательской деятельности, а также могут быть реализованы в различных форматах внеурочной деятельности в рамках школьной программы. Они также подходят в качестве упражнений для отбора и участия в олимпиадах и конкурсах всех уровней по предметам и направлениям STEM. Кроме того, задания могут быть использованы для развития навыков XXI века, включая 4К компетенции – критическое мышление, креативность, коммуникацию и кооперацию, а также междисциплинарной подготовки.

А. С. Обухов и С. А. Ловягин приводят результаты исследования, которые доказывают высокую эффективность проектной деятельности в такой форме образовательной программы, когда отдельные дисциплины не выделяются, а работа ведется в рамках интегрированного изучения по «темам» [40].

Работая над проектом, учащиеся должны быть обеспечены всем необходимым.

Роль учителя в данном случае является крайне важной. Учитель должен провести всю необходимую подготовительную работу, которую можно обозначить как этап предварительной подготовки. Если данная работа будет проделана недостаточно качественно, то ожидаемые положительные результаты учащихся могут быть не достигнуты, или достигнуты не в полном объеме. Учитель организует и контролирует работу учащихся на каждом этапе, следит за тем, чтобы участники проекта не отклонялись от поставленной цели, их поисковая деятельность была направлена на достижение определенного результата, интересного и посильного для них.

Как руководитель проекта, необходимо обладать высоким уровнем культуры и творческими способностями. Важно, чтобы авторитет был основан не только на знаниях в своей области, но и на способности инициировать интересные и перспективные начинания. Широкая эрудиция и высокое педагогическое мастерство также являются необходимыми качествами для успеха в роли руководителя проекта..

Не стоит начинать реализацию хороших проектов, если отсутствует энтузиазм в их создании у участников и не определена чёткая цель. Для того чтобы интерес был развит, необходимы практическая направленность и важность проекта. Нужна проблема, которая должна быть взята из реальной жизни или решается совместно с другими участниками дела. Стоит обеспечить благоприятные материально-технические условия для работы коллектива, необходимо следить за работой сообщества со стороны учителей.

Таким образом, учет вышеописанных дидактических условий может быть рекомендован в качестве условия повышения эффективности проектной деятельности учащихся основной школы, и в частности, среди учащихся 5-9 классов.

Выводы по главе 1

На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы, нормативных источников, а также собственного опыта мы пришли к следующим выводам:

1. На основе анализа ФГОС на выявление требований к метапредметным образовательным результатам обучающихся основной школы в процессе математической подготовки определены возможности освоения проектной деятельности, направленной на формирование умений объяснять, доказывать, выдвигать гипотезы, видеть проблемы и ставить задачи, защищать свои идеи и мысли.

2. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы определено содержание и структура проектной деятельности. В общем понимании под проектной деятельностью будем понимать совокупность действий, нацеленных на решение определённой задачи в границах проекта, ограниченного целевой установкой, достигнутыми результатами и сроками.

3. С учетом возрастных особенностей обучающихся выявлены и обоснованы особенности реализации проектной деятельности различных категорий обучающихся, отбор методов и методических приемов, позволяющих сформировать у учащихся навыки самостоятельного активного поиска, сбора и анализа необходимой информации, умение выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения.

Подводя итог вышесказанному, можно сказать, что с точки зрения педагогики и психологии проектная деятельность при изучении математики в основной школе имеет большое значение для формирования личности школьника. Она позволяет пробудить познавательный интерес к предмету и прививает множество социально значимых качеств.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

2.1. Организация проектной деятельности обучающихся на уроках математики

Находясь на позиции системного подхода в рамках настоящего исследования, для рассмотрения особенностей организации проектной деятельности обучающихся в процессе математической подготовки мы обратились к содержательному компоненту этой подготовки. Нам предстоит определить методический потенциал существующих учебников и отдельных компонентов учебно-методического комплекта, в части, методических возможностей формирования проектной деятельности обучающихся.

Нами были проанализированы действующие учебно-методические комплекты по математике:

- Математика-5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, 2023 [13].
- Математика-6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, 2018 [34].
- Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков, 2022 [33].
- Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, 2021 [32].
- Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков, 2022 [31].
- Геометрия: 7-9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян., 2023 [17].

Как показал контент-анализ, тематика предложенных учебных проектов для обучающихся по математике в них ограничена, чаще всего касается

прикладных вопросов (расчеты в быту) или истории (возникновение того или иного математического понятия, биографические данные известных математиков).

Такие проекты не позволяют показать в полной мере потенциал проектной деятельности, а математика, оставаясь оторванной от научной реальности, не демонстрирует свою универсальность. Кроме того, это приводит к ограниченному пониманию применимости математики в практической деятельности обучающихся, поскольку они ограничиваются пересказом или корректировкой известного материала [36].

Для школьников 5–6 классов крайне важно освоить математический аппарат (анализирование информации, систематизирование ее, формирование причинно-следственных связей), иначе это может значительно ограничить применение межпредметных проектов в учебном процессе. Особенно хорошо для этого подходят межпредметные проекты по математике, которые интегрированы с гуманитарными предметами. Например, дети могут написать математические стихи, сказки или сочинения, которые затем могут быть собраны в сборники или регулярное периодическое издание, разработанное и оформленное руками самих школьников. Также интересным проектом может стать создание экспозиций, связанных с историей счета, где ребята могут подобрать экспонаты, создать их своими руками и оформить стенды.

Один из примеров проекта – создание тематических брошюр. Например, учащимся необходимо создать пособие о растениях из красной книги, после чего по точкам их изобразить на координатной плоскости.

Школьнику необходимо научиться применять свои знания и умения в ситуациях, которые выходят за рамки учебных заданий. Это поможет ему не только лучше понимать учебный материал, но и станет мощным мотиватором для активного обучения. Важно помочь ребенку осознать, что знания полученные на уроках, можно и нужно применять в реальной жизни в самых различных ситуациях.

Для решения разнообразных задач и проведения межпредметных уроков необходимо объединение учителей, преподающих разные предметы. Только так можно создать эффективную образовательную среду, которая участникам поможет не только получить знания, но и научиться применять их в практических ситуациях.

Если учитель сможет показать важность математических знаний для понимания различных элементов в физике, химии и географии через межпредметные связи, используя практико-ориентированные и ситуационные задачи, то он сможет эффективно объединить несколько предметов в рамках урока математики. Однако, для полноценной интеграции предметов, необходимо задействовать несколько учителей-предметников.

Для эффективной подготовки рекомендуется взаимодействие между учителями, которое может проходить через посещение и обсуждение открытых уроков, консультации и совместное планирование уроков. Важной частью такого взаимодействия является помощь друг другу в организации внеклассных мероприятий по межпредметной тематике.

Учителя предметов могут вместе проанализировать свои рабочие программы, уроки, которые они посетили, внеклассные мероприятия, а также работы, выполненные обучающимися в рамках проектной и исследовательской деятельности. Такие совместные действия могут помочь найти точки соприкосновения между предметами и обеспечить более эффективную и интересную обучающую среду.

Для учителей математики и русского языка полезными точками пересечения могут стать: определения математических терминов, насыщенные причастными оборотами; правила склонения имен числительных; разработка плана текста (включая разбор задачи); перевод информации с бытового языка на математический; интерпретация информации (включая работу с текстом, представление информации в таблице или схеме).

Разберём, как спроектировать интегрированный урок, для этого определим основные шаги (рис. 1).

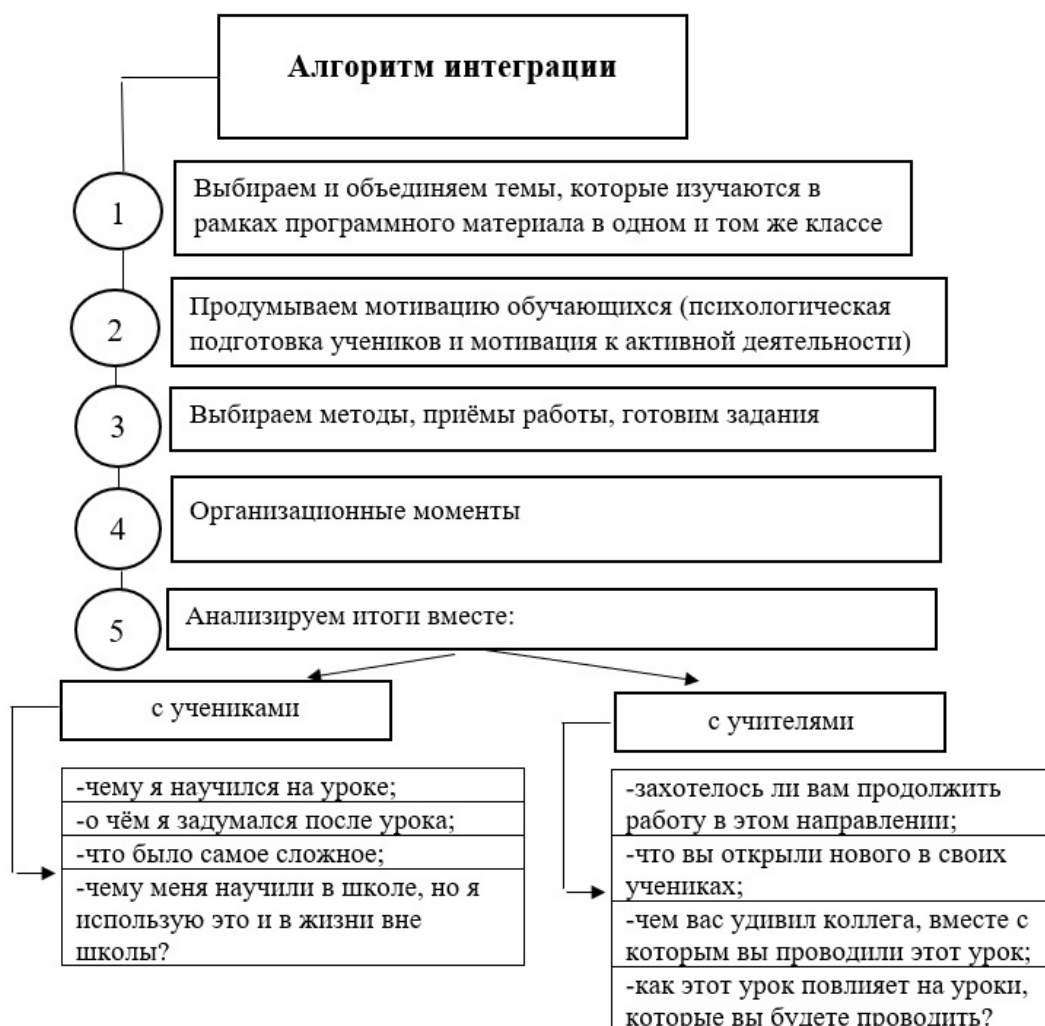


Рис.1. Алгоритм разработки интегрированного урока

Такой подход к проведению интегрированных уроков необходимо учитывать, так как он позволяет добиться основной цели интеграции по формированию умений самостоятельно находить решение и применять полученные знания в будущем.

Как правило, проектная деятельность реализуется во внеурочное время, но основные умения необходимо осваивать в рамках урока. Так как в процессе проектной деятельности формируются все метапредметные УУД [2]. Элементы проектной деятельности на уроках математики в 5–6-х классах можно вводить в процессе практических и лабораторных работах.

Следовательно, есть возможность четко проследить:

- основные этапы проектирования в парах или малых группах;
- проанализировать результаты своей работы, оценить ее.

Для более глубокого понимания столбчатых и круговых диаграмм возможно провести практическую работу, которая поможет определить область их применения, сформулировать цель их создания, а также провести сбор информации и наблюдения.

Например, в рамках лабораторной работы можно рассмотреть вывод формулы длины окружности, в которой учащимся предлагается найти длину окружности реального объекта и самостоятельно вывести формулу ее нахождения на основе полученных данных. Такой подход позволит более глубоко понять материал и его применение на практике. Подобного рода работы позволяют обучающимся реализовать полученные навыки знаний на практике.

С началом 7-го класса учащиеся начинают изучать геометрию, что значительно расширяет их возможности в области проектирования. Геометрия – это раздел математики, который изучает свойства геометрических объектов и их строгое математическое обоснование. В этом случае проектная составляющая может быть реализована через поиск применимости этих свойств в реальной жизни и практике с непосредственным использованием математического аппарата. Задачи на построение и измерение метрических и угловых характеристик геометрических фигур, а также изучение равенств в 7-м классе и подобий в 8-м классе могут стать частью учебного процесса.

В 7-м классе учащиеся знакомятся с новой дисциплиной – физикой, которая предоставляет широкие возможности для проведения интегрированных уроков, используя проективную технологию обучения. Например, при изучении погрешностей можно предложить учащимся рассмотреть основные измерительные инструменты, используемые на уроках математики, физики, а также в быту и жизненной практике, провести сравнительный анализ (измерение отрезков с помощью различных линеек,

сантиметров, штангенциркулей, измерение углов транспортиром, угломером и т.п.). Изучая различные виды симметрии, учащиеся могут не только связать их с реальными объектами, но и изготовить модель, демонстрирующую эту симметрию.

В 8-9 классах все больше внимания уделяется формализации, а также изучению новых математических моделей, которые находят применение в реальных ситуациях. Это включает различные виды уравнений и их систем, неравенства и их систем. Такой подход позволяет проводить исследования и анализ с помощью математики, а также прогнозировать результаты. Расширение тематики проектов обосновано интеграционной составляющей нашего предмета, которая превосходит аналогичные элементы в других дисциплинах.

В то же время, в выпускных классах учителям математики часто не хватает времени на проведение подобного рода деятельности.

Организация данной задачи в 9 классе может быть полностью обоснована благодаря большим возможностям формирования системного мышления, развитию навыков по выдвижению гипотез, нахождению решений проблем и обоснованию выбора способа их реализации. Это особенно важно в период перед выпускными экзаменами.

Приведем несколько примеров тем возможных внеурочных проектов по математике для учащихся 8 класса, их краткие аннотации:

Тема: Теорема Вариньона.

Цель: Рассмотреть доказательство теоремы Вариньона для различных видов четырёхугольников (выпуклого, вогнутого, пространственного). Продемонстрировать применение теоремы Вариньона для решения предложенных планиметрических задач.

Тема: Пятый постулат Евклида и его применение.

Цель: Рассмотреть различные попытки доказательства пятого постулата Евклида. Исследовать применение пятого постулата как математике вообще, так в физике и в других науках.

Тема: Фигуры постоянной ширины. Треугольник Рёло.

Цель: Проверить с помощью штангенциркуля, что треугольник Рёло является фигурой постоянной ширины. По той же схеме, что и для треугольника, построить фигуру постоянной ширины на любом правильном n -угольнике, имеющем нечётное число вершин. Построить несимметричные фигуры постоянной ширины.

Тема: Графы. Теория графов и её применение при решении задач, головоломок.

Цель: Изучить историю возникновения графов. Рассмотреть основные определения и теоремы теории графов. Показать, «знаменитые» задачи, решаемые только при помощи графов и показать, как решают различные логические задачи данным методом.

Тема: Удивительные и неповторимые фракталы.

Цель: Проследить историю развития фрактальной геометрии. Изучить понятие фрактала и виды фракталов. Рассмотреть виды фракталов в природе, архитектуре, физике и в других областях. Изучить что такое фрактальная графика. Создать собственные фракталы.

Тема: Комплексные числа. Приложение комплексных чисел в науке.

Цель: Исследовать теорию комплексных чисел для использования решения задач, которые невозможно решить на поле действительных чисел. Проект состоит из двух разделов: в первом разделе рассматриваются общие сведения о комплексных числах (включая историю возникновения, определение и формы представления), арифметические операции, а также формулы Эйлера и Муавра; во втором разделе освещается практическое применение комплексных чисел в науке. Особое внимание уделено решению физических задач и значимости формулы Муавра в тригонометрии.

Такая работа позволяет учащемуся всесторонне изучить проблему подготовки к экзамену, анализировать самые сложные экзаменационные задачи и делиться своим мнением с товарищами. Кроме того, данная деятельность имеет социальную ориентацию: ребенок заинтересован в том, чтобы пособие было полезным не только для него самого, но и для его одноклассников. Межпредметные проекты, основанные на знаниях, полученных на уроках, могут быть реализованы в ходе предметных недель, когда выделяются дни для их защиты, а также в результате подготовки и участия школьников в различных ученических конференциях.

2.2. Методические рекомендации по организации проектной деятельности в процессе обучения математике

Использование проектной деятельности в образовательном процессе подразумевает специальную и тщательную подготовку педагогов и обучающихся. Нужно отметить, что педагогу, не владеющему свободно проблемными, исследовательскими и поисковыми приемами и методами, сложно совершать успешное сопровождение проектной деятельности учеников.

При увеличивающемся потоке данных образовательная организация сталкивается с необходимостью выбора такого сочетания методов проектного обучения, какой бы обеспечивал максимальное усвоение знаний, умений и способствовал бы развитию творческих возможностей обучающихся [50].

Сейчас в психолого-педагогических трудах обусловлено введение понятия «проблемное обучение», которое структурируется на диалоге и более полно отражает суть процессов совместной деятельности преподавателей и обучающихся, их взаимную активность в границах проектного взаимодействия [25]. Диалогические приемы обучения предполагают использование учениками исследовательских умений, способностей к

самостоятельной работе, методов научного познания. Вследствие этого требования к осуществлению проектного обучения довольно высоки.

Реализуя проектную деятельность на уроках математики нужно учитывать несколько условий:

- Проблема, поставленная обучающимися, формулируется так, чтобы направлять учеников на привлечение знаний из межпредметных связей из различных литературных источников;
- Темы проектов должны быть заранее известны. Ученики при этом нацеливаются на сравнение и сопоставление различных фактов из математики, подходов и решений проблем;
- К проектной деятельности нужно привлечь больше учеников, предложив каждому из них свое задание с математической направленностью.

Важным этапом в проектной деятельности является формулирование проблемы, которые ученики выбрали в качестве исследования. Именно в этом педагог, как правило, испытывает определенную трудность, связанную, в том числе, с общим уровнем его культуры и эрудиции. Проблема может предполагать то, что обучающийся не справится с ее решением, в свою очередь преподаватель должен ему с этим помочь. В качестве трудностей, перед педагогами встает роль консультанта, а не человека, который старается поставить оценку.

С помощью проектной деятельности в обучении педагог может решить многие образовательные, развивающие и воспитательные задачи. Для него проектная деятельность – это интегративное средство развития, воспитания и обучения, которое позволяет развивать особенные навыки и умения проектирования. Вследствие этого, для преподавателя можно выделить следующие условия выполнения проекта [18]:

- Необходимо составить перечень тем проектов;
- Найти соответствие проекта пунктам тематического учебного плана;

- Охарактеризовать дидактические цели, реализуемые в процессе выполнения проекта;
- Выявить компетентности, образуемые в процессе выполнения проекта;
- Определить методические задачи;
- Составить проблему образовательной темы перед учениками;
- Выявить вероятные самостоятельные изучения учеников;
- Охарактеризовать вид проекта;
- Составить критерии оценивания и анализа проекта.

Для учеников проектная деятельность является возможностью максимального раскрытия своей креативности и творческого потенциала. Она позволяет ученику показать себя индивидуально или в группе, приложить свои знания и силы, принести пользу. В связи с этим к обучающимся предъявляются следующие требования для выполнения проектной деятельности [27]:

- Нужно выбрать тему проектной деятельности;
- Определить проблему;
- Выдвинуть гипотезу и пути решения проблемы;
- Охарактеризовать действия по решению текущей проблемы;
- Найти данные из различных источников информации;
- Составить данные;
- Определить вид и форму конечного продукта;
- Выбрать вид презентации своего продукта;
- Представить продукт преподавателю и одноклассникам.

Для успешной организации проектной деятельности в школе учителю необходимо на первом уроке представить перед учащимися наглядную ситуацию, в которой задумана проблема или ряд проблем. Важно попросить детей самостоятельно сформулировать проблему, давая им возможность высказаться и выразить свои мысли. В роли консультанта учитель должен

помогать школьникам правильно определить путь решения проблемы, задавая вспомогательные вопросы.

В ходе обсуждения учащиеся выдвигают предположения, аргументируя их. Гипотезы записываются на доске и обсуждаются коллективом. С помощью метода отсечения лишнего на доске остается несколько наиболее перспективных предложений. Такой подход позволяет ученикам развивать свои навыки работы в команде, аргументации своих мыслей и поиска оптимальных решений.

На следующем этапе каждая группа выбирает гипотезу, которую будет исследовать. В рамках рабочей группы обсуждаются возможные методы исследования и источники дополнительной информации. Все предложения по проекту рассматриваются и обсуждаются, чтобы выбрать наилучший вариант.

При обсуждении проектной работы утверждаются методы исследования. Хотя уроки могут быть посвящены и другим темам, но все же часть времени должна выделяться на работу над проектом. Основная работа над проектом выполняется во внеурочное время.

Защита выполненных проектов происходит на последнем уроке. Перед защитой участники группы сами выбирают форму и вид, в котором будут оформлены результаты для представления остальным учащимся. После защиты проекта члены команды должны ответить на вопросы своих одноклассников.

Темы для проектов выбираются с учетом их актуальности и возможности вовлечения знаний из различных дисциплин. Таким образом, естественным образом происходит интеграция знаний. Результаты выполненных проектов представляют собой продукты, которые могут быть оформлены на усмотрение учащихся в различных форматах, таких как плакаты, книги, фильмы.

Представим фрагмент урока по математике, с включением учащихся в проектную деятельность.

Тема урока: Фигуры постоянной ширины. Треугольник Рёло.

Тип урока: урок практического применения знаний и умений.

Цель урока: повышение мотивации обучающихся к овладению проектной деятельностью и ознакомление с практическим применением свойств треугольника Рёло.

Задачи урока:

обучающая: *знать структуру проектной деятельности*

развивающая: *создать условия для развития логического мышления и познавательного интереса;*

воспитательная: *способствовать формированию умения распределять свое рабочее время на каждом этапе урока, культуры общения при взаимодействии в работе.*

Планируемые результаты:

Предметные: *знают основные свойства треугольника Рёло, подтверждают опытным путём изученные свойства; выяснят области применения треугольника Рёло.*

Личностные: *ответственное отношение к обучению.*

Метапредметные:

познавательные: *определяют проблему и ставят цель, планируют работу.*

коммуникативные: *слушают и понимают других, выражают своё мнение, взаимодействуют внутри группы.*

регулятивные: *структурируют информацию, принимают и передают её, представляют в различных формах.*

Форма организации учебной деятельности: *работа в группах, рабочие группы по 5 – 6 человек.*

Средства обучения: *компьютер, проектор, раздаточный материал, Геометрия: 7-9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян., 2023.*

План урока (распределение заданий для каждой группы)

1. Выполнение тестового задания
2. Составление схем работы групп
3. Практическая работа над проектом
4. Подведение итогов урока

Работа в группах будет происходить по вопросам теста, раздаточному материалу и тексту и с информацией.

Каждой группе выдается карточка, где они будут вносить данные по проекту (табл. 2)

Таблица 2

Групповой протокол проекта

Схема фиксирования учащимися этапов проекта:	
Тема-	
Проблема-	
Цель - Задачи-	
Рабочая гипотеза	
Вид и форма конечного продукта	

На актуализацию темы урока учащимся задаются вопросы в устной форме:

- Где вы уже сталкивались с понятием «проект»?
- Какие типы учебных проектов вы знаете?
- Что дает человеку проектная деятельность?
- Какова цель проекта и что является его продуктом?

2. Сообщается учащимся тема проекта.

3. Далее учащимся и учителем фиксируется на доске обоснование значения изучения темы. (Приём позволяет при составлении проекта в дальнейшем действовать последовательно и рационально с учётом возможных рисков, избегая лишних затрат и усилий).

Проблема: мало изученная тема в школьном курсе математики.

Данная работа актуальна, так как знакомит с выпуклой фигурой постоянной ширины-треугольником Рёло, свойства которого широко используются в практической жизни, в технике, физике и обеспечивает развитие инженерного мышления и готовит к осознанному выбору будущей профессии.

Рабочая гипотеза: треугольник Рёло обладает свойствами, которые нашли широкое применение в технике и различных областях современной жизни.

Каждая группа получает задание

1 группа:

- Изучи исторические сведения о треугольнике Рёло.
- Построй треугольник одним из способов:

Первый способ – это с помощью трех окружностей.

Второй способ – это с помощью равностороннего треугольника. Рисуем равносторонний треугольник и 3 окружности с центрами в вершинах треугольника с радиусом, равным стороне треугольника.

2 группа

- Заполни таблицу 3 «Основные свойства треугольника Рёло»

Таблица 3

Основные свойства треугольника Рёло

	Определение
Свойство 1	
Свойство 2	
Свойство 3	
Свойство 4	
Свойство 5	

- Проведи доказательство по одному из свойств опытным путем.

3 группа

- Выполни практическую часть работы: разработай объект с использованием треугольника Рёло (Например: аппликация, объёмная фигура, каток, велосипед, оконные решётки, башни)

4 группа

- Построй треугольник Рёло, взяв за основу равносторонний треугольник со стороной 6 см. Вырежьте его. Начертите на листе бумаги полосу, расстояние между которыми равно 6см. «Прокатите» треугольник Рёло по этой полосе. Если вы сделали всё правильно, он всё время будет касаться обеих прямых.

Учитель: Заслушав выступления всех групп, давайте вместе оценим выступление каждой группы. На доске расчерчена таблица с нумерацией групп. Подойдите к доске и поставьте баллы, которые, по вашему мнению, заслуживает выступление группы.

0 баллов – выступление не соответствует этапам проекта.

1 балл- выполнено задание, но нарушена структура проекта.

2 балла – выступление было полным, схема этапов проекта выдержана, получен конечный результат.

Сформулируем выводы урока.

Учащиеся: Вывод: в результате проектной работы мы узнали, что такое треугольник Рёло и как его построить. Мы изучили свойства треугольника Рёло и рассмотрели области его применения. Выдвинутая нами гипотеза нашла своё подтверждение. Выдержаны этапы работы над проектом.

При проведении у обучающихся основной школы проектной технологии подтвердили эффективность применения урочных проектов. Такой подход позволяет задействовать всю группу учащихся и достичь формирования не только предметных, но и личностных и метапредметных результатов, соответствующих ФГОС. Такие проекты помогают обучающимся закреплять структуру и правила оформления проектной деятельности

Нами был разработан ряд проектных задач с использованием технологий STEM-образования (Приложение Г). Данные задания предназначены для обучающихся 5-9 классов, с учетом возрастных особенностей. Уровень сложности заданий соответствует каждому из уровней общего образования с

учетом освоенных предметных знаний. Задания направлены на развитие проектной деятельности обучающихся, а также возможны для реализации в различных форматах внеурочной деятельности в рамках школьной программы. Данные проекты отражают межпредметную связь математических и естественных наук, что способствует развитию потенциала учеников, стимулируют познание ими окружающей действительности, развивают у них логику мышления.

Представим маршрутный лист задания, а также приведем пример характеристики совместной деятельности учеников и учителя (табл.4) при решении практического занятия №4 (Приложение Г), которые могут быть использованы педагогическими работниками при создании условий для организации проектной деятельности учащихся в процессе обучения.

Рабочий лист

Автор задания – Цветикова Т.А.

Целевая аудитория: 8 класс.

Какие предметные области охватывает: биология, математика.

Какие метапредметные умения развивает: познавательная активность, креативность, коммуникация, кооперация.

Часть 1 - пояснительная записка для педагогов

Необходимые материалы: сформулированное задание для каждой группы, рабочий лист, распечатанные фотографии участка, учебник.

Оптимальное время для реализации: 30 минут.

Форма проведения: в группах.

Достижение каких предметных образовательных результатов ожидается: Нахождение площади геометрических фигур, закрепление знаний садовых сортов растений.

Часть 2 — задание для учащихся

На рисунке 16 изображен дачный участок, который имеет прямоугольную форму. Въезд и выезд осуществляется только через

единственные ворота. При входе на участок слева от ворот располагается веранда, отнесенная цифрой 6, ее площадь – 9 м². Все дорожки внутри участка сложены тротуарной плиткой размеров 0,5*0,5. Найдите площадь участка, не занятую огородом, постройками и плиткой.

Реши задачу и выполни ряд последовательных заданий. Разработай план дачного участка.

Часть 3 — логика выполнения задания

Учащиеся в ходе работы в группах заполняют рабочий лист, опираясь на полученные знания или учебник и Интернет-ресурсы. Рабочий лист сдается учителю.

Критерии оценивания

По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы. При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу, где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да (табл. 24).

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 4

Характеристика совместной деятельности учеников и преподавателя при осуществлении проектной деятельности

Этап	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
Подготовительный	Ученики определяют цели (разработка дачного участка с целью сельскохозяйственного пользования), формулируют план, задач и критерии анализа результата проекта, уточняют методы работы (анализ, синтез, информации, математическая обработка) уточняют информацию по заданиям практического занятия	Учитель объясняет цель задания (разработать план проекта дачного участка так, чтобы им можно было пользоваться в сельскохозяйственных целях), мотивирует учеников на решение поставленных задач

Планирование	Ученики осуществляют поиск источников информации (математические пособия с наличием формул). Осуществляют ролевое распределение учащихся на группы.	Учитель консультирует учеников, помогает проанализировать полученные данные
Принятие решения	Обсуждают решение задач проекта, уточняют план деятельности (прочитать задания, выделить метод работы, распределить роль между учащимися, решить задания и т.д.), согласуют с учителем.	Помогает в выборе методов решения заданий, консультирует по возникшим вопросам
Реализация	Ученики решают задания практического занятия	Педагог выступает в роли консультанта
Оценка результатов	Осуществляют групповую деятельность по самоанализу решенных заданий. (Характеристика решения поставленных задач, цели, успехов и неудач, исправление ошибок в заданиях.)	Помогает выявить те или иные недостатки в решении заданий
Защита проекта	Ученики демонстрируют свои проекты, рассказывают о них обосновывают решение задач тем или иным способом. Коллективный устный и письменный рассказ о проекте, оценивают собственные результаты и одноклассников, проявляют групповую деятельность.	Оценивает результаты учеников, указывает на преимущества и недостатки работы, консультирует по решению следующих заданий

Наряду с указанными этапами, организации проектной деятельности, для ее реализации ученикам можно рекомендовать выполнение следующих этапов [54]:

- Подготовительный этап. На нем ученик выявляет проблему проекта. Кроме этого, осуществляется обсуждение и раскрытие требований к проектам, методов и технологий его выполнения и оценки. Нужно взять во внимание, что обучающийся на данном этапе обладает значительной фантазией, что дает ему возможность проявить себя в большей степени;

- **Организационный этап.** При определении рабочей группы учеников нужно, чтобы каждый из них помогал своему товарищу своими личными способностями. В группе может присутствовать лидер или капитан, который будет организовывать совместную деятельность учеников, облегчать работу педагога. Важно, чтобы в группе были равные права у обучающихся. На данном этапе также отбираются задачи проекта, к наиболее важным относятся: материально-техническое обеспечение реализации проекта; выявление и изучение материалов; поиск ресурсов финансирования анализ вопросов проекта [6];

- **Осуществление деятельности.** Данный этап относится к практическому и подразумевает прямое участие преподавателя в проекте как исполнителя консультации. При этом он может осуществлять небольшой контроль за учениками. Ученики на этом этапе производят поиск методов сбора информации: социологический опрос; наблюдение; анкетирование; интервьюирование; проведение экспериментов. При несовпадении практической и теоретической части проекта может измениться результат исследования;

- **Оформление и обработка результатов проекта.** Они содержат в себе систематизацию информации предыдущих этапов и включение новых знаний, умений и навыков учеников. Структура данного этапа состоит из: анализа полученных в процессе создания и осуществления проекта данных; формулирования заключения, выводов. Обучающимся нужно конкретизировать полученную информацию, соединить ее в одно целое и сделать выводы, оформить результаты исследования выстроив их в единую цепочку. При этом педагог должен наблюдать за оценкой информации [34]. Большое значение на данном этапе имеет творческое оформление учениками своих проектов, преподаватель обязан выделить им на это время. Также к проектам важно подготовить портфолио, разработать презентацию и составить публичное выступление;

- Обсуждение полученных результатов. Анализ проектной деятельности и ее итогов: оценивание с помощью совместного обсуждения и методом самооценок. На этом этапе обучающиеся вспоминают начало проекта, трудности с которыми столкнулись их одноклассники. Вследствие этого они проводят самоанализ, дают оценку тому, как работали их сверстники. Значение преподавателя на данном этапе состоит в том, чтобы оценить труды учеников, выделить их оригинальность и творческий подход. Обсуждение итогов лучше проводит в коллективе для того, чтобы ученики могли научиться действовать в обществе [26].

В целом использование проектной деятельности при обучении математике развивает в учениках [8]:

- Сформированность умений метода проектов, а также самостоятельного использования полученных знаний и приемов действий при решении поставленных задач, применяя знания одного или нескольких учебных дисциплин;
- Сформированность навыков учебно-исследовательской, коммуникативной деятельности;
- Способность к определению цели и составлению гипотезы исследования, отбора и интерпретации итогов исследования на базе собранной информации.

Таким образом, предложенные рекомендации по организации проектной деятельности могут использоваться учениками и преподавателями с целью облегчения работы над проектной деятельностью.

2.3. Анализ результатов и апробации

В ходе прохождения педагогической практики на базе МБОУ «Лицей «Бригантина» г. Заринска, перед нами стояла задача выявить у обучающихся уровень сформированности знаний о понятиях проектной деятельности. Для этого, мы определили для себя три этапа работы:

Первый этап – наблюдение. Целью которого являлось выявление применения в урочное время методов проектной деятельности.

Одними из основополагающих методов сбора информации в педагогическом исследовании выступают все виды наблюдений. Наблюдение является методом познания действительности на основе непосредственного, целенаправленного восприятия различных явлений органами чувств с одновременной начальной их переработкой в сознании исследователя (абстрагирование, оценивание, структурирование). Различают следующие виды наблюдений, используемые в педагогическом исследовании:

– внешнее (простое) наблюдение, когда исследователь является сторонним наблюдателем и никак не вмешивается в процессы, явления, происходящие в образовательном процессе, а лишь фиксирует их;

– включенное наблюдение, которое предполагает непосредственное участие исследователя в осуществлении каких-либо событий, причем исследователь, включаясь в процесс, в некоторых случаях может преобразовывать его изнутри, а в других являться лишь рядовым участником и не влиять на происходящее.

Основным достоинством метода наблюдения является его универсальность, то есть возможность получения информации при проведении исследования самых различных компонентов образовательного процесса школы в разнообразных естественных условиях. Тем не менее процесс наблюдения сопряжен с некоторыми трудностями. Например, для получения большого числа фактов требуется много времени, кроме того,

систематичным наблюдением можно охватить лишь ограниченное количество объектов. В большинстве случаев невозможно точно установить их первопричины, так как видны лишь внешние стороны события, происходящего в момент проведения исследования.

Сложности возникают также при фиксации большого числа наблюдаемых явлений. Поэтому для объективности исследования большое значение имеет протоколирование. При этом не допускается подмена фактов их оценочной характеристикой.

Во время прохождения педагогической практики было посещено 10 уроков, во время которых осуществлялось наблюдение за совместной работой обучающихся и педагогов, которые непосредственно участвуют в реализации проектной деятельности, в различных предметных областях. На четырех из десяти уроках присутствовала реализация разнообразных этапов проектной деятельности, таких, как, например, выделение проблемы предполагаемого проекта; формулировка гипотезы и пути решения проблемы; характеристика действия по решению текущей проблемы; определение вида и формы конечного продукта.

Второй этап – опрос педагогов, целью которого являлся анализ практической деятельности педагогов, в области реализации проектных работ с обучающимися.

В связи с тем, что необходимо опросить достаточно большое количество субъектов образовательного процесса, а именно педагогов, в рамках опыта был выбран такой метод письменного опроса, как анкетирование. Этот метод включает в себя систему вопросов, целью которых является получение информации об исследуемом компоненте школы. Как известно, вопросы в анкете могут быть открытого и закрытого характера.

Цель анкетирования: выявление опыта в сопровождении проектной деятельности обучающихся в образовательном процессе (Приложение А).

Результаты показали, что, как правило, среди обучающихся когда-либо занимавшихся проектной деятельностью под руководством педагогов, которые принимали участие в анкетировании, процент призеров образовательных событий, проводимых в этой области, чуть больше 10. Большая же часть участников не имели достижений в этой области (рис. 2).

Являются ли призёрами мероприятий, проводимых в этой области, обучающиеся, написавшие проектные работы под Вашим руководством? Если да, то какое количество?

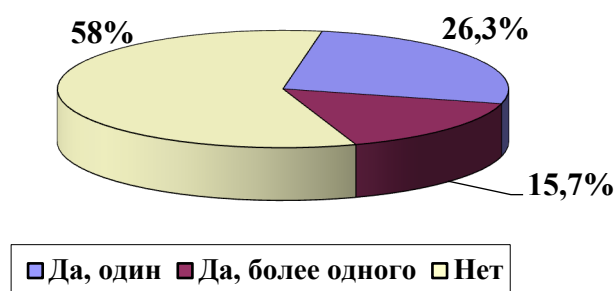


Рис. 2. Результаты опроса о количестве призеров по результатам проектной деятельности

По результатам ответов, на второй вопрос, стало известно, что более половины педагогов считает качество материально-технического оснащения, а также дидактические материалы приемлемыми для реализации проектной деятельности в рамках образовательного учреждения (рис. 3).

Всеми ли необходимыми средствами оснащено учебное заведение, в котором Вы работаете, для осуществления качественной проектной деятельности с обучающимися?

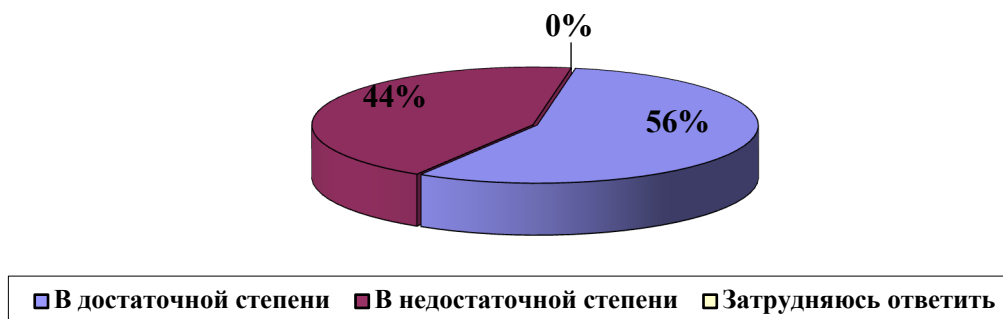


Рис. 3 – Результаты опроса об оценивании степени оснащения образовательного учреждения для реализации проектной деятельности

Следующий вопрос анкеты носил открытый характер: педагогам необходимо было назвать темы, которые пользовались наибольшей популярностью среди обучающихся для написания будущих работ. Наибольшей популярностью среди тематик работ являются разделы геометрии, не входящие в школьный курс, которые однако можно освоить на основе базовых геометрических представлений (например, Пятый постулат Евклида и его применение, Фигуры постоянной ширины. Треугольник Рёло, Теорема Вариньона).

В ответах на четвертый вопрос преобладают ответы педагогов о том, что обучающиеся не справляются с заданиями – (более половины всех ответов).

Достаточно ли хорошо справляются дети с заданиями связанными с написанием проектов?

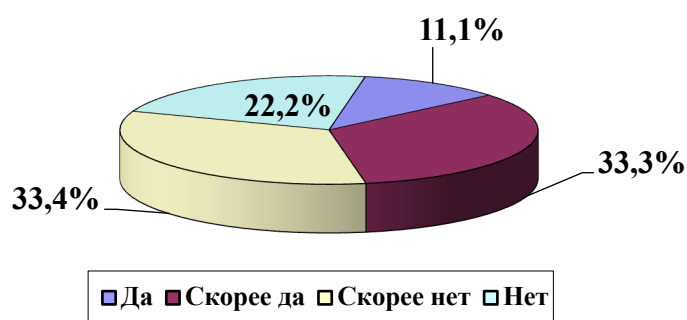


Рис. 4 – Результаты опроса об уровне качества выполнения обучающимися заданий, связанных с проектной деятельностью

В последнем вопросе респондентам необходимо было ответить на вопрос о том, достаточно ли исполнительны обучающиеся в вопросах самоорганизации и своевременной отчетности о проделанной работе. Было выявлено, что более 65% учителей отзываються о своих подопечных как о людях, которые вполне могут справляться с поставленными целями и задачами, если правильно организовать этапы проектной деятельности и разработать методическое обеспечение для работы над проектом.

Достаточно ли обучающиеся исполнительны в вопросах своевременного выполнения заданий и отправки их на проверку, самоконтроля?

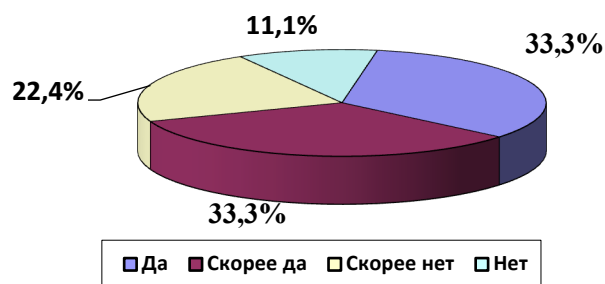


Рис. 5 – Результаты опроса, касающегося степени исполнительности обучающихся на всех этапах проектной деятельности

Подводя общий итог, можно сказать о том, что результаты анкетирования свидетельствуют о невысоком уровне распространения в образовательной практике такого вида деятельности как проектная деятельность среди школьников и педагогов.

Следующий этап заключался в разработке и апробации диагностики уровня сформированности проектных умений среди обучающихся 8 классов (Приложение Б), целью которого являлось установление исходного фактического состояния уровня сформированности проектных умений у учащихся 8 классов, а также – после применения технологий STEM-образования в процессе математической подготовки.

В ходе проведения диагностики принимало участие 26 респондентов учащихся 8 «Г» класса. Проведение диагностики помогло выявить объективный уровень сформированности некоторых ключевых проектных умений, во время которых в написания проектных работ у обучающихся возникли сложности. Результаты диагностики представлены в таблице 5.

**Результаты входной диагностики уровня сформированности
проектных умений обучающихся**

№	При выполнении и представлении результатов исследования я самостоятельно смогу:	Шкала значимости			
		1 (не смогу), %	2 (вероятнее всего не смогу), %	3 (Вероятнее всего смогу), %	4 (точно смогу), %
1	Сформулировать тему проекта	0	17	28	55
2	Сформулировать гипотезу проекта	6	11	44	39
3	Сформулировать цели и задачи проекта	11	6	50	33
4	Определить вид и форму конечного продукта	0	11	44,5	44,5
5	Определить проблему	17	22	39	22
6	Ориентироваться в тематической литературе	6	17	55	22
7	Уметь находить и выделять главную информацию в тексте	0	6	61	33
8	Логически верно, аргументированно и ясно излагать процесс действий	17	28	39	17
9	Выбрать и использовать основные методы	0	17	33	50
10	Применить компьютерные средства для решения задачи	22	11	39	28
11	Выбрать вид презентации своего продукта	0	6	66	28
12	Систематизировать найденный материал по теме в общий продукт	0	11	39	50

13	Составить и правильно оформить список использованных литературных источников, касающихся тематики работы.	28	33	22	17
14	Сформулировать обобщающие выводы в соответствии с поставленными целями, задачами и результатами выполнения	6	22	50	22
15	Представить продукт преподавателю и одноклассникам	17	17	55	11
	Всего:	130	235	664,5	471,5
	Среднее значение:	8,6	15,6	44,3	31,43

На основании полученных результатов можно сделать вывод (по преобладанию в ответах вариантов «не смогу» и «вероятнее всего не смогу») о том, что наибольшую трудность для респондентов (школьников) представляет проведение по ходу работы самоконтроля – что я могу полностью подтвердить, исходя из собственного опыта и наблюдений, так как обучающиеся не сдают в сроки свои работы; составление и подбор необходимых источников информации, касающихся тематики работы, а также возникают трудности в определении проблемы, определении цели и задач – в этом я также полностью удостоверилась за время работы с обучающимися; представления продукта перед участниками.

Для проверки эффективности разработанной методики была осуществлена апробация представленных в работе методических приемов. На этом этапе проводилась разработка проектных заданий и применения методов проектов с использованием технологий STEM-образования, модели системы внеклассных и учебных мероприятий по математике для обучающихся 8 классов, описанные выше, в 2.2.

После апробации проведен итоговый мониторинг, для которого использовалась диагностика (Приложение А), с целью выявления прогресса уровня сформированности знаний о понятиях проектной деятельности у

обучающихся 8 класса. Результаты, полученные в ходе выходного мониторинга представлены в Приложении В.

Общий анализ по результатам исследования показывает, что наиболее существенные результаты в динамике положительного изменения параметров неуспешности удалось добиться за счет системного применения в образовательной практике разработанных нами дидактических материалов, некоторые из которых представлены в Приложении В. Это позволяет сделать вывод об эффективности авторских дидактических материалов, условий применения проектной деятельности в системе работы по преодолению неуспешности (рис. 6).

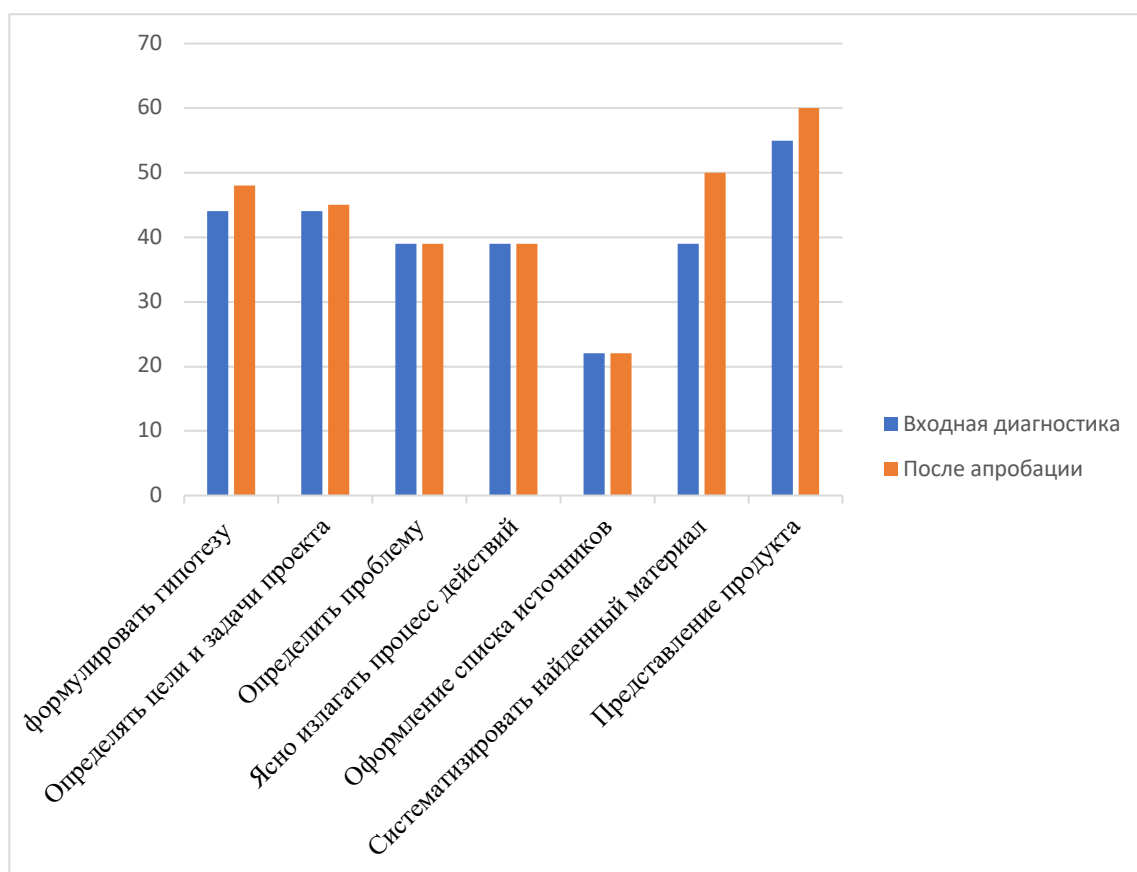


Рис. 6. Результаты апробации методических приемов

Данные эксперимента по преодолению неуспешности у школьников подросткового возраста в процессе применения проектной деятельности, подтверждают, что у учащихся экспериментальной группы были зафиксированы достоверные положительные изменения параметров

неуспешности по отношению к контрольной группе, что служит показателем преодоления комплекса неуспешности. Хочется отметить, что сместились результаты в сторону улучшения в таких проектных умениях как, определение цели и задачи проекта. Более 50% обучающихся отмечают, что с уверенностью смогут систематизировать найденный материал. Свыше 60% оценивают свое состояние намного увереннее для презентации будущих работ перед публикой.

Применение проектной деятельности в учебном процессе существенно улучшило понимание учащимися материала, стимулировало интерес к приобретению новых знаний и развивало продуктивное мышление. Кроме того, проектная деятельность способствовала формированию навыков практического применения полученных знаний, развитию инициативности и самостоятельности учащихся. В нашей работе мы широко применяли междисциплинарный подход, который обеспечивал насыщенность содержания проектов материалами из различных разделов школьного курса и учитывал личностные предпочтения учащихся. Такой подход позволил успешно достигать поставленных целей и задач в нашем исследовании.

Результаты апробации подтвердили значительные положительные изменения в показателях, связанных с уровнем сформированности ряда УУД. Эффективность наших методических приемов подтверждает ее возможность использования для преодоления комплекса неуспешности у школьников подросткового возраста.

Выводы по главе 2

1. При организации проектной деятельности нами были проанализированы действующие учебно-методические комплекты по математике, разработан алгоритм проектирования интегрированного урока, выделена тематика основных проектов по математике обучающихся 8 классов.

2. На основе методических рекомендаций были разработаны и предложены разные подходы к организации проектной деятельности, как в урочное время, так и внеурочное, которые могут использоваться учениками и преподавателями с целью облегчения работы над проектной деятельностью.

3. По результатам анализа и апробации установлено, что учащиеся нуждаются в большей практике, а педагоги в готовых методических пособиях, которые бы позволяли включать больше проектных заданий во время учебного процесса. Использование предлагаемой методики обучения обучающихся позволяет повысить качество обучения, чем при традиционном подходе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, цель данной работы полностью было достигнута, задачи исследования всецело решены.

1. Анализ психолого-педагогической и методической литературы показал, что проектная деятельность при изучении математики в основной школе имеет большое значение для формирования личности школьника. Она позволяет пробудить познавательный интерес к предмету и в ее процессе формируется множество социально значимых качеств, например, способность к самообразованию и рефлексии, а также умение ставить цели и добиваться их. Поэтому, проектная деятельность обширно используется в образовательном процессе школы. На основе анализа описано содержание и структура проектной деятельности обучающихся.

2. Изучив возрастные особенности обучающихся, выделены и обоснованы дидактические условия реализации проектной деятельности среди различных категорий детей: выявлены основные принципы деятельности по сбору информации для дальнейшей обработки; отбору методов реализации проектов различной степени сложности с целью формирования умений самостоятельного поиска нужной информации, её анализа путем построения гипотез.

3. В виде методических рекомендаций предложены разные подходы к организации проектной деятельности, как в урочное, так внеурочное время.

4. Проведена апробация и описаны ее результаты, что позволило выявить эффективность предложенных методических приемов и возможность использования их для преодоления комплекса неуспешности у школьников подросткового возраста.

Осуществление проектной деятельности учеников обязано содействовать объединению разных форм познавательной деятельности; проектная деятельность должна быть построена так, чтобы ученики осуществили свою потребность в коммуникации со советниками, педагогами

и обществом. Во взаимодействии с людьми, в процессе деятельности, ученики приобретают правила взаимоотношения в окружающей среде; проектная деятельность обязана увеличивать компетенции учеников в различных школьных предметах, развивать их знания и умения, должна быть нацелена на разработку продукта, какой имеет важность для общества.

Дальнейшее исследование проблемы может пройти в направлении поиска новых эффективных методов и средств по организации математической подготовки обучающихся, с учетом их индивидуальных особенностей, использование которых будет способствовать повышению уровня мотивации обучения и качества знаний обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства просвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 № 64101) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>, 15.05.2023.
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>, 16.05.2023.
3. Анисимова Н.П. Метапредметные образовательные результаты школьников как основа формирования универсальных компетенций студентов [Электронный ресурс] // Науки об образовании, 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metapredmetnye-obrazovatelnye-rezultaty-shkolnikov-kak-osnova-formirovaniya-universalnyh-kompetentsiy-studentov> (дата обращения: 17.05.2023).
4. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2010. 159 с.
5. Аттокурова А.Д. Проектирование образовательных результатов основной образовательной программы подготовки бакалавров физико-математического образования // Молодой ученый, 2017. № 4.1 (138.1). С. 26-30.
6. Байбородова Л.В. Этапы организации групповой работы в учебном коллективе // Ярославский педагогический вестник, 2016. № 6. С. 74-82.

7. Беднарская Л.Д., Бубнов С.А., Киселева Н.И. Системность — основа современного образования // Ученые записки Орловского государственного университета, 2019. № 2 (83). С. 181-184.
8. Белокрылова Е.В. Использование проектных технологий при обучении математике как средство достижения результатов образования в соответствии с ФГОС ООО // Материалы II Международного осеннего симпозиума «Инновации в современной науке» (г. Таганрог, 2013 г.). М.: Инновации в современной науке, 2013. С. 58-62.
9. Богачева Г.Г. Внеурочная деятельность как средство формирования социальной компетентности учащихся // Материалы V Международной научной конференции «Актуальные задачи педагогики» (г. Казань, 2014). Казань: Молодой ученый, 2014. С. 92-106.
10. Болховская Е.В. Современные подходы к уроку // Материалы научной конференции «Актуальные вопросы современной педагогики» (г. Самара, 2016). Самара: Асгард, 2016. С. 32-34.
11. Васильева Т.С. ФГОС нового поколения о требованиях к результатам обучения // Материалы научной конференции «Теория и практика образования в современном мире» (г. Санкт-Петербург, 20-23 января 2014). Казань: Молодой ученый, 2014. С. 74-76.
12. Вашукова И.С., Артюгина, Т.Ю. Универсальные учебные действия в системе ФГОС основного общего образования: учеб. пособие. Архангельск: Архангельский областной институт открытого образования, 2014. 30 с.
13. Виленкин Н.Я., Жохов В.И. Математика: 5 класс: учебник. М.: Просвещение, 2023. 280 с.
14. Вишнякова И.И. Роль педагога в организации проектной деятельности // Молодой ученый, 2020. № 22 (312). С. 464-469.
15. Гельфман Э.Г., Холодная М.А., Демидова Л.Н. Психологическая основа конструирования учебной информации (проблема интеллектоемких

технологий преподавания) // Психологический журнал, 2013. Т. 14. № 6. С. 35-45.

16. Гельфман Э.Г., Подстригич. А.Г. Учебный проект как способ мониторинга интеллектуальных возможностей учащихся на уроках математики // Вестник ТГПУ, 2006. № 3 (54). С. 57-60.

17. Геометрия 7-9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений Л.С. Атанасян [и др.] / Под ред. Л.С. Атанасян. М.: Просвещение, 2023. 390 с.

18. Гусарова Е.Н. Технология развития навыков проектной деятельности педагогов // Науки об образовании, 2017. С. 1-4.

19. Жукова Н.Д. Организация проектной деятельности на уроках математики // Молодой ученый, 2021. № 15 (357). С. 309-310.

20. Игнатенко М.Е. Педагогические условия организации индивидуальной проектной деятельности старшеклассников в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования [Электронный ресурс] // Проблемы современного педагогического образования, 2020 // Российская научная электронная библиотека КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-organizatsii-individualnoy-proektnoy-deyatelnosti-starsheklassnikov-v-sootvetstvii-s-trebovaniyami-fgos> (дата обращения: 01.06.2023).

21. Иванова Л.В. Проектная деятельность как основа развития проектной компетентности учителя // Науки об образовании, 2018. № 4(23). С.1-8.

22. Казун А.П. Практика применения проектного метода обучения: опыт разных стран // Образование и наука. 2018. № 20 (2). С. 32-59.

23. Капитонова М.Н. Метод проектов как средство развития исследовательской деятельности младших школьников // Молодой ученый, 2018. № 19 (205). С. 211-213.

24. Комарова О.В. Модель организации проектной деятельности в школе // Евразийский союз ученых, 2014. № 6-2 (6). С. 88-90.
25. Куликова Л.Г. Проблемное обучение как средство решения педагогических проблем // Науки об образовании, 2006. № 1. С. 180-184.
26. Лазарев В.С. Проекты учащихся: проблема, действия, план, оценка // Народное образование, 2016. № 4-5. С. 133-141.
27. Лукина М.М. Постановка проблемы и выбор темы как начало исследования // Проблемы педагогики, 2019. № 3 (42). С. 23-26.
28. Магомедалиева М.Р. Этапы и структура проектной деятельности студентов в процессе обучения // Науки об образовании, 2018. № 2 (69). С. 44-46.
29. Малинникова Т.В. Практики и формы организации межпредметного образовательного процесса в школе // Науки об образовании, 2020. № 4-5. С. 32-47.
30. Матяш Н.В., Симоненко В.Д. Проектная деятельность младших школьников: учебник для учащихся 1-4 классов общеобразовательных школ: монография / Под ред. Н.В. Маняш, В.Д. Симоненко. М.: Вентана-Граф, 2014. 112 с.
31. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Вентана-Граф, 2021. 399 с.
32. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Вентана-Граф, 2021. 258 с.
33. Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра: 7 класс: учебное пособие для углубленного изучения / Под ред. В.Е. Подольского. 8-е издание, перераб. и доп. М.: Просвещение, 2022. 298 с.
34. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. М.: Вентана-Граф, 2014. 304 с.

35. Миленко Е.А. Обоснование педагогических условий организации учебного сотрудничества младших школьников // Вестник Тамбовского университета. Гуманитарные науки, 2018. Т. 23. № 172. С. 72-79.

36. Насыпаная В.А. Педагогические условия применения самообразования как средства формирования математической культуры обучающихся основной школы // Материалы X Международной научной конференции «Теория и практика образования в современном мире» (г. Чита, апрель 2018 г.). Чита: Молодой ученый, 2018. С. 77-82.

37. Нетесов, Н.И. Развитие проектного метода в системе образования // Молодой ученый, 2016. № 19 (78). С. 587-590.

38. Новикова Е.О. Система формирования проектных умений обучающихся основной школы // Ученые записки крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2020 г., С.75-80.]

39. Новикова М.Н. Формирование метапредметных умений учащихся на уроках математики с помощью приемов технологии критического мышления // Материалы II Всероссийской научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» (г. Красноярск, 2014). С. 168-173.

40. Обухов А.С., Ловягин С.А. Задания для практики STEM-образования: от суммы частных задач и учебных дисциплин к целостному деятельностному междисциплинарному подходу // Исследователь. 2020. № 2 (30). С-63-82.

41. Обухов А.С. Практические задания в области STEM-образования: сборник в 3 т. Т. 1. Задания для работы с учащимися начальной школы. [Электронный ресурс]. М.: Библиотека журнала «Исследователь/Researcher», 2022. // Электронная библиотека НИУ ВШЭ. URL: <https://publications.hse.ru/> (дата обращения: 20.05.2023).

42. Оганнисян Л.А. Использование метода проектов в образовательном процессе // Науки об образовании, 2015. №2. С. 101-104.
43. Одарич И.Н. Проектная деятельность в образовательном процессе // Науки об образовании, 2017. №1. С. 18-21.
44. Омеляненко А.В. Образ взрослости подростков. // Образование и проблемы развития общества, 2021. С. – 173
45. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: пособие для учителей и студентов педагогических вузов. М.: АРКТИ, 2005. 112 с.
46. Петунин О.В. Преемственность и особенности учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся на уровне среднего общего образования // Наука и школа, 2019. № 4. С. 43-49.
47. Полат Е.С. Метод проектов // Психология и педагогика мышления, 2016. № 2. С. 1-6.
48. Розанов Л.Л. Основы учения о геоэкологических процессах // Вестник Московского государственного областного университета. Естественные науки, 2017. № 2. С. 71-80.
49. Ручка О.Н. Особенности проектной деятельности старших подростков при формировании универсальных учебных действий // Историческая и социально-образовательная мысль, 2017. Т. 9. № 2-2. С. 235-241.
50. Сычева С.М. Проектное обучение — ключ к подготовке успешного специалиста // Науки об образовании, 2019. № 6. С. 32-37.
51. Терещенко Д.П. Возрастные особенности формирования творческих способностей обучающихся среднего школьного возраста [Электронный ресурс] // Вестник науки и образования, 2019. Ч. 3. // Российская научная электронная библиотека КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozrastnye-osobennosti-formirovaniya-tvorcheskih->

sposobnostey-obuchayuschih-sya-srednego-shkolnogo-vozrasta (дата обращения: 25.06.2023).

52. Тестов В.А. Обновление содержания обучения математике: исторические и методологические аспекты: монография / Под ред. Министерство образования и науки РФ, Волог. гос. пед. ун-т. Вологда: ВГПУ, 2012. 176 с. Вологда: ВГПУ, 2012. – 176 с.

53. Товмасян В.В. Проектное мышление: методологические основы // Науки об образовании, 2019. № 3. С. 26-34.

54. Трищенко Д.А. Опыт проектного обучения: попытка объективного анализа достижений и проблем // Науки об образовании, 2018. № 4. С. 132-152.

55. Федорова М.А. Рефлексия как основа учебной самостоятельной деятельности студентов // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус, 2017. Т. 16. № 1. С. 21-26.

56. Фридман Л. М., Кулагина И.Ю. Психологический справочник учителя / Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина. М.: Просвещение, 1991. 287 с.

57. Фролова Е.Ю. Формирование умений учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся в рамках ФГОС // Молодой ученый, 2018. № 22 (208). С. 355-358.

58. Шефер Е.А. Развитие профессиональной компетентности педагогов в области проектной и исследовательской деятельности с обучающимися // Школьная педагогика, 2021. № 2 (21). С. 8-10.

59. Щипунова Н.Н. Организация проектной деятельности в школе // Молодой ученый, 2021. № 52 (394). С. 423-426.

60. Шкерина Л.В. Формирование метапредметных умений учащихся в процессе обучения математике [Электронный ресурс] // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, 2015. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie->

metapredmetnyh-umeniy-uchaschihsya-v-protssesse-obucheniya-matematike/viewer
(дата обращения: 05.06.2023)

61. Юсупов В.З. Источники, методологические основы и понятийный аппарат проектного управления // Науки об образовании, 2018. № 4. С. 14-42.

62. Ядыгина Р.Б. Особенности организации и методического обеспечения проектной деятельности в школе // Науки об образовании, 2020. №6. С. 1-11.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Анкета для педагогов: «Выявление опыта в сопровождении проектной деятельности об учащихся»

ФИО,

должность:

1. Являются ли призерами мероприятий, проводимых в этой области, обучающиеся, написавшие проектные работы под Вашим руководством? Если да, то, какое количество?

А) Нет

Б) Да, один

В) Да более одного

2. Всеми ли необходимыми средствами оснащено учебное заведение, в котором вы работаете, для осуществления качественной проектно-исследовательской Деятельности с обучающимися? (Учебно-методические материалы, специализированные кабинеты, оборудование для проведения экспериментов различного характера в различных предметных областях)

А) В достаточной степени

Б) В недостаточной степени

В) Затрудняюсь ответить

3. Какие темы для написания исследовательских работ самые популярные среди обучающихся в Вашей предметной области?

4. Достаточно ли хорошо справляются дети с заданиями, связанными с написанием проектов? (задания, связанные с исследовательской деятельностью, используемые на уроках; задания, из которых непосредственно строится выполнение работы)

- А) Нет
- Б) Скорее нет
- В) Скорее да
- Г) Да

5. Проявляют ли дети собственную инициативу в написании исследовательской работы, в выборе темы работы?

- А) Никогда
- Б) Редко
- В) Часто

6. Достаточно ли обучающиеся исполнительны в вопросах своевременного выполнения заданий и отправки их на проверку; самоконтроля?

- А) Нет
- Б) Скорее нет
- В) Скорее да
- Г) Да

**Диагностика уровня сформированности проектных
умений у обучающихся**

Инструкция. Ответьте на предложенные вопросы, оценивая варианты ответов по 4-х бальной шкале по степени сформированности у Вас каждого из перечисленных возможных навыка (1 балл – «не смогу сделать самостоятельно», 4 балла – «смогу сделать самостоятельно»). Отметьте галочкой выбранный вами вариант ответа.

№	При выполнении и представлении результатов исследования я самостоятельно смогу	Шкала значимости			
		1 (не смогу), %	2 (вероятнее всего не смогу), %	3 (Вероятнее всего смогу), %	4 (точно смогу), %
1	Сформулировать тему проекта				
2	Сформулировать гипотезу проекта				
3	Сформулировать цели и задачи проекта				
4	Определить вид и форму конечного продукта				
5	Определить проблему				
6	Ориентироваться в тематической литературе				
7	Уметь находить и выделять главную информацию в тексте				
8	Логически верно, аргументированно и ясно излагать процесс действий				
9	Выбрать и использовать основные методы				
10	Применить компьютерные средства для решения задачи				

11	Выбрать вид презентации своего продукта				
12	Систематизировать найденный материал по теме в общий продукт				
13	Составить и правильно оформить список использованных литературных источников, касающихся тематики работы.				
14	Сформулировать обобщающие выводы в соответствии с поставленными целями, задачами и результатами их выполнения				
15	Представить продукт преподавателю и одноклассникам				
	Всего:				
	Среднее значение:				

Приложение В

Результаты выходной диагностики уровня сформированности проектных умений среди обучающихся 8 классов.

№	При выполнении и представлении результатов исследования я самостоятельно смогу:	Шкала значимости			
		1 (не смогу), %	2 (вероятнее всего не смогу), %	3 (Вероятнее всего смогу), %	4 (точно смогу), %
1	Сформулировать тему проекта	0	17	28	55
2	Сформулировать гипотезу проекта	4,7	5	51,3	39
3	Сформулировать цели и задачи проекта	6	14	45	35
4	Определить вид и форму конечного продукта	0	5,5	50	44,5
5	Определить проблему	17	22	39	22
6	Ориентироваться в тематической литературе	0	5,5	39	55,5
7	Уметь находить и выделять главную информацию в тексте	6	11	50	33
8	Логически верно, аргументированно и ясно излагать процесс действий	17	28	39	16
9	Выбрать и использовать основные методы	0	11	39	50
10	Применить компьютерные средства для решения задачи	11	16	45	28
11	Выбрать вид презентации своего продукта	0	10	61	29
12	Систематизировать найденный материал по теме в общий продукт	17	11	50	22
13	Составить и правильно оформить список использованных	13	37	22	28

	литературных источников, касающихся тематики работы.				
14	Сформулировать обобщающие выводы в соответствии с поставленными целями, задачами и результатами их выполнения	6	22	50	22
15	Представить продукт преподавателю и одноклассникам	7	10	60	23
	Всего:	104,7	225	668,3	502
	Среднее значение:	6,9	15	44,5	33,4

Практическое занятие №1 для 5 класса.

Тема: Математика в бытовых нуждах.

Задание 1. Вам нужно заплатить за электроэнергию, это можно осуществить через банковский платеж, однако для этого необходимо рассчитать стоимость потребленной энергии. Известно, что после замены ламп накаливания на энергосберегающие лампы можно сэкономить 15% денег, потраченных в предыдущий платеж. Сколько рублей в месяц вы заплатите за использование электричества? Ответы занесите в бланк в таблице 6.

Таблица 6

Расчёт расходов потребленного электричества

Предыдущие показания	Текущие показания	Расход	Тариф	Общая сумма оплаты
25435	26112		5 рублей 11 копеек	

Задание 2. Вы пошли в магазин, в котором необходимо купить: 1 пачку гречки, 280 грамм колбасы, 1,5 килограмм картошки, 1 булку хлеба, 1 пачку творога. Сколько будет стоить покупка? Стоимость товаров находится в таблице 7.

Таблица 7

Стоимость товаров из магазина

Товар	Стоимость, руб.
Картофель, 1 кг	28
Колбаса, 1 кг	571
Хлеб, 1 шт.	32
Пачка творога	99
Пачка гречки	101

Задание 3. Вы затеяли ремонт в ванной комнате. Вам необходимо купить в магазине кафельную плитку на пол в ванной. Сколько вы купите плиток, учитывая площадь ванной комнаты и плитки (рис. 7)?



Рис. 7. Размеры ванной комнаты (слева) и плитки (справа).

Задание 4. Ваши родители решили накопить денег на покупку машины. Для этого они открыли счет в сберегательном банке, в который положили первоначальный взнос 19000 тысяч рублей. Сколько денег будет через год, если за год сумма увеличивается на 17%?

Итоговое задание. По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы. При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу (табл. 8), где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да.

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 8

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Практическое занятие №2 для 6 класса.

Тема: Дизайн проект пришкольного участка.

Задание 1. Прочитайте текст и ответьте на вопросы:

1. Какие объекты на пришкольном участке необходимы для любой образовательной организации?
2. Какова роль объектов, устанавливаемых на пришкольном участке?

Задание 2. Для того, чтобы расположить на пришкольном участке различные объекты, необходимо высчитать его площадь и периметр (рис. 8). Ответ запишите в бланк сметы расходов в конце всех заданий (табл. 12).

Рекомендация: при вычислении площади необходимо разбить его на три фигуры (треугольник и прямоугольники).

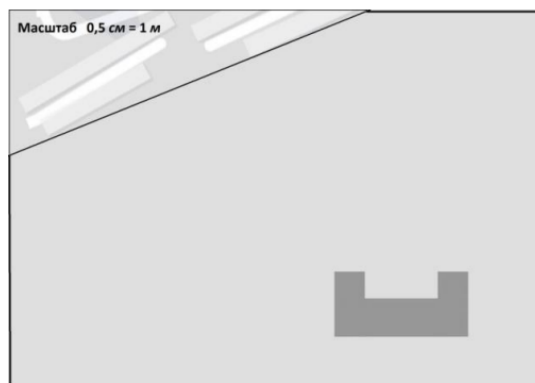


Рис. 8. План пришкольного участка

Задание 3. Выберите один из видов ограждения для установления его на пришкольном участке (рис. 9). Каждое ограждение имеет свою стоимость (табл. 9), занесите ее в бланк сметы расходов.



Рис. 9. Виды ограждений

Прейскурант цен на ограждения

Материал	Длина одного блока, м	Цена (руб.)
Дерево	3	3000
Железо	4	2500
Кирпич	3	4000

Задание 4. Сформируйте здание при помощи модели здания школы (рис. 10). Установите его на пришкольном участке.

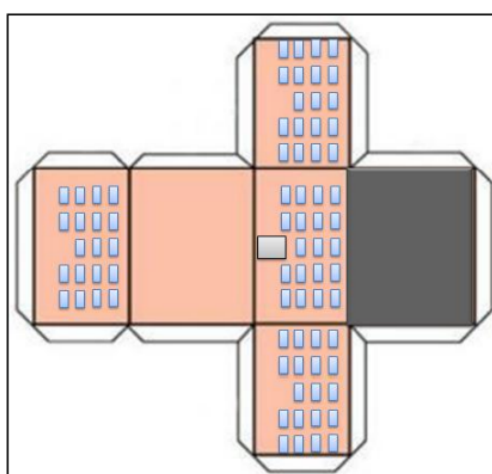


Рис. 10. Модель здания школы

Здание 5. Выберите одну из спортивных площадок и соответствующие трибуны к ней (рис. 11, рис. 12). Установите выбранные варианты на пришкольный участок. Стоимость объектов указана в таблице 10. Запишите расходы в бланк сметы расходов.



Рис. 11. Спортивные площадки



Рис. 12. Изображение трибун

Таблица 10

Стоимость объектов для спортивной площадки

Площадка	Цена (руб.)
Баскетбольная	200000
Футбольная	300000
Хоккейная	250000
Трибуна	Цена (руб.)
Белая	60000
Красная	80000
Синяя	100000

Задание 6. Выберите для своего пришкольного участка пешеходную дорожку с определённым видом покрытия (рис. 13). Затраты занесите в бланк сметы расходов.

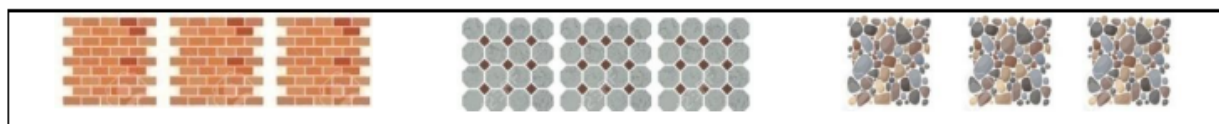


Рис. 13. Варианты покрытия пешеходных дорожек

Красная плитка (м²) – 1000 рублей.

Декоративный камень (м²) – 1200 рублей.

Мраморная плитка (м²) – 900 рублей.

Задание 7. Выберите растения и деревья для вашего пришкольного участка (рис. 14, табл. 11). Разместите их на модели пришкольного участка. Внесите затраты в бланк сметы расходов.



Рис. 14. Варианты растений и деревьев

Таблица 11

Стоимость растений и деревьев

Вид	Цена (руб.)
Ель	800
Осина	800
Куст	400
Клумба	350
Газон	200

Итоговое задание. По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы и предоставьте бланк сметы расходов (табл. 12). При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу, где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да (табл.13).

Таблица 12

Бланк сметы расходов

Общая смета расходов			
Периметр участка			
Площадь участка			
Объект	Вид	Количество	Стоимость
Ограждение			
Спортивная площадка			
Трибуны			
Пешеходная дорожка			
Деревья и растения			
Итого:			

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 13

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Практическое занятие №3 для 7 класса.

Тема: Ремонтные работы.

Задание 1. Ознакомьтесь с инструкцией по ремонту стен. Укажите правильный порядок проведения ремонтных работ.

1. Купить в магазине обои, клей и иные необходимые объекты для совершения ремонта;
2. Приклеить обои на стены;
3. Определить размеры стен;
4. Измерить ширину, длину, высоту комнаты.

Задание 2. С целью того, чтобы осуществить ремонт в комнате, необходимо замерить основные параметры, указанные в таблице 14, используя план комнаты (рис. 15).

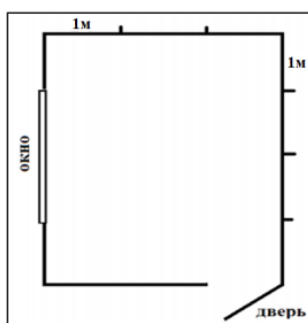


Рис. 15. План комнаты

Таблица 14

Расчет замеров в комнате

Длина (м)	
Ширина (м)	
Высота (м)	
Площадь стены (м ²)	
Площадь стены с дверью (м ²)	
Общая площадь стен, необходимая для поклейки обоев	

Задание 3. Для поклейки обоев необходимо учесть, что в комнате есть одна стена с окном площадью 4 м² и дверь, площадь которой в 2 раза меньше

площади окна. Рассчитайте площадь стен, которая будет покрываться обоями (табл. 15).

Таблица 15

Расчет размеров стен под поклейку обоев

Общая площадь всех стен (м ²)	
Общая площадь окна и входной двери (м ²)	
Площадь стен комнаты, какие заклеиваются обоями	

В магазине представлены обои различной ширины и одной длины – 10 метров. Стоимость обоев указаны в таблице 16.

Таблица 16

Стоимость обоев

Ширина рулона (см)	Цена за 1 рулон (руб.)
80	497
100	503
120	589
150	669

Задание 4. Рассчитайте нужное количество рулонов обоев для комнаты с учетом характеристики стен, выявленных в ходе выполнения предыдущих заданий. Запишите данные в таблицу 17.

Таблица 17

Расчет нужного количества рулонов обоев

Ширина рулона (см)	Длина рулона (м)	Площадь рулона (м ²)	Площадь стен под поклейку	Количество рулонов	Остаток обоев (м ²)
80	10				
100	10				
120	10				
150	10				

На базе выбранного числа обоев составьте смету расходов (табл. 18), используя таблицы с прошлых заданий.

Таблица 18

Смета расходов

Цена за 1 рулон	Количество рулонов	Стоимость

Здание 5. На следующем этапе ремонта необходимо заменить покрытие пола. Для того, чтобы выбрать нужное количество покрытия пола, нужно знать ширину и длину комнаты. План комнаты представлен в задании 1. Сделайте основные замеры комнаты и занесите их в таблицу 19.

Таблица 19

Замеры пола комнаты

Длина (м)	
Ширина (м)	
Высота (м)	
Периметр комнаты (м)	
Площадь комнаты (м ²)	

Задание 6. Выберите покрытие для пола в комнате (табл. 20). Составьте смету расходов покрытия пола (табл. 21). На замену пола выделяется сумма не более 7000 рублей.

Таблица 20

Стоимость материалов для покрытия пола

Материал	Ширина (м)	Цена за 1 м ² (руб.)
Ламинат	-	230
Ковролин	4	205
Линолеум	3	171

Таблица 21

Смета расходов на материалы покрытия пола

Покрытие –		
Цена (руб.)	Количество (м)	Стоимость (руб.)
Общая стоимость:		

Задание 7. Используя все полученные расчеты, подсчитайте общую стоимость ремонта в комнате и занесите данные в таблицу 22. Сделайте вывод о рациональности ваших затрат.

Таблица 22

Общая стоимость ремонта

Замена покрытия пола	Допустимые затраты (руб.)	Расчеты (руб.)	Разница в затратах (руб.)
Обои			
Общая стоимость			

Итоговое задание. По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы и предоставьте бланк сметы расходов. При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу, где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да (табл. 23).

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 23

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Практическое занятие №4 для 8 класса.

Тема: Дачный участок.

На рисунке 16 изображен дачный участок, который имеет прямоугольную форму. Въезд и выезд осуществляется только через единственные ворота. При входе на участок слева от ворот располагается веранда, отмеченная цифрой 6, ее площадь – 9 м^2 . Все дорожки внутри участка сложены тротуарной плиткой размеров $0,5 \times 0,5$. Найдите площадь участка, не занятую огородом, постройками и плиткой.

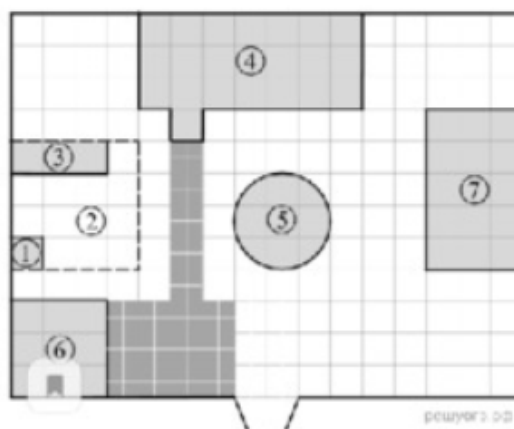


Рис. 16. План дачного участка

Задание 1. Рассчитайте сколько яблонь сможет посадить хозяин участка справа от ворот, если расстояние между яблонями должно быть 4 метра. Яблони, посаженные вплотную к забору, растут плохо.

Задание 2. Помогите хозяину дачного участка посчитать, поместится ли на нем круглая беседка диаметром 2 метра. Ее нужно разместить так, чтобы до забора соседей было расстояние не менее 1 метра.

Задание 3. Хозяин дачного участка решил заняться разведением рыб в искусственном пруду на своем участке. Одной рыбе необходимо минимум 50 литров воды. Известно, что глубина пруда 1 метр. Рассчитайте сколько поместится рыб в пруду.

Задание 4. Хозяин дачного участка решил посадить клубнику. Продавец ему сказал, что ее нужно высаживать на расстоянии 20 сантиметров друг от

друга, а между рядками оставлять 80-100 сантиметров. Сколько необходимо купить кустов клубники хозяину дачного участка, чтобы заполнить грядку длиной 2 метра и шириной 1 метр. Нарисуйте грядку в огороде и изобразите кусты клубники в виде точек.

Задание 5. Изобразите на плане дачного участка дизайн-проект с беседкой, яблонями, клубникой. Укажите отдельно сколько рыб сможет вырастить хозяин участка в пруду одновременно.

Итоговое задание. По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы. При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу, где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да (табл.24).

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 24

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Практическое занятие №5 для 9 класса.

Тема: Путешествие в парк Ергаки.

Условие: Группа из 7 человек, без вашего учета. В группе находится 2 взрослые женщины, 3 взрослых мужчин и 2 детей.

Задание 1. Из города Красноярск до парка «Ергаки» можно добраться несколькими путями:

1. На поезде «Красноярск-Абакан» до города Абакан, а далее на рейсовом автобусе по маршруту «Абакан-Ергаки»;
2. На рейсовом автобусе по маршруту «Красноярск-Ергаки».

Выявите, какой маршрут является наиболее экономичным и сколько денег необходимо заплатить за всю группу. Стоимость билетов указана в таблице 25.

Таблица 25

Стоимость билетов

Маршрут	Цена билета (руб.)	
	Взрослый	Детский
«Абакан-Ергаки»	441 руб. 30 коп.	172 руб.
«Красноярск-Ергаки»	1692 руб. 90 коп.	882 руб.
«Красноярск-Абакан»	800 руб.	400 руб.

Задание 2. Вы прибыли в парк «Ергаки» и хотите посетить пик «Птичий». Для этого необходимо пройти 5000 метров по равнине, затем подняться 3500 метров до вершины пика. Рассчитайте, сколько килокалорий потратите вы и ваша группа. Подберите набор продуктов на 1 взрослого человека и на 1 ребенка, учитывая, что: норма 50 килокалорий на 1 кг массы тела. Для расчётов используйте таблицы 26, 27, 28.

Таблица 26

Средний вес людей

Мужчина	80 кг
Женщина	55 кг
Ребенок	30 кг

Таблица 27

Расход килокалорий

Вид нагрузки	Расход килокалорий	Скорость
Ходьба с подъемом	810 ккал в час	0,9 км/ч
Ходьба по равнине	500 ккал в час	2,7 км/ч

Таблица 28

Потребность и калорийность продуктов питания

Продукт	Калорийность в килокалориях	Суточная норма (грамм)
Фрукты	50	350
Вода	0	1700
Сыр	340	25
Молоко	65	500
Овощи	45	300
Сахар	380	80
Хлеб	244	100
Колбаса	210	230
Яйцо куриное	120	1 шт.

Задание 3. Человек должен употреблять в сутки не менее 2 литров воды. В таблице 29 находится информация о содержании воды в разных продуктах питания. Подумайте, какие продукты и в каком количестве вам нужно взять на всю группу для компенсации воды в организме, каждый человек при этом может взять не более 2,5 литров питьевой воды.

Таблица 29

Содержание воды в продуктах питания

Продукт	Содержание воды, в % на 100 грамм
Виноград	59
Апельсин	62
Листья салата	88
Яблоки	60
Помидор	92
Огурец	90

Задание 4. Проанализируйте график температуры, испарения и выпадения осадков в течение года в парке, представленный на рисунке 17.

Ваша группа собирается посетить парк в июне-июле, подберите два варианта набора вещей. Необходимо учесть, что вес вещей для взрослого человека не должен превышать 6,2 килограмм на 1 человека, а детских – 3, 5 килограмм на 1 ребенка (табл. 30).

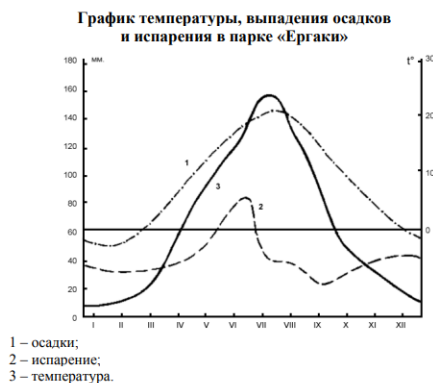


Рис. 17. График погоды в парке «Ергаки»

Таблица 30

Примерный вес одежды

Вид одежды	Мужские (грамм)	Женские (грамм)	Детские (грамм)
Плащ	1200	900	600
Ветровка	500	400	370
Легкая куртка	900	660	510
Толстовка	700	700	400
Свитер	610	590	330
Рубашка	370	320	210
Леггинсы	200	200	130
Брюки	600	410	230
Шорты	360	280	160
Бриджи	420	310	210
Джинсы	950	550	500
Футболка	350	350	300
Кепка	300	300	260
Легкий шарф	150	150	80
Перчатки	300	300	250
Носки	50	50	50

Итоговое задание. По результатам составления проектной деятельности ответьте на вопросы. При ответе на вопросы используйте оценочную шкалу, где 1 – это совсем нет, 10 – абсолютно да (табл. 31)

Вопросы:

1. Насколько тебе показалось интересным занятие?
2. Насколько задачи были трудными?
3. Насколько ты был полезен в решении заданий?
4. Уровень сплоченности группы по твоему мнению?
5. Хотел бы ты повторить занятие?

Таблица 31

Оценочная шкала

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----