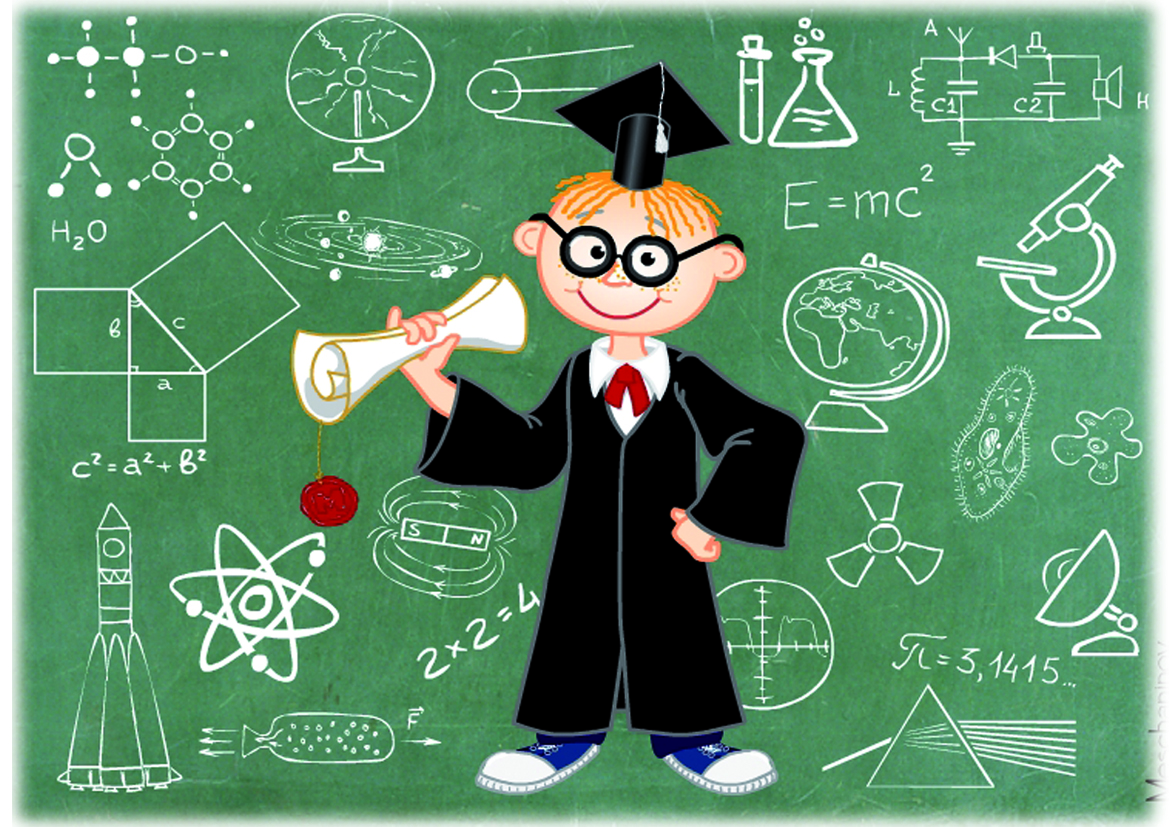
**Методическое пособие на тему:**

**«Методика проектно – исследовательской деятельности в обучении математики»**



Автор:

учитель математики

первой категории

МБОУ «СОШ №6 имени А. С. Пушкина»

г. Калуги

Буда Вероника Владимировна

2021 год

**Содержание**

**Введение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3 - 4**

**§1.** **Проектно - исследовательская деятельность: определение и классификация проектов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5 - 9**

**§2. Цели и задачи проектно – исследовательской деятельности\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_9-10**

**§3. Планирование урока с использованием метода проектно- исследовательской деятельности\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10- 12**

**§4. Методика обучения учащихся проектированию и элементам исследования на уроках математики и во внеурочной деятельности\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_12 - 24**

**§5. Мониторинг уровня сформированности проектно-исследовательских умений учащихся\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_24-26**

**Заключение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_27**

**Литература и информационные ресурсы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_28**

**Приложение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_29-63**

**Введение**

Во все времена конечным результатом обучения должна была быть высокообразованная и эстетически развитая личность. А любая личность должна уметь свободно мыслить и принимать самостоятельные решения. К этому и стремится современная школа. В Указах президента РФ от 7 мая 2018 года читаем: «…внедрить новые образовательные технологии, методы обучения и воспитания, которые повысят интерес детей к изучению того или иного предмета и замотивируют их на учёбу». [18].

В связи с этим, для меня, как педагога реализующего стандарты нового поколения, стало актуальным – поиск и использование в образовательном процессе приемов и методов, которые формируют умение самостоятельно добывать знания, собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения. Опыт показывает, что учащиеся, вовлеченные в активную деятельность, имеют устойчивый интерес к учению. Психологи называют это внутренней мотивацией к обучению. Перед собой я поставила ряд вопросов:

* Что я, как учитель математики, могу сделать, чтобы помочь ученику максимально развить в себе способность к самостоятельному мышлению, а значит, - к творчеству?
* Как при этом учитывать особенности ребенка, его интересы?
* Что происходит с его личностью?

Вот, пожалуй, главные вопросы, волнующие меня, когда обдумывались новые формы работы, стимулирующие личностный рост каждого ученика. Удачной находкой для меня стало применение на уроках математики метода проектно-исследовательской деятельности.

Учебное проектирование и исследование связано с поиском новых моделей, процессов, объектов, услуг и нацелено на создание определенного продукта. Любое исследование или проект – это набор задач, которые ставит перед собой ученик, когда ему необходимо выполнить законченную работу любой степени сложности. При работе над проектом создаются условия формирования познавательной, коммуникативной и информационной компетенции. Научить учащихся самостоятельно решать комплексные проблемы на основе полученных в школе знаний и выработанных умений, подготовить их к самостоятельной трудовой деятельности и есть моя задача в рамках уроков математики.

Все вышесказанное определяет актуальность данного методического пособия в организации образовательного процесса для школьников на уроках математики - открытие знаний, новых для них самих, а не для науки, а также возможностью интегрирования метода проектно-исследовательской деятельности в целостный учебный процесс, в ходе которого наряду овладением учащимися системными базовыми знаниями и ключевыми компетенциями происходит многостороннее развитие растущей личности.

Проектно-исследовательская деятельность позволяет организовать обучение так, чтобы через постановку проблемы организовать мыслительную деятельность учащихся, развивать их коммуникативные способности и творчески подходить к результатам работы. Такую деятельность можно рассматривать как один из немногих видов школьной работы, позволяющей преобразовать академические знания в реальный жизненный и даже житейский опыт учащихся. ***Для ученика проект*** (исследование) – это возможность максимального раскрытия творческого потенциала, это деятельность, которая позволяет проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания, публично показать свой результат. ***Для учителя проект*** (исследование) – интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания.

**§1. Проектно- исследовательская деятельность: определение и классификация.**

В основу проектно- исследовательской деятельности положена идея, составляющая суть понятия «проект», его прагматическая направленность на результат при решении проблемы. [2] В дидактическом аспекте проект — это план, замысел. **Прое́кт** (от лат. projectus — брошенный вперед) — это уникальная деятельность, имеющая начало и конец во времени, направленная на достижение заранее определённого результата, создание определённого, уникального продукта или услуги, при заданных ограничениях по ресурсам и срокам, а также требованиям к качеству и допустимому уровню риска.[5]

Обратимся к словарю: «**Метод проектов**, система обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения постоянно усложняющихся практических заданий – проектов. Метод проектов возник во 2-й половине 19 в. в сельскохозяйственных школах США и был затем перенесён в общеобразовательную школу. В основе Метода проектов - концепция прагматистской педагогики, провозгласившей «обучение посредством делания» (Д. Дьюи). Подробное освещение Метод проектов получил в работах У.Х. Килпатрика, Э. Коллингса (США)». [5] **Сущность метода проектов** состоит в том, чтобы решить некоторую, сравнительно большую, задачу, выполнив все необходимые для этого шаги, начиная со сбора информации, через ее анализ и заканчивая оформлением результата. Метод проектов близок к таким методам, как проблемный метод, свободная деятельность, открытое обучение, практическое занятие. В основе этого метода лежит целенаправленный деятельностный подход, опирающийся на работы Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, А.Н. Леонтьева. Ориентация на освоение умений, способов деятельности и, более того, обобщенных способов деятельности была ведущей в работах таких отечественных педагогов, как М.Н. Скаткин, И.Я. Лернер, В.В. Краевский, Г.П. Щедровицкий, В.В. Давыдов.[16] **Учебный проект** – это самостоятельная познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся по исследованию и решению какой-либо проблемы, направленная на создание результата в виде реального продукта. [14] **Проектно-исследовательская деятельность** позволяет организовать обучение так, чтобы через постановку проблемы организовать мыслительную деятельность учащихся, развивать их коммуникативные способности и творчески подходить к результатам работы. Такую деятельность можно рассматривать как один из немногих видов школьной работы, позволяющей преобразовать академические знания в реальный жизненный и даже житейский опыт учащихся.

Метод проектов это не нечто совершенно новое и неожиданное в педагогической практике. Он привлек внимание российских педагогов еще в начале XX столетия. В 1905 г. группа педагогов под руководством С.Т. Шацкого применяла этот метод на практике. Использование этого метода в российских школах по времени совпало с исследованиями американских ученых. В 20\_х гг. ХХ в. американский философ и педагог Дж. Дьюи и его ученик У. Килпатрик предложили метод проектов, в основе которого лежала целесообразная деятельность ученика, основанная на его личных интересах и предусматривавшая приобретение новых знаний, которые помогут реализовать поставленную цель. [13] Со временем эти идеи были доработаны системой образования Великобритании, Бельгии, Германии, Италии, Нидерландов, Норвегии, Израиля и других стран мира. Таким образом, метод проектов — синтез общепризнанных педагогических идей, выработанных не только на английской или американской почве. Это *результат длительного международного* *духовного обмена.*

Проанализировав классификации формирумых ключевых компетенций, предложенных разными авторами (И.А. Зимней, А.В. Хуторским,В. Хутмахером и др.) [6,15] пришла к выводу, что ключевые компетенции, возможно и целесообразно формировать у школьников в процессе урочной и внеклассной деятельности. Значение теоретических основ ключевых компетенций заключается в следующем**:**

1. *Ценностно-смысловая компетенция*. Это компетенция в сфере мировоззрения, связанная с ценностными представлениями ученика, его способностью видеть и понимать окружающий мир, ориентироваться в нём, осознавать свою роль и предназначение. Эта компетенция обеспечивает механизм самоопределения ученика в ситуациях учебной или иной деятельности. От неё зависит индивидуальная образовательная траектория ученика и программа его жизнедеятельности в целом.

2. *Общекультурная компетенция* - круг вопросов, в которых ученик должен быть хорошо осведомлён, обладать познаниями и опытом деятельности. Это особенности национальной и общечеловеческой культуры, духовно-нравственные основы жизни человека и человечества, роль науки и религии в жизни человека, их влияние на мир.

3. *Учебно-познавательная компетенция*. Сюда входят знания и умения целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности. Ученик овладевает креативными навыками продуктивной деятельности: добыванием знаний непосредственно из реальности, владением приёмами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем.

4. *Информационная компетенция*. При помощи реальных объектов (телевизор, телефон, факс, компьютер, принтер, модем) и информационных технологий (аудио- и видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет), формируются умения самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовать, преобразовать, сохранить и передать её. Эта компетенция обеспечивает навыки деятельности ученика с информацией, содержащейся в учебных предметах и образовательных областях, а также в окружающем мире.

5. *Коммуникативная компетенция* включает знание необходимых языков, способами взаимодействия с окружающими и удалёнными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе. Ученик должен уметь представить себя, написать письмо, анкету, заявление, задать вопрос, вести дискуссию и др.

6. *Социально-трудовая* компетенция означает владение знанием и опытом в гражданско-общественной деятельности (выполнение роли гражданина, наблюдателя, избирателя, представителя), в социально-трудовой сфере (права потребителя, покупателя, клиента, производителя), в области семейных отношений и обязанностей, в вопросах экономики и права, в профессиональном самоопределении. Ученик овладевает минимально необходимыми для жизни в современном обществе навыками социальной активности и функциональной грамотности.

7. *Компетенция личностного самосовершенствования* направлена к тому, чтобы осваивать способы физического, духовного и интеллектуального саморазвития, эмоциональную саморегуляцию и самоподдержку. Он овладевает способами деятельности в собственных интересах и возможностях, что выражается в его непрерывном самопознании, развитии необходимых современному человеку личностных качеств, формировании психологической грамотности, культуры мышления и поведения. К этой компетенции относятся правила личной гигиены, забота о собственном здоровье.

Изучались общеобразовательные технологии с использованием исследовательской деятельности в общеобразовательном процессе. Инновационный процесс распространения исследовательской деятельности в педагогике закономерен: об использовании исследований и их эффективности писали Н.П. Гузик, Н.П. Шаталов, Г.К. Селевко, В.В.Гузеев, Т.В. Щукина и другие [4]. Считаю, что идея усиления исследовательского, поискового характера обучения соответствует сущности многих современных образовательных технологий. Наибольшее применение исследовательской деятельности осуществляется через технологию проблемного обучения.

Технология проектно-исследовательского метода предполагает организацию под руководством учителя самостоятельной поисковой деятельности учащихся по решению учебных проблем, в ходе которых у учащихся формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие, личностно значимые качества. При проблемном обучении преподаватель не сообщает знания в готовом виде, а ставит перед учеником задачу (проблему), заинтересовывает его, пробуждает у него желание найти способ ее разрешения. Ключевым понятием проблемного обучения является проблемная ситуация, одним из решений которой является исследовательская деятельность.

Конечно, стержнем проблемного обучения является индивидуальныйподход. Создавая психолого — педагогические условия для развития каждого ребенка, у него формируются ключевые компетенции: самостоятельность, творчество, исследовательские навыки, толерантность.[11]

Существует множество классификаций проектов по различным критериям. Наиболее удачную для применения в образовательном процессе считаю систему основных критерий Е.С. Полата по которым различают типы проектов [16]**:**

1.По доминирующему в проекте методу или виду деятельности:

* исследовательские,
* творческие,
* ролево-игровые,
* информационные,
* практико-ориентированные (прикладные).

2. По признаку предметно-содержательной области:

* монопроекты,
* межпредметные проекты.

3.По характеру контактов:

* внутренние или региональные,
* международные.

4.По количеству участников проекта:

* индивидуальные,
* парные,
* групповые.

5.По продолжительности проекта:

* краткосрочные,
* средней продолжительности,
* долгосрочные.

6.По результатам:

* доклад, альбом, сборник, каталог, альманах;
* макет, схема, планкарта;
* видеофильм;
* выставка; и др.

**§2. Цели и задачи проектно – исследовательской деятельности.**

Цель проектной деятельности в образовании – это активизация процесса обучения, своеобразный переход от развития личности к раскрытию интеллектуального и креативного потенциала личности, то есть, в конечном счете, к саморазвитию. Это особенно важно еще и потому, что саморазвитие – это процесс, который должен идти в течение всей жизни человека, и важно с детства приучить ребенка к мысли о необходимости самостоятельной исследовательской активности, иначе развитие личности может остановиться при прекращении руководства извне.

Наличие исследовательского интереса – стремление познавать окружающий мир. Однако эту способность у детей необходимо диагностировать и постоянно развивать.

При осуществлении проектного обучения перед учителем стоят следующие задачи:

* выбор подходящих ситуаций, способствующих разработке хороших проектов;
* структурирование задач, как например, возможностей для обучения;
* сотрудничество с коллегами с целью разработки междисциплинарных проектов;
* управление процессом обучения;
* использование технологий там, где это необходимо;
* поиск надежного способа оценки;

Считаю, что именно метод проектов, являясь дополнением к урочной практике, предоставляет учителю математики уникальную возможность преодолеть негативное отношение к математике. Суть проекта на уроке математики в том, что его участниками реально моделируется процесс научного поиска, происходит внутреннее эмоциональное переживание драматической и захватывающей истории математического познания.

Метод проектов может быть реализован как во внеурочной деятельности, так и на уроке. Выбор метода, который будет использован в учебном проекте, проектно-исследовательской деятельности, зависит от конкретного содержания урока. Урок, реализованный с помощью метода проектов, может быть:

* уроком освоения нового материала при изучении новой темы;
* уроком закрепления полученных знаний и умений;
* уроком отработки навыков решения учебных задач, при решении задач и выполнении лабораторных практикумов.

**§3. Планирование урока с использованием метода проектно – исследовательской деятельности**

Современный урок должен быть обеспечен новыми формами взаимодействия между учителем и учащимися: в классе необходимо создать творческий процесс, в ходе которого будет осуществляться самостоятельное образование учащихся. Работа учащихся будет тем успешнее, чем полнее каждый из ее участников будет выполнять предлагаемые задания по-своему, исходя из своих знаний, умений, жизненного опыта, интересов и способностей. Проектная технология обеспечивает данное взаимодействие.

Организации проектной деятельности учащихся свойственны:

* признаки автодидактики (участники проектирования усваивают новые понятия, новые представления о различных сферах жизни, о производственных, личных, социально-политические отношения между людьми, новое понимание содержания тех изменений, которых требует жизнь;)
* участие в проектной деятельности ставит детей и взрослых в позицию хозяина жизни, то есть проектирование выступает как принципиально иная субъектная, а не объектная форма участия в социальной деятельности;
* проектирование — это специфический индивидуально-творческий процесс, который требует от каждого оригинальных новых решений и в то же время это процесс коллективного творчества.

**Структура урока, содержащего проектную деятельность.**

Урок, в котором осуществляется проектная деятельность, имеет примерно одинаковую структуру.

Первый этап содержит организационный момент. На данном этапе учащиеся знакомятся с особенностями проектной деятельности (первый урок цикла) и осуществление самой деятельности на данном уроке (все остальные уроки). В ходе этого этапа учащиеся распределяются на группы. Это могут быть такие группы: аналитки, теоретики, иллюстраторы, практики, экспериментаторы, испытатели.

Второй этап ориентирован на определение темы и целей проектной деятельности.

Третий этап является подготовительным. На первом уроке подготовительного цикла разрабатывается общий план деятельности по формированию работы над проектом. В дальнейшем на уроках данный план лишь корректируется при необходимости. На этом этапе также необходимо определить основные разделы проекта.

Четвертый этап – этап проектной деятельности. На данном этапе осуществляется разработка материалов для основных разделов проекта. Работа проводится в группах или индивидуально. Эта работа может быть организованна по-разному. Каждый раздел может разрабатываться каждой группой по очереди или отдельные разделы могут разрабатывать учащиеся индивидуально. Результат оформления каждого раздела будет складываться из промежуточных продуктов деятельности групп или отдельных учащихся. На первых уроках цикла, когда идет обучение учащихся, необходима руководящая роль учителя. В дальнейшем, если деятельность идет успешно, можно каждой группе поручить разработку своего раздела самостоятельно. На четвертом этапе урока важно распределение ролей участие учащихся в проекте. Каждый участник должен внести свой вклад в соответствии с выбранной ролью. Для всех уроков цикла необходима единая технология работы групп.

На пятом этапе учащиеся показывают практическое применение разработанного проекта. На данном этапе основная роль отводится «испытателям». Другие участники проекта следят за «работой» своей части проекта и если возникает необходимость, то вносят свои коррективы.

На шестом этапе обязательно нужно провести самоанализ проектной деятельности. Это обучающий этап, в ходе которого учащиеся учатся анализировать положительные и отрицательные стороны своей деятельности, делают выводы о применении данного исследования в дальнейшей учебной деятельности.

На седьмом этапе учащиеся подводят итоги всей работы в целом и отвечают на вопросы других учеников и учителя, которые возникают в результате презентации проекта.

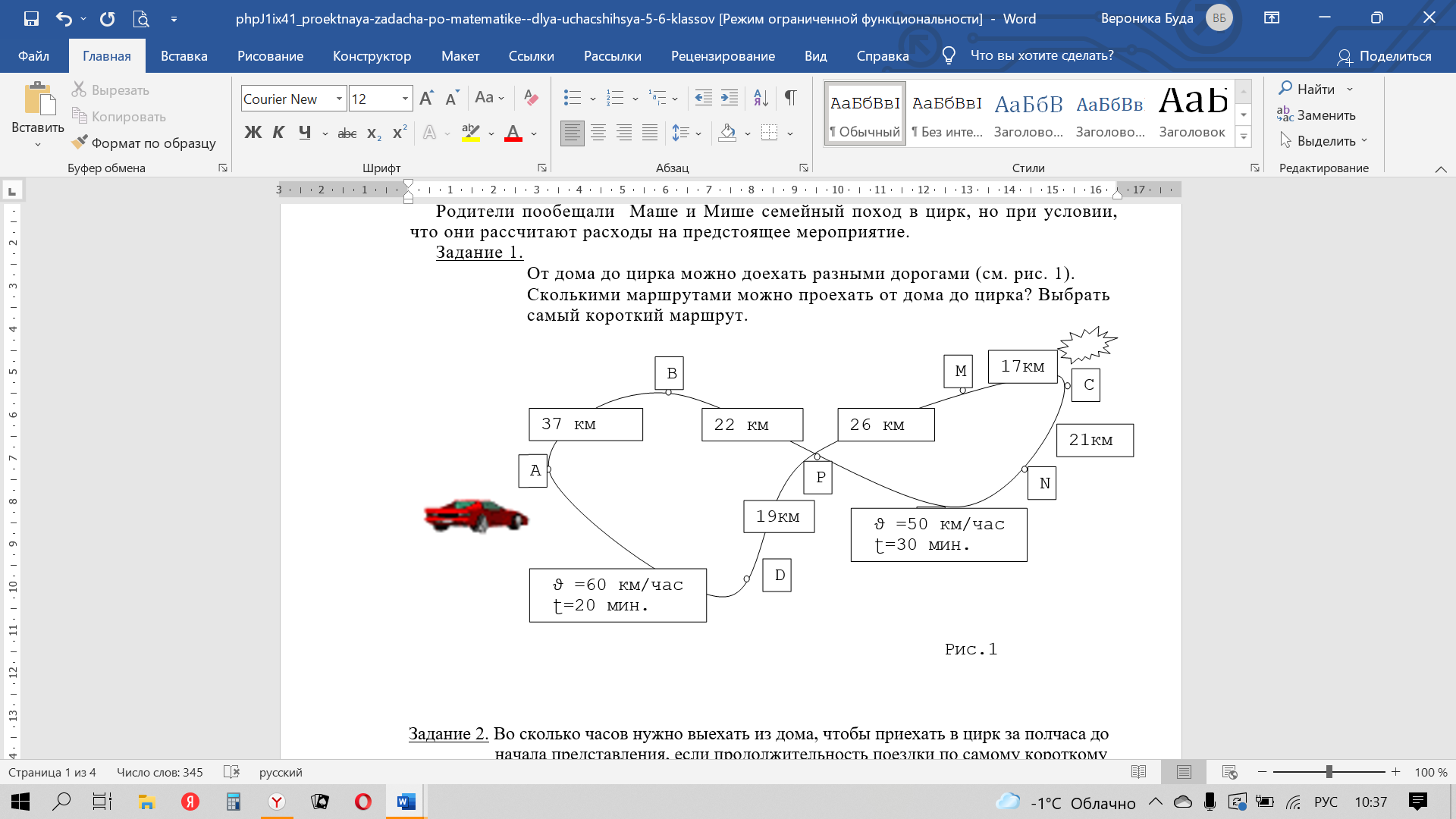
Пример технологической карты урока, на котором используется проектная технология, размещен на странице моего сайта <http://fs02.infourok.ru/file/0568-00018c07-38204c79.docx>

Применение метода проектов на уроке повышает интерес к предмету и знаниям, вырабатывает самостоятельность и самооценку собственного труда. Каждый учащийся ставит для себя цель, планирует свою деятельность и отслеживает результат, участвует в создании исследовательских проектов, приобретая навыки проектной компетентности. Находя нужную информацию, обрабатывая и используя ее для решения поставленных задач, он развивает информационную компетентность. Ученик работает в группе, взаимодействуя с другими учениками, анализируя и корректируя свою деятельность, принимает различные социальные роли. Это способствует развитию социальной и рефлексивной компетентностей

**§4. Методика обучения учащихся проектированию и элементам исследования на уроках математики и во внеурочной деятельности.**

Проектную деятельность я начинаю осуществлять с 5 класса. Основой для проектной деятельности на уроках математики является проектная задача. Проектная задача – это задача, в которой через систему и набор заданий целенаправленно стимулируется система действий учащихся, направленная на получение некогда не существовавшего в практике ребенка результата. Пример проектной задачи «Поездка в парк»: Родители пообещали Тане и Тимофею семейный поход в парк, но при условии, что они рассчитают расходы на предстоящее мероприятие. От дома до парка можно доехать разными дорогами (см. рис. 1).

Задание 1: Сколькими маршрутами можно проехать от дома до парка? Выбрать самый короткий маршрут.



Задание 2. Во сколько часов нужно выехать из дома, чтобы приехать в парк в 12.00, если продолжительность поездки по самому короткому маршруту составляет 45 минут?

Задание 3. Рассчитать расходы на бензин, если расход на 100 км составляет 8 литров. Расстояние от дома до парка больше 90 км, но меньше 100 км.

Задание 4. В парке продаются разные «вкусняшки»: сладкая вата, попкорн, мороженое, сок и т.д. А ещё есть прикольные игрушки. Что можно купить, если у Тани и Тимофея по 500 рублей карманных денег?

Прайс- лист на продукты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Цена |
| 1 | Сок «Агуша» яблоко | 29руб 50коп |
| 2 | Сок «Малышам» персик | 20руб 50 коп |
| 3 | Морс «Агуша» | 30 руб |
| 4 | Сок «Теди» апельсин | 36 руб |
| 5 | Сок «Фрутоняня» груша-яблоко | 28 руб |
| 6 | Сок «Фрутоняня» банановый | 50 руб 50 коп |
| 7 | Мороженое сливочное (в.ст.) | 14 руб 50 коп |
| 8 | Мороженое сливочное (в.ст.) дыня | 21 руб |
| 9 | Мороженое пломбир | 34 руб |
| 10 | Мороженое лакомка | 46 руб 50 коп |
| 11 | Мороженое «Золотой стандарт» | 40 руб |
| 12 | Сладкая вата | 50 руб |
| 13 | Попкорн | 50 руб |
| 14 | Пирожное (бисквит) | 40 руб |
| 15 | Пирожное «Картошка» | 60 руб |

Прайс лист на игрушки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Цена |
| 1 | Воздушный шарик с гелем | 25руб |
| 2 | Меч Джидая | 250 руб |
| 3 | Светящаяся указка | 130 руб |
| 4 | Светящийся шарик | 50 руб |
| 5 | Лизун | 28 руб |
| 6 | Зажигалка (электрошокер) | 150 руб |

Прайс лист на бензин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Марка бензина | цена |
| 1 | АИ-95 Драйв | 37руб 50коп |
| 2 | АИ-95 | 36 руб |
| 3 | АИ-92 | 33руб 50 коп |
| 4 | АИ-92 | 33руб 50 коп. |

Использование современных интернет-технологий дает учителю возможность провести любой урок на более высоком техническом уровне, насыщают урок информацией, помогают быстро осуществить комплексную проверку усвоения знаний. Применение на уроках инструментов цифровой образовательной среды позволяет организовать самостоятельную исследовательскую деятельность, что:

* способствует достижению более высоких качественных результатов обучения;
* усиливает практическую направленность уроков;
* активизирует познавательную, творческую деятельность обучающихся;
* формирует у учеников компетенции, необходимые для продолжения образования.

С 1 сентября 2020 года в составе творческой группы я приступила к апробации персонализированной модели образования (ПМО) с использованием школьной цифровой платформы «СберКласс». ПМО — это способ проектирования и реализации образовательного процесса, в котором школьник выступает субъектом учебной деятельности. Учащийся может планировать собственную образовательную траекторию, ставить или выбирать значимые для себя учебные цели, управлять временем и темпом обучения, выбирать те или иные задания, способы их решения и проверки, работать индивидуально и в группе, мотивировать себя и других. Инструментом реализации персонализированного подхода является цифровая платформа. Это удобное и эффективное средство планирования и организации учебного процесса, при котором каждый ученик может максимально результативно использовать свое учебное время и оперативно получать обратную связь по результатам достижения учебных целей. Образовательный процесс на платформе строится по модульному принципу. Основную работу обучающийся выполняет в классе в своем индивидуальном темпе. Ориентация на цели, выбор учебных целей, уровня их достижения самим обучающимся – системообразующие факторы ПМО. Все это положительно влияет на мотивацию обучающегося. Учебный модуль в ПМО составляют следующие элементы:

На этапе планирования сам ученик составляет персонализированный план, свою траекторию по достижению цели. Для этого учащиеся выбирают удобную последовательность заданий для достижений, определённой ими цели на выбранном уровне. Задания в модуле формируем по целям (уровням):

- я могу воспроизвести решение,

- я понимаю и могу применить решение в усложненной ситуации,

- я могу проанализировать ситуацию и применить решение в незнакомой ситуации. Это позволяет обучающемуся увидеть траекторию своего движения, оценить реальный уровень.

Уровень 1.0 служит в основном для информирования и диагностирования обучающихся и ориентирован на освоение цели уровня 2.0.

Уровень 2.0 – это уровень простейшего понимания. Задания данного уровня подобраны таким образом, чтобы при решении обучающийся показал свое понимание изучаемого материала и его применение на базовом уровне

Уровень 3.0 – целевой уровень. Учащиеся должны уметь анализировать и применять изученное к различным примерам. Синтез нескольких простых элементов.

Уровень 4.0. На этом уровне обучающийся показывает умение исследовать, проектировать, переносить достигнутые образовательные результаты в другую область и применять знания в практических ситуациях. На данном уровне обучающийся демонстрирует углубленные знания и умения за пределами содержания изучаемой темы, применяет полученные знания в новом контексте.

В рамках данной инновационной деятельности в 5 – 6 классах провожу уроки с использованием Сберкласс- цифровая платформа для школы в проекте «Цифровая образовательная среда» где метод проектов используется на уровень 4.0. На этом уровне обучающийся показывает умение исследовать, проектировать, переносить достигнутые образовательные результаты в другую область и применять знания в практических ситуациях. На данном уровне обучающийся демонстрирует углубленные знания и умения за пределами содержания изучаемой темы, применяет полученные знания в новом контексте. Приведу примеры модулей:

**Модуль: «Порядок и количество: изучаем натуральные числа»**

**Проект «Системы счисления»:** Найди источник информации, где рассказывается про ту систему записи чисел, которую ты выбрал. Примеры: Счисление майя, Вавилонское счисление, Египетское (введение, без деталей) счисление. Познакомься с выбранной тобой системой и попробуй записать несколько чисел с помощью этой системы. Подготовь мини-урок, с помощью которого ты можешь научить одноклассников записывать числа по своей системе. Обсуди с учителем, когда и как можно провести занятие для одноклассников. С примерами модулей можно ознакомиться **(Приложение 1)**

Данная проектная деятельность в 5 и 6 классе направлена на создание нового изделия или услуги. Цель проектной деятельности:

1) выдвигать идеи и выполнять эскизы;

2) организовывать свое рабочее место;

3) подбирать инструменты для различных операций;

4)определять размеры, делать расчеты, строить чертежи;

5) подбирать материалы;

6) изготовление предметов своими руками;

7) подача и оценка своей работы.

Выполнение таких проектных задач не только помогает школьникам отработать навыки, но и позволяет соотнести школьные знания с процессами, происходящими в реальном мире. И готовит их к реализации собственных проектов, а также помогает ребятам осознанно выбрать в дальнейшем востребованную профессию по интересам и способностям.

В 7 – 8 классе начинаем осуществлять проектно – исследовательскую деятельность в полном объеме, а в 9-11 классах проектно – исследовательская деятельность выходит на новый уровень, где учащиеся становятся участниками научно- исследовательских конференций различного уровня.

Исследовательский проект (проект с элементами исследовательской деятельности) предполагает наличие основных этапов, характерных для научного исследования: обоснование актуальности взятой для исследования темы, формулирование проблемы исследования, его предмета и объекта, обозначение задач исследования, определение методов исследования, источников информации, выбор методологии исследования, выдвижение гипотез решения обозначенной проблемы, разработка путей ее решения, обсуждение полученных результатов, формулирование выводов, оформление результатов исследования, обозначение новых проблем для дальнейшего его развития. При этом могут использоваться методы современной науки: лабораторный эксперимент, моделирование, социологический опрос и другие. Не надо забывать, что исследовательский проект от исследования отличает то, что в результате работы над проектом не предполагается открыть новое математическое знание, элемент новизны, если и будет иметь место, то лишь для проектанта. В каком - то смысле, это игра «в исследование» с целью приобщения учащихся к исследовательской деятельности, выявлению способностей к ней и интереса.

Исследовательский проект, который я предлагаю своим учащимся, как правило по содержанию является межпредметным (интегрируется смежная тематика нескольких предметов, с математикой перекликается, например история (тема: «Загадки простых чисел») искусство и биология (Тема: «Логарифмы»), искусство (тема: «Математика и оригами»), информатика и ИКТ (Тема: «Вычисление площади фигур с помощью квадратной сетки»). Выполняются такие проекты в ходе элективных курсов, на внеурочных занятиях, на занятиях математического кружка и самостоятельной работы дома. Систематическая работа по реализации ФГОС ООО и ФГОС СОО, проводимая в школе, требует и подготовку итоговых проектов, для 7 – 9 классов и 10 классов, когда по результатам его выполнения, проводится школьная конференция, где оценивается освоения учащимися определенного учебного материала. Сложный момент при введении в учебный процесс исследовательских проектов – организация этой деятельности, а особенно подготовительный этап. Я предлагаю учащимся несколько тем, предпочтение отдаю индивидуальной работе с каждым проектантом. Ознакомиться с темами проектов учащийся могут на странице моего сайта <http://fs02.infourok.ru/file/02ef-0001898e-76e35973.docx>

Темы бывают самые разные (соответствуют программному материалу), но независимо от вида темы, существуют несколько общих принципов выбора темы:

* тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его;
* тема должна быть выполнима, решение ее должно принести реальную пользу участникам исследования;
* тема должна быть оригинальной, в ней необходим элемент неожиданности, необычности.

Учащийся должен иметь возможность выбрать тему проекта, организационную форму его выполнения (индивидуальная или групповая), степень сложности проектировочной деятельности. Первый этап проектной деятельности – объявление «что такое проектная деятельность», причем, ученики знакомятся с этим видом деятельности уже в начальной школе, поэтому они легко понимают, что от них требуется

Начиная работу над проектом, учащиеся отвечают на такие вопросы:

* Что я хочу сделать?
* Чему я хочу научиться?
* Кому я хочу помочь?
* Название моего проекта.
* Какие шаги я должен предпринять для достижения цели своего проекта?

В этом им помогает лист планирования <http://fs02.infourok.ru/file/04fe-00018b9d-82563e5d.docx>

На основании своих ответов учащиеся составляют план учебного проекта по следующей схеме: название проекта, проблема проекта (почему это важно для меня лично?), цель проекта (зачем мы делаем проект?), задачи проекта (для чего мы это делаем?), сроки исполнения проекта, расписание консультаций, сведения о руководители проекта, планируемый результат, форма презентации, список учащихся, задействованных в проекте.

В основе проектирования лежит освоения новой информации, но процесс этот осуществляется в сфере неопределенности, и его нужно организовывать, то есть моделировать. Выделяю следующие этапы:

**1**. ***Информационно - аналитический этап***. Изучения сущности проектной деятельности и литературы по проблеме. Определение возможных направлений исследовательской деятельности. Утверждение направлений и индивидуальных планов участников групп.

2. ***Практический этап***. Сбор и систематизация материалов в соответствии с целями. Разработка детских исследовательских проектов. Участие детей в творческих конкурсах.

3. ***Этап реализации проекта***. Выступление на конференции. Защита детских проектов, презентация результатов.

Метод исследовательских проектов наиболее важен при работе со старшеклассниками и учащимися среднего звена в рамках реализации ФГОС ООО, и вместе с тем вызывает наибольшие трудности. Овладение навыками исследовательской деятельности предполагает наличие у учащихся системы базовых знаний (в первую очередь, понятийного аппарата исследования, сущности исследовательского процесса) и непосредственного участия в исследовательской работе.

Почему детям нравится выполнять проекты? Они выступают активными участниками процесса, а не пассивными исполнителями. У учащихся вырабатывается свой собственный аналитический взгляд на информацию, им трудно сформулировать гипотезу, иногда они формулируют ложное утверждение, но неудачно выполненный проект, также имеет большое положительное значение. На этапе самоанализа, а затем и защиты проекта учитель и учащиеся самым подробным образом анализируют логику, выбранную проектировщиками, и субъективные причины неудач, неожиданные последствия деятельности и т. п. Понимание ошибок создает мотивацию новой деятельности, формирует личный интерес к новому знанию, так как именно неудачно подобранная информация создала ситуацию «неуспеха». Подобная рефлексия позволяет сформировать адекватную оценку (самооценку)окружающего мира и себя в этом микро и макросоциуме. Мои ученики осваивают в основном средний уровень реализации проекта, но есть единицы, которым покорился и высший уровень, они и добиваются успеха на региональных и всероссийских конференциях.

* ***Самый простой уровень***. Взрослый ставит проблему, сам намечает стратегию и тактику ее решения. Как вы думаете, что остается ребенку? Верно, только найти решение.
* ***Средний уровень***. Взрослый ставит проблему, но уже метод ее решения ребенок ищет самостоятельно. На этом уровне допускается коллективный поиск.
* ***Высший уровень***. Постановка проблемы. Поиск методов исследования и разработка решения осуществляется ребенком самостоятельно.

Любой ребенок вовлечен в исследовательский поиск практически постоянно. Это его нормальное, естественное состояние: рвать бумагу и смотреть, что получилось, наблюдать за рыбками в аквариуме, изучать поведение синицы за окном. Проводить опыты с различными предметами, разбирать игрушки, изучать их устройство. Наша с вами задача – помочь в проведении этих исследований, сделать их полезными и безопасными для самого ребенка и его окружения. Помощь эта требуется первое время на всех этапах: и при выборе предмета исследования, и при поисках методов его изучения, и при сборе и обобщении материала, и при доведении всего дела до логического завершения. Для того, чтобы разобраться в методической стороне, я хочу рассмотреть несколько общих вопросов.

Опишу алгоритм выполнения исследовательского проекта:

* Выделение и постановка проблемы (выбор темы исследования).
* Выдвижение гипотез.
* Поиск и предложения возможных вариантов решения.
* Сбор материалов.
* Обобщение полученных данных
* Подготовка проекта.
* Защита проекта.

Для ученика созданы методические рекомендации <http://fs02.infourok.ru/file/0570-00018c0f-94a5caef.docx>

Ведущая роль принадлежит учителю – он является консультантом, организатором и наставником. Важно не нарушить роль учителя – консультанта, очень часто учителя делают за ученика его работу, так нарушая смысл всего метода. Что остается делать ученику? Его роль сводится к созданию презентации и в этом случаи у него возникает искаженное представление о методе проектов вообще.

***Выдвижение гипотезы*** – самый сложный момент в исследовательской деятельности. Открыть что – либо новое в математике трудно, усомниться в истине кажется ученику не культурно, поэтому гипотеза (предупреждение) формулируется формально, потом он ее как бы забывает.

Как научить ученика формулировать гипотезы? Первое, что заставляет появиться на свет гипотезу, это проблема. А откуда берутся проблемы? Здесь обычно действует относительно несложная последовательность. Сначала собираются и анализируются отдельные факты, размышления, опыты ит. д. Затем эти факты и размышления позволяют увидеть что- то необычное, неожиданное: неясность, несоответствие, нарушение в цепи предшествующих доказательств и др. В результате выявления множества проблем и для решения каждой вырабатывается ряд гипотез. Гипотезы возникают как возможные варианты решения проблем, затем эти гипотезы подвергаются проверке в ходе исследования. Построение гипотез – основа процесса творческого мышления. Важно погрузиться в стихию мысленной игры, риска, всего того, без чего движения к новому невозможно.

Следующий этап – ***поиск и предложение возможных вариантов решения.*** Разрабатывая программу поиска, следует учить детей вникать в проблему. Воспитывать у них способность предлагать интересные, необычные идеи учиться их разрабатывать.

Естественно, что способы решения проблемы начинающими исследователями во многом зависит от выбранной темы. Во – первых, надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели. Затем выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные пути. Четко их расклассифицировать. После чего надо сделать выбор, оценив «без эмоций» эффективность каждого способа. Однако следует постоянно иметь в виду, что важны не сами эти способы, а педагогическая составляющая их использования. Поэтому стоит поощрять использование нестандартных, альтернативных способов, даже если это грозит тем, что вполне реальная тема из разряда «эмпирических» приобретет черты «фантастической».

Следующий этап – ***сбор материалов***. При выполнении любой проектно – исследовательской работы один из важнейших вопросов: где добыть нужную информацию? Какие источник для этого могут быть использованы?

Естественно, что источники информации во многом зависят от того, какая была выбрана тема. Для того чтобы помочь ребенку выбрать нужный источник информации, заготовим карточки с различными вариантами источником информации.

При выборе источников информации карточки выкладываются перед детьми, а они осуществляют подбор источников и, если это необходимо распределяют между собой.

Какой же из этих источников наиболее ценен? Конечно, наблюдение и эксперимент, так как здесь знания добываются самостоятельно, а не используются уже готовые.

Чтобы лучше подготовить свой проект учащимся можно предложить просмотреть банк данных ученических проектов <http://infourok.ru/user/buda-veronika-vladimirovna/page/proektno-issledovatelskaya-rabota-po-matematike-v-shkole>

***Аналитический этап или этап обобщения полученных данных***. Выбирать тему и даже собирать материал при правильной организации дела – легко и по силам каждому ученику. А вот задача обобщения полученных данных часто вызывает затруднение. Она действительно значительно сложнее.

Задачи этого этапа: проанализировать полученный материал, обобщить его, выделить главное и исключить второстепенное, уточнить намеченные цели и задачи, изучить специальную литературу, привлечь средства массовой информации, Интернет.

Следует отметить, что основной задачей аналитического этапа являются самостоятельное проведение учащимися исследования, самостоятельное получение и анализ информации. Педагог при этом следит за ходом исследования, его соответствием цели и задачам проекта, оказывает группам необходимую помощь, не допуская пассивности отдельных участников. В его задачу также входят корректировка деятельности групп и отдельных участников и помощь в обобщении промежуточных результатов для подведения итогов в конце этапа.

Очень важным мероприятием аналитического этапа являются занятия, связанные с ознакомлением учащихся с алгоритмами специальных способов работы с информацией, таких, как проведение анкетирования, социологического опроса, поиска литературы и работы с ней, поиска информации в Интернете.

Аналитическая часть помогает делать учитель, а ученик решает, в каком виде он будет делать результат – продукт проекта. Для этой деятельности ему необходимы методические рекомендации

Последний этап – ***подготовка и защита проекта***. Результаты исследования могут быть представлены в различном виде: альбом, газета, гербарий, журнал, мини – книжка, фотоколлаж, коллекция, костюм, паспарту, плакат, план, реферат, серия иллюстраций, презентация, сказка, справочник, стенгазета, сувенир – поделка, фотоальбом, чертеж, экскурсия. Хочется заметить, что чаще всего дети выбирают презентацию. Очень часто презентация сопровождается приложением. Немаловажным моментом любой деятельности и проектно – исследовательской, в частности, является оценка выполненной работы. Причем оценить необходимо не конечный результат, а именно работу на всех этапах. Я, как учитель и руководитель проекта, после защиты знакомлю ученика с аннотацией к проекту.

При работе над проектом учитель составляет примерный план работы.

|  |  |
| --- | --- |
| Этап 1  подготовительный | Определение темы, целей проекта и конечного продукта |
| Этап 2.  Планирование | Определение источников информации  ознакомление с критериями оценки результатов  Составление оптимального плана работы  (лист планирования: **приложение 2**) <http://fs02.infourok.ru/file/04fe-00018b9d-82563e5d.docx> |
| Этап 3  Реализация проекта | Сбор и обработка информации  Решение возникающих вопросов и проблем  Корректирование планирования (при необходимости)  Оформление документации проекта **(приложение 3)** <http://fs02.infourok.ru/file/0500-00018b9f-0512d732.docx>  <http://fs02.infourok.ru/file/0500-00018b9f-0512d732.docx> |
| Этап 4  Презентация (представление) проекта | Представление результатов проекта аудитории (**приложение 4**) <http://fs02.infourok.ru/file/0501-00018ba0-0988d3ca.docx>  Ответы на вопросы  Интерпретация полученных результатов  (**Приложение 5**) <http://fs02.infourok.ru/file/0502-00018ba1-ef2bd972.docx> |
| Этап 5  Осмысление и оценка проекта | Подведение итогов  Оценка итоговых и промежуточных результатов  Самоанализ работы (**Приложение 6**) <http://fs02.infourok.ru/file/0503-00018ba2-de487a04.docx> |

Вся работа должна удовлетворять ***критериям научно – исследовательской деятельности:***

* Актуальность выбранного исследования.
* Качественный анализ состояния проблемы, отражающий степень знакомства автора с современным состоянием проблемы.
* Умение использовать известные факты и знания сверх школьной программы.
* Владение автором специальным и научным аппаратом.
* Сформулированность и аргументированность собственного мнения.
* Практическая и теоретическая значимость исследования.
* Четкость выводов, обобщающих исследование.
* Грамотность оформления и защита результатов исследования.

В процессе презентации уч-ся должны продемонстрировать:

* - понимание цели и задач проекта
* - умение представить работу над проектом в устном сообщении
* - умение аргументировать выбор способов путем решения проблемы
* - проводить анализ проделанной работы.

С критериями оценивания уч-ся должны быть ознакомлены заранее! (**приложение 7)**

<http://fs02.infourok.ru/file/0504-00018ba3-a9dd3eff.docx>

Для меня, как учителя математики, наиболее привлекательным в данном методе является то, что в процессе работы над учебным проектом у учащихся:

* появляется возможность осуществления приблизительных «прикидочных» действий, не оцениваемых немедленно строгим контролером – учителем;
* зарождаются основы системного мышления;
* формируются навыки выдвижения гипотез, формирования проблем, поиска аргументов;
* развиваются творческие способности, воображение, фантазия;
* воспитываются целеустремленность и организованность, расчетливость и предприимчивость, способность ориентироваться в ситуации неопределенности.

Я уверена, что каждому ребенку дарована от природы склонность к познанию и исследованию окружающего мира. Правильно поставленное обучение должно совершенствовать эту склонность, способствовать развитию соответствующих умений и навыков. Именно поэтому проектно - исследовательская деятельность учащихся является одной из самых удачных форм работы с учащимися по предмету. На мой взгляд, наиболее сложная проблема, которую приходится решать учителю при организации исследовательской деятельности в школе – находить интересные, перспективные темы для исследования, то есть темы, обещающие интересные результаты. Мечта для учителя, чтобы ученик сам нашёл перспективную тему для своего исследования. Из опыта работы по проектно – исследовательской технологии, я рассмотрела темы, на которых учащиеся учатся проектированию и элементам исследования, а затем продолжают осуществлять деятельность осознанно и полноценно.

Я хочу предложить ряд тем, которые могут быть исследованы учащимися. (Хочу отметить, что есть темы, которые уже были исследованы моими учениками, а некоторые еще предстоит исследовать) Распределение тем по классам условное.  Можно выбрать любую из заинтересовавших вас тем <http://fs02.infourok.ru/file/02ef-0001898e-76e35973.docx> . (**Приложение 8)**

**§5. Мониторинг уровня сформированности проектно – исследовательских умений учащихся.**

Для мониторинга уровня сформированности проектно- исследовательских умений можно использовать листы наблюдений, которые необходимо заполнять не реже, чем 1 раз в год. Результаты можно вносить в таблицу и анализировать с помощью сравнительных диаграмм.

**Лист оценивания проектных умений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Ф.И. обучающегося |  | |
| **Умение формулировать проблему** | **Умение ставить цель, задачи** | **Умение работать в команде** | **Слушать собеседника** | **Самовыражение** | **Умение уверенно держать себя во**  **время выступления** | **Артистические умения** | **Умение работать с информацией** | **Умение проектировать процесс** | **Умение планировать деятельность,**  **время, ресурсы** | **Умение принимать решение** | **Умение рефлексии** | **Баллы** | **Уровень** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 Каждое умение оценивается по шкале: да -1, частично – 0,5, нет – 0 .Три уровня оценки сформированности проектных умений:

* 10-12 баллов ***75-100% Высокий***
* 7-9 баллов ***57-75% Средний***
* 6 и ниже ***56% и ниже Низкий***

В старших классах также целесообразно проводить анкетирование. Пример анкеты.

АНКЕТА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

1. Знаешь ли ты, что такое проект?

А) да Б) примерно В) нет

2. Выполнял(а) ли ты учебные проекты в 8-11 классах?

А) да, индивидуально

Б) да, в составе группы

В) нет

3. Какой проект был тебе более интересен, который…?

А) Выбрал(а) сам.

Б) Посоветовал учитель

В) Совместный твой выбор и выбор учителя.

4. Какой этап самый интересный при работе над проектом?

А) Подготовительный

Б) Исследовательский

В) Обработки собранного материала и подготовки выхода проекта

Г) Защита проекта

5. Приходилось ли тебе публично защищать свой проект?

А) да, индивидуально

Б) да, в составе группы

В) нет

6. Где тебе приходилось публично защищать свой проект?

А) на уроке

Б) на конференции

В) на конкурсе

Г) во время проектной недели

Д) никогда проект не защищал(а)

7. В создании какого проекта тебе приходилось принимать участие?

А) исследовательского

Б) конструкторского

В) творческого

Г) никакого

8. Какой/ие вид/ы деятельности в ходе работе над индивидуальным проектом вызовет у тебя наибольшие трудности?

А) поиск теоретического материала

Б) оформление материалов в папку

В) изготовление продукта проектной деятельности

Г) подготовка презентации

Д) публичное выступление

Е) трудностей нет

Ж) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (свой вариант)

9. Как ты оцениваешь свои возможности и способности после выполнения проекта?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

10. Чему удалось научиться в ходе работы над проектом?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Заключение**

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что проектная деятельность предполагает сотрудничество и партнерство педагогов и детей, способствует созданию психологического комфорта в ученическом коллективе. Кроме того, реализация проектов помогает повысить качество образования детей, благодаря направленности проектной деятельности на конкретный конечный результат и планирование практических действий для достижения поставленной цели. Исходя из выше сказанного, можно сделать выводы, что:

* проектная деятельность является одним из методов саморазвития и самовыражения педагогов, способствует развитию креативности, повышению компетентности. Действуя самостоятельно, дети научились разными способами находить информацию об интересующих их предметах и явлениях (чтение книг, просмотр ресурсов Интернет, видеофильмов, экскурсий, общение с окружающими людьми и т. д.);
* у детей сформировалось представление, что источником информации является окружающий мир;
* участвуя в реализации проектов, дети ощущают себя значимыми в группе сверстников, видят свой вклад в общее дело, радуются успехам.

Но наряду с положительными сторонами проектной деятельности нельзя не назвать и некоторые её недостатки. Например: увеличение умственной нагрузки; требование более сложной системы оценивания; увеличение объёма работы учителя; существование риска неудачного выполнения работы; повышение эмоциональной нагрузки; нарастание напряжения к сроку сдачи работы.

**Литература и интернет ресурсы**

1. Алексеев Н. Г., Леонтович А. В., Обухов А. В., Фомина Л. Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся. Исследовательская работа школьников. М., 2001.
2. Загвязинский В.И. Моделирование в структуре социально-педагогического проектирования. М., 2001.
3. Зинченко В.П. Развивающее образование, т. 1, М., 2002.
4. Леонтович А.В. Проектирование исследовательской деятельности учащихся. М., 2003.
5. Метод проектов. Педагогический словарь. <http://mirslovarei.com/content_pedslov/metod-proektov-55388.html>
6. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. - М., 2007.
7. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников образовательных учреждений. – М., 2003.
8. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. 2003. №4.
9. Поддьяков А.Н. Исследовательское поведение, интеллект и творчество // Исследовательская работа школьников. 2002. №2.
10. Рождественская И.В.   Межпредметный элективный курс "Школа исследователя: основы учебно-исследовательской деятельности" //Исследовательская работа школьников. -2005.-№4.
11. Савенков А.И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании // Исследовательская работа школьников. 2004. №1.
12. Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников. – М., 2003.
13. Сергеева М.Г. Об экспертизе исследовательских работ учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2003. № 3.
14. <http://nsportal.ru/sites/default/files/2013/12/22/sbornik_proektnaya_deyatelnost_na_urokakh_matematiki.doc>.
15. <http://festival.1september.ru/articles/574517/>
16. <http://www.zavuch.ru/methodlib/197/>
17. <http://www.hsosh.ru/docs/uchitelia/pit_rss.pdf>
18. <https://fulledu.ru/news/4762_osnovnye-momenty-maiskih-ukazov-prezidenta.html>
19. <https://do-zaochnoe.com/osobennosti-metoda-proektov-v-sisteme-spo/>

**Приложение**

**Приложение 1**

**Примеры модулей уровня 4.0 платформы «Сберкласс»**

**Модуль: «Сравнение натуральных чисел»**

**Проект «Исследование сравнения выражений»:**

a — произвольное натуральное число. Сравните выражения: a+35…a+41; a −35…a−41;

a⋅35…a⋅41. Придумайте к каждому пункту по два примера и сформулируйте правила, позволяющие сравнивать аналогичные выражения. Составьте блок-схему для сравнения натуральных чисел и выражений с ними. Продемонстрируйте на примерах учителю или одноклассникам, как пользоваться данной блок-схемой, приводя примеры.

**Модуль: «Учимся складывать и вычитать натуральные числа»**

**Проект «Задача Гаусса»**

В истории математики известен случай. Однажды в конце XVIII века в Германии, для того чтобы заставить учеников поработать, учитель математики дал им сложное задание: вычислить сумму всех натуральных чисел от 1 до 100. Каково же было его удивление, когда уже через несколько минут один ученик дал правильный ответ. Этот ученик, Карл Фридрих Гаусс, стал одним из великих математиков мира. Как же маленькому Гауссу удалось быстро устно подсчитать такую сумму?

Чтобы догадаться до способа, которым действовал Гаусс, выполни сначала задание попроще: найди сумму всех натуральных чисел от 1 до 10. Выполни вычисления разными способами. Выбери наиболее удобный способ.

-Запиши своё решение в тетрадь и обсуди способ с соседом по парте или c учителем.

-Реши задачу Гаусса.

-Сформулируй способ решения задачи в общем виде.

-Придумай примеры заданий, которые можно решить способом Гаусса.

**Модуль «Учимся умножать и делить натуральные числа»**

**Проект «Старинные японские методы умножения»**

- Изучи, используя литературу и интернет-источники, как умножали в старину в Японии с помощью линий.

- Сравни старинный японский способ и современное умножение чисел в столбик.

- Подбери и выполни несколько заданий на умножение чисел японским способом.

- Подготовь презентацию с объяснением этого способа и примерами. Расскажи в группе или классе про японский способ умножения.

**Модуль «Простейшие геометрические фигуры»**

**Проект «Кубики без клея»**

Сегодня мы сделаем наглядные пособия для занятий по математике. Они нам понадобятся при более серьёзном изучении свойств такой геометрической фигуры, как куб. Объединитесь в группы для работы над заданием.

Обычно для изготовления куба рисуют его развёртку, вырезают её из бумаги и склеивают кубик.

Мы сегодня попробуем сделать кубики без клея. Прежде чем посмотреть видео, подумайте, как это можно сделать. Возможно, вы придумаете свой оригинальный способ.

Исследуйте два способа изготовления кубика без клея, посмотрев видео. Попробуйте повторить оба способа. Проверьте, какой куб получился более прочным.

Изучите геометрические вопросы: какого размера квадраты использовались для изготовления кубиков и какого размера кубики получились? Как сделать куб заданных размеров в обоих случаях?

Выберите один из вариантов и сделайте куб для занятий по математике со стороной 60 мм.

**Приложение 2**

ЛИСТ ПЛАНИРОВАНИЯ

Тема проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Цель:

2. Задачи:

3. Проблема:

4. Что знаем:

5. Что еще нужно найти или что еще нужно сделать для решения проблемы:

6. Что можно использовать:

|  |  |
| --- | --- |
| Источник информации: | Вид информации: |

8. Какую информацию и у кого мы можем получить:

9. Какие шаги нужно предпринять от выявления проблемы до реализации цели проекта? (перечисление)

основных этапов работы)

10. Что нужно сделать на каждом шаге? (построение развернутого плана работы)

11. К какому сроку необходимо закончить работу? (построение графика проектной работы)

**Приложение 3.**

**Требования к содержанию исследовательских работ/творческих проектов**

Требования к содержанию и оформлению работы/проекта соответствуют традиционным стандартам описания результатов научных исследований.

Исследовательская работа/творческий проект должны содержать:

* титульный лист;
* оглавление;
* введение;
* основную часть;
* заключение;
* список литературы;
* приложения

*Титульный лист* содержит тему работы, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, образовательное учреждение, класс, название населенного пункта) и научных руководителях (фамилия, имя, отчество, ученая степень и звание, должность, место работы). Сокращения не допускаются.

Титульный лист

|  |
| --- |
| Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  «Средняя общеобразовательная школа №6 имени А. С. Пушкина»  Индивидуальный проект по\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (предмет)  «…тема …»  Выполнил:  Учащийся …класса  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО  Руководитель:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  должность  г. Калуга  2021 г. |

В *оглавление* должны быть включены основные заголовки частей работы:

- введение

- названия глав и параграфов

- заключение

- список литературы

- названия приложений

и соответствующие номера страниц.

Заголовки оглавления должны точно соответствовать названиям глав и параграфов в тексте. Номера страниц фиксируются в правом столбце оглавления. Введение и заключение не нумеруются.

***Введение*** должно включать в себя формулировку постановки проблемы, отражать актуальность темы, определение целей и задач, поставленных перед исполнителем работы, краткий обзор используемой литературы и источников, степень изученности данного вопроса, характеристику личного вклада автора работы в решение избранной проблемы.

***Основная часть исследовательской работы***должна содержать *цель* и *основные задачи*, отражающие последовательность достижения цели; методы и методики решения основных задач – те способы деятельности, которыми будет пользоваться обучающийся, чтобы разрешить поставленные задачи и получить намеченный результат; описание всех полученных результатов, которые соответствуют поставленной выше цели. Основная часть делится на главы и параграфы.

***Основная часть творческого проекта***состоит из двух глав. Первая глава содержит краткую историю изучения предмета проектной деятельности и распространения информации о нем; краткое описание существующих представлений о содержании и объеме понятий по теме проекта; описание и обсуждение структуры существующей модели предмета проектной деятельности и действий, направленных на его преобразование; анализа прототипов; анализ возможных идей; выбор оптимальной идеи; выбор технологии изготовления изделия; разработку конструкторской документации.

Вторая глава содержит описание последовательности действий; содержания действий; экономические основания, описание организации рабочего места, инструментов, описание этапов технологического производства предмета проектной деятельности (изделия), расчет времени изготовления предмета проектной деятельности (изделия), экономическую, экологическую, эстетическую оценку готового изделия, описание окончательного варианта предмета проектной деятельности (изделия) и т.д.

В ***заключении*** в лаконичном виде формулируются выводы и результаты, полученные автором (с указанием, если возможно, направления дальнейших исследований и предложений по возможному практическому использованию результатов исследования).

***Список литературы*** составляют только те публикации, издания и источники, на которые в тексте имеются ссылки. Ссылки оформляются в соответствии с правилами составления библиографических ссылок (ГОСТ Р 7.0.5.-2008). Список литературы оформляется в соответствии со стандартами библиографического описания документов (ГОСТ 7.1-2003).

Исследовательская работа должна содержать ***приложения*** с иллюстративным материалом (рисунки, схемы, карты, таблицы, фотографии и т. п.), который должен быть связан с основным содержанием и ходом работы.

При большом объеме или формате приложения оформляются в виде самостоятельного блока в специальной папке, на лицевой стороне которой дается заголовок «Приложения» и затем повторяют все элементы титульного листа исследовательской работы.

В ***приложении*** к творческому проекту должен быть представлен материал, поясняющий и иллюстрирующий ход работы над проектом и его применение, а также сопутствующие документы (таблицы, чертежи, схемы, инструкции и т. д.). Модель изделия представляется участником по прибытию на второй (очный) этап конференции.

**Оформление исследовательской работы/творческого проекта**

Текст работы печатается на одной стороне стандартной белой бумаги формата А4. Шрифт – типа Times New Roman, размер 12–14 пт, межстрочный интервал 1.5, поля: слева – 25 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – 20 мм. Абзац—12,5 мм. Допустимо рукописное оформление отдельных фрагментов (формулы, чертежный материал и т.п.), которые выполняются черной пастой (тушью).

Страницы должны быть пронумерованы. Нумерация страниц начинается с титульного листа, которому присваивается номер 1, но на страницу не ставится. Весь последующий объем работы, включая список литературы и приложения, нумеруются по порядку до последней страницы. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего или нижнего поля страницы.

Начало каждой главы печатается с новой страницы. Это относится также и к введению, заключению, списку литературы, приложениям. Название главы печатается жирным шрифтом заглавными буквами, название параграфов — прописными, выделение глав и параграфов из текста осуществляется за счет пропуска дополнительного интервала. Заголовки следует располагать посередине строки симметрично к тексту.

Работа и приложения скрепляются вместе с титульным листом (рекомендуются скоросшиватели и пластиковые файлы).

Если при выполнении работы/проекта были созданы компьютерные программы, то к работе прилагается компакт – диск с соответствующим программным обеспечением.

**Приложение 4**

Примерный ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦИИ проекта

1. Представиться, назвать тему проекта

*Например:* Уважаемая комиссия! Я ФИО, ученик …класса. Хочу представить вашему вниманию проект

по … (предмет) на тему ….

2. Обосновать актуальность выполненной работы

3. Рассказать, какую цель и ожидаемый результат поставили перед собой

4. Рассказать о путях решения проблемы (какие идеи были предложены, на каких идеях остановились; как изменилось понимание темы проекта или его идеи, если произошли какие – либо изменения; назовите причины возникновения этих изменений).

5. Продемонстрировать результат работы. Где его можно применить

**Приложение 5**

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название проекта: | | | Самооценка уч-ся | Оценка педагога | Оценка комиссии | Средний балл |
| Достигнутый результат: | | |  |  |  |  |
| Оформление: | | |  |  |  |  |
| Защита: | | представление |  |  |  |  |
| Ответы на вопросы: |  |  |  |  |
| Процесс проектирования: | Интеллектуальная активность | |  |  |  |  |
| творчество | |  |  |  |  |
| Проектная деятельность | |  |  |  |  |
| Средняя итоговая оценка | | |  |  |  |  |

**Приложение 6**

САМОАНАЛИЗ

1. Какая была цель (назвать). Достигли или не достигли ее.

2. Что было самым трудным в работе над проектом

3. Какие проблемы возникали в ходе работы? Как вы их решали?

4. Можно ли считать проблему, над которой вы работали, решенной?

5. Чем ваша работа в конце проекта отличалась от вашей работы в начале проекта?

6. Что нуждается в доработке?

7. Чего вы до сих пор не понимаете?

8. В чем вы стали более уверенны?

**Приложение 7**

Критерии оценивания проектов

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерий 1.* Постановка цели, планирование путей её достижения**  **(максимум 3 балла)** | |
| Цель не сформулирована | 0 |
| Цель определена, но план её достижения отсутствует | 1 |
| Цель определена, дан краткий план её достижения | 2 |
| Цель определена, ясно описана, дан подробный план её достижения | 3 |
| ***Критерий*** *2.* **Глубина раскрытия темы проекта (максимум 3 балла)** | |
| Тема проекта не раскрыта | 0 |
| Тема проекта раскрыта фрагментарно | 1 |
| Тема проекта раскрыта, автор показал знание темы в рамках школьной про­граммы | 2 |
| Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор продемонстрировал глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы | 3 |
| ***Критерий 3****.* **Разнообразие источников информации, целесообразность их использования (максимум 3 балла)** | |
| Использована неподходящая информация | 0 |
| Большая часть представленной информации не относится к теме работы | 1 |
| Работа содержит незначительный объём подходящей информации из огра­ниченного числа однотипных источников | 2 |
| Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источ­ников | 3 |
| ***Критерий 4.* Личная заинтересованность автора, творческий подход к работе(максимум 3 балла)** | |
| Работа шаблонная, показывающая формальное отношение к ней автора | 0 |
| Автор проявил незначительный интерес к теме проекта, не продемонстри­ровал самостоятельность в работе, не использовал возможности творческого подхода | 1 |
| Работа самостоятельная, демонстрирующая серьёзную заинтересованность автора; предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества | 2 |
| Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отно­шением автора к идее проекта | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерий 5****.* **Соответствие требованиям оформления письменной части**  **(максимум 3 балла)** | |
| Письменная часть проекта отсутствует | **0** |
| В письменной части отсутствуют установленные правилами порядок и чёт­кая структура, допущены серьёзные ошибки в оформлении | **1** |
| Предприняты попытки оформить работу в соответствии с установленными правилами, придать ей соответствующую структуру | **2** |
| Работа отличается чётким и грамотным оформлением в точном соответствии с установленными правилами | **3** |
| ***Критерий 6****.* **Качество проведения презентации (максимум 3 балла)** | |
| Презентация не проведена | **0** |
| Материал изложен с учётом регламента, однако автору не удалось заинте­ресовать аудиторию | **1** |
| Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регла­мента | **2** |
| Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент | **3** |
| ***Критерий 7****.* **Качество проектного продукта (максимум 3 балла)** | |
| Проектный продукт отсутствует | **0** |
| Проектный продукт не соответствует требованиям качества (эстетика, удоб­ство использования, соответствие заявленным целям) | **1** |
| Продукт не полностью соответствует требованиям качества | **2** |
| Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям) | **3** |

**Приложение 8**

**Темы для проектов по математике**

***5 класс***

1. Сумма углов треугольника на плоскости и на конусе

2. Совершенные числа

3. Числа Мерсенна

4. Четыре действия математики

5. Древние меры длины

6. Возникновение чисел

7. Счёты

8. Старинные русские меры или старинная математика

9. Магические квадраты

***6 класс***

1. Арифметика Магницкого

2. Числа

3. Математика на клетчатой бумаге

4. Решето Эратосфена

5. Масштаб. Работа с компасом, GPS-навигация

6. Математика в жизни человека

7. Леонтий Филипович Магницкий и его «Арифметика»

8. Задачи на переливание жидкости

9. Координатная плоскость и знаки зодиака

***7 класс***

1. "Применение равенства треугольников при измерительных работах”

2. Геометрия формул

3. Процентные расчёты на каждый день

4. Цепные дроби

5. Складные квадраты

6. Последние цифры степеней

7. Треугольник Паскаля

8. Свойства степени

9. Страна треугольников.

10. Лист Мёбиуса

11. Периодическая дробь мне улыбнулась

12. Деление во множестве многочленов

***8 класс***

1. Применение подобия треугольников при измерительных работах

2. Пифагор и его теорема

3. Кривые на плоскости

4. Замечательные кривые

5. Площади фигур

6. Взаимосвязь архитектуры и математики в симметрии

7. Паркеты

8. Бордюры

9. Построение графиков или функции.

10. От натурального числа до мнимой единицы

***9 класс***

1. Использование тригонометрических формул при измерительных работах

2. Золотое сечение

3. Построение графиков сложных функций

4. Нестандартные способы решения квадратных уравнений

5. Треугольник Эйлера-Бернулли

6. Уравнения (виды, решения и т.д.)

***10 класс***

1. Математика без формул, уравнений и неравенств

2. Математика и Гармония

3. Фракталы

4. Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

5. Тайна гармонии "Пропорция. Основное свойство пропорции"

6. Развертка

7. геометрия многогранников

8. Поверхности многогранников

9. Геометрия Лобачевского

10. Загадки пирамиды

11. Логарифмы.

***11 класс***

1. Построение асимптот

2. Геометрические формы в искусстве.

3. Графы и их применение в архитектуре.

4. Матричная алгебра в экономике.

5. Задачи механического происхождения. (Геометрия масс, экстремальные задачи)

6. Приложения определенного интеграла в экономике.

7. Стереометрические тела

8. Векторы в пространстве

9. Вычисление площади фигур, с помощью квадратной сетки.

***Разные***

1. 10 способов решения квадратных уравнений
2. 2 300 000 загадок пирамиды
3. 21 способ решения одной задачи
4. 38 попугаев или как измерить свой рост
5. 7 или 13? Какое число счастливее?
6. А.Н. Колмогоров – разносторонняя личность XX в.
7. А.Н. Крылов - "академик кораблестроения"
8. Авторские задачи учащихся 6-го класса по теме: "Десятичные дроби. Проценты"
9. Авторские ученические тесты ЕГЭ как одно из средств подготовки к ЕГЭ
10. Аксиомы планиметрии и стереометрии
11. Алгебра и начала анализа в черной металлургии
12. Алгебра логики и логические основы компьютера
13. Алгебраические преобразования с параметрами
14. Алгебраические уравнения. Виды и способы их решения
15. Алгебраическое и графическое решение линейных уравнений, содержащих модули
16. Алгоритм Евклида
17. Алгоритмы решения текстовых задач
18. Арифметическая и геометрическая прогрессии
19. Арифметическая и геометрическая прогрессия в нашей жизни
20. Аркфункции в уравнениях и неравенствах
21. Архимед - величайший древнегреческий математик, физик и инженер
22. Архитектура и математика
23. Асимптоты графиков дробно-рациональной функции
24. Астрономия на координатной плоскости
25. Асфальтирование дорог
26. Барицентрический метод
27. Быстрый счет без калькулятора
28. Введение в мир фракталов
29. Вектор розы ветров
30. Векторы и их прикладная направленность в геометрии и физике
31. Великие женщины-математики
32. Великие задачи
33. Великие задачи математики. Квадратура круга
34. Великие математики древности
35. Великолепная семерка
36. Величайший математик Евклид
37. Вероятность выигрыша в лотереях
38. Веселые задачки
39. Веселый урок для пятиклассников
40. Весёлые задачки для юных рыбаков
41. Взаимосвязь геометрии и изобразительного искусства
42. Виды куполов и некоторые их математические характеристики
43. Витамины и математика
44. "Витрувианский человек"
45. Вклад российских математиков, физиков и механиков в Победу над Германией в Великой Отечественной войне
46. Влияние "главных чисел" на характер человека
47. Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции
48. Военно-прикладные задачи на уроках геометрии
49. Волшебный лист Мёбиуса
50. Вывод признаков делимости в различных системах счисления
51. Вывод формул площадей прямоугольника, треугольника и параллелограмма по координатам их вершин
52. Выгодно ли жить в долг?
53. Вычисление длины окружности
54. Вычисление наибольших и наименьших значений функции
55. Вышивание на окружности
56. Галерея великих
57. Гармония золотого сечения
58. Гармония математики и архитектуры в симметрии
59. Гений XVIII века - Леонард Эйлер
60. География и геометрия моего города
61. Геомертия вокруг нас
62. Геометрическая мозаика
63. Геометрические ножницы в задачах
64. Геометрические парадоксы
65. Геометрические фигуры в архитектуре башен Московского Кремля
66. Геометрические фигуры в дизайне тротуарной плитки
67. Геометрические фракталы
68. Геометрическое построение эскизов куполов, виды куполов
69. Геометрия в архитектуре древнерусского зодчества
70. Геометрия в живописи
71. Геометрия в живописи, скульптуре и архитектуре
72. Геометрия в картинах из музея имени братьев Васнецовых
73. Геометрия в орнаменте
74. Геометрия и архитектурные образы зданий и сооружений
75. Геометрия и искусство
76. Геометрия на клетчатой бумаге
77. Грамматические нормы современного русского языка на уроках математики
78. Графика и графики
79. Графики вокруг нас
80. Графики улыбаются
81. Графы и их применение
82. Графы и их применение при решении задач по математике и экономике
83. Графы на примерах архитектуры
84. Графы. Теория графов и её применение при решении задач, головоломок
85. Гулливер, лилипуты и математика
86. Даты и судьбы
87. Делимость чисел. Принцип Дирихле
88. Десять правил расположения корней квадратного трехчлена
89. Деятельность Леонардо Эйлера
90. Диаграммы и их использование в школьной практике
91. Диофант и его уравнения
92. Дифференциальные уравнения
93. Достижение красоты и гармонии дымковской игрушки через использование в её росписи геометрических орнаментов и фигур
94. Дроби и проценты
95. Египетские пирамиды - совершенство формы
96. Его величество процент
97. Единицы измерения длины в разных странах и в разное время
98. Единые законы математики, искусства и природы
99. Есть ли жизнь в камне, или Симметрия кристаллов
100. Женщины-математики
101. Живая природа и симметрия
102. Жизнь К.Ф. Гаусса и его роль в математике
103. Жизнь и достижения Б. Паскаля
104. Жизнь и творчество Леонардо Эйлера
105. Жизнь нуля - цифры и числа
106. Жилищная ипотека в текстовых задачах на уроках математики в 5–7-х классах средней школы
107. Жить или курить?
108. Загадки арифметической прогрессии
109. Загадки и гармония правильных многогранников
110. Загадки ленты Мёбиуса
111. Загадочная и уникальная геометрия
112. Загадочное числительное "три" в русском языке и в "Сказке о попе и работнике его Балде" А. С. Пушкина
113. Загадочный мир шифров
114. Загрязнение окружающей среды: географический и математический аспект
115. Задача о брахистохроне
116. Задачи на "смеси и сплавы"
117. Задачи на арифметическую прогрессию и "Бабушкин сундук"
118. Задачи на вычисление площадей и объемов тел вращения и многогранников
119. Задачи на вычисление площадей и объемов тел вращения и многогранников с использованием краеведческого материала
120. Задачи на движение
121. Задачи на делимость
122. Задачи на наибольшее и наименьшее значение величин и методы их решения
123. Задачи на переливание жидкости
124. Задачи на проценты
125. Задачи на смеси, растворы и сплавы
126. Задачи с параметрами
127. Задачи со сферой
128. Задачи-сказки
129. Задачник "Эти забавные животные"
130. Закодированные рисунки
131. Замечательная комбинаторика
132. Замечательные точки и линии треугольника
133. Запись цифр и чисел у разных народов
134. Заполнение пространства многогранниками
135. Звездное небо и математика
136. Звездчатые формы додекаэдра
137. Здоровье человека, психология, математика
138. Зеркальная симметрия в нашей жизни
139. Знаки и символы в учении Пифагора
140. Знакомая и незнакомая семерка
141. Знакомое и неизвестное число Пи
142. Золотая пропорция
143. "Золотое правило" механики: два тысячелетия спустя
144. Золотое сечение в математике и природе
145. Золотое сечение в природе и архитектуре
146. Золотое сечение и ряд Фибоначчи
147. Золотое сечение и симметрия в математике и физике
148. Золотое сечение и симметрия в природе
149. Золотое сечение и человек
150. "Золотое сечение" - это формула красоты
151. "Золотое сечение" в изобразительном искусстве
152. "Золотое сечение" в искусстве и архитектуре
153. Золотое сокровище геометрии - логарифмическая спираль
154. И такие есть числа
155. Изучение способа замощения плоскости равносторонними пятиугольниками
156. Иллюзии восприятия, или всегда ли мы видим то, что видим
157. Иллюзии. Иллюзии в картинах Сальвадора Дали
158. Иррациональности в архитектуре. Подковообразные и стрельчатые арки и купола
159. Иррациональности в построении арок и куполов
160. Использование исторического и краеведческого материала при создании математических задач
161. Использование математических методов для оценки экологического состояния окружающей среды
162. Использование множеств при решении задач
163. Использование некоторых положений теории чисел для решения задач повышенной трудности
164. Использование неравенств при решении экономических задач
165. Использование оригами в жизни человека
166. Использование плоских моделей при изучении темы "Площадь"
167. Использование симметрии в математике и изобразительном искусстве
168. Исследуем выражения: квадрат корня из x и корень из х квадрат
169. Историко-математический экскурс
170. Как умножали в Древней Индии
171. Календарь: от древних времен до наших дней
172. Касательные к кривым второго порядка
173. Каскады из правильных многогранников
174. Квадрат Пирсона
175. Когда появились отрицательные числа
176. Колдовские числа
177. Количество решений системы линейных уравнений с двумя неизвестными
178. Кольца Барамео и кольчуги
179. Комбинаторика - первый шаг в большую науку
180. Комбинаторика, элементы теории вероятности и статистики в нашей жизни
181. Комплексные числа
182. Координатная плоскость и знаки Зодиака
183. Координатная плоскость. Зоопарк на компьютере
184. "Красная книга" на координатной плоскости
185. Кредиты в жизни современного человека
186. Кредиты и проценты в жизни современного человека
187. Криптография
188. Криптография и стеганография
189. Криптография как метод кодирования и декодирования информации
190. Криптография. Азы шифрования и история развития
191. Криптография. Наука о шифрах
192. Кристаллы - природные многогранники
193. Круговые орнаменты в архитектуре
194. Легенда звёздного неба и математика
195. Лента Мёбиуса
196. Ленточные орнаменты
197. Линейная функция
198. Линейная функция - простейшая и важнейшая
199. Литература в геометрии
200. Литературно-математическая интерпретация трагедии А.С. Пушкина "Моцарт и Сальери"
201. Лицом к человеку
202. Логика и мы
203. Логические задачи в математике
204. Магические квадраты
205. Магические тайны числа 7
206. Магический квадрат. Медицина. Социология
207. Магическое число "Пи"
208. Математика Древнего Востока
209. Математика в архитектуре
210. Математика в архитектуре и живописи
211. Математика в живописи
212. Математика в играх
213. Математика в искусстве
214. Математика в картинках
215. Математика в музыке
216. Математика в оригами
217. Математика в пословицах и поговорках
218. Математика в природе
219. Математика в спорте и музыке
220. Математика в физике
221. Математика в шахматах
222. Математика вокруг нас
223. Математика и военное дело
224. Математика и законы красоты
225. Математика и криптография
226. Математика и литература - два крыла одной культуры
227. Математика и медицина
228. Математика и музыка
229. Математика и оборона страны
230. Математика и психология
231. Математика и спорт
232. Математика и шифрование
233. Математика и шифры
234. Математика или филология
235. Математика на шахматной доске
236. Математика народов мира
237. Математики и математика в годы Великой Отечественной войны
238. Математическая обработка экспериментальных данных
239. Математическая природа музыки
240. Математические методы в решении экономических задач
241. Математические методы исследования соответствия антропометрических данных подростка нормам его физического развития
242. Математические модели в военном деле
243. Математические модели в экономике
244. Математические модели в языке и естествознании
245. Математические мотивы в художественной литературе
246. Математические ребусы и кроссворды
247. Математические софизмы
248. Математические термины как объект интеграции общенаучных понятий
249. Математические чудеса и тайны
250. Математический анализ музыки XVII-XVIII вв.
251. Метод алгебраического сложения
252. Метод ветвей и границ
253. Метод интервалов
254. Метод координат
255. Метод мажорант
256. Метод математической индукции
257. Метод неопределённых коэффициентов
258. Метод областей
259. Метод парабол для исследования квадратных трехчленов с параметрами
260. Метод подобия при решении текстовых задач по математике
261. Методы и приёмы разложения многочленов на множители
262. Методы решения систем уравнений
263. Методы решения уравнений в странах Древнего мира
264. Методы технического анализа рынка ценных бумаг. Фракталы
265. Метрическая система длин
266. Метрическая система мер
267. Многогранники
268. Многогранники - проект по геометрии
269. Многогранники вокруг нас
270. Многоликая симметрия в окружающем нас мире
271. Многоугольники
272. Многоугольники. Виды многоугольников
273. Множества
274. Множества и операции над ними
275. Множество действительных чисел
276. Моделирование геометрических тел
277. Моделирование звездчатых многогранников
278. Моделирование логических задач
279. Моделирование многогранников
280. Модуль. Методы построения графиков функций и решение уравнений и неравенств
281. Мое любимое занятие - шашки
282. Можно ли предсказать будущее?
283. Мои замечательные друзья – цифры
284. Монокристаллы и Платоновы тела
285. Морис Эшер - математика или искусство?
286. Музыка и математика
287. Музыка, застывшая в камне
288. Мы строим дом
289. Наука и образование в Древней Греции
290. Научись решать уравнения
291. Научная работа на тему "Уравнения с параметрами"
292. Научно-исследовательская работа "Математическая статистика"
293. Невозможные фигуры
294. Неделя веселой математики
295. Нелинейные Диофантовы уравнения и способы их решения
296. Необходимость изучения правильных многогранников. Медицинский аспект
297. Необычные шахматы
298. Неожиданная математика
299. Неопределённые уравнения в целых числах
300. Непривычные функции
301. Неравенства, содержащие знак модуля
302. Неравенства, содержащие неизвестные под знаком модуля
303. Нереальный мир
304. Несколько доказательств теоремы Пифагора
305. Нетрадиционные способы решения квадратных уравнений
306. Николай Иванович Лобачевский - великий реформатор геометрии
307. Новые признаки равенства треугольников
308. Нужно ли современному человеку знать старинные меры?
309. Нумерология
310. Нумерология - миф или реальность?
311. Нумерология в жизни человека
312. Нумерология о нас
313. Нумерология: жизненные числа
314. О некоторых тайнах, которые хранят числа
315. О применении математических знаний учащихся на практике
316. О происхождении цифр и десятичной системы счисления
317. О секрете происхождения арабских цифр
318. Объемы тел
319. Одномерные задачи оптимизации
320. Окружающая среда и здоровье человека
321. Окружность девяти точек
322. Омар Хайям - математик и поэт
323. Определители
324. Оригами - геометрия бумажного листа
325. Оригами и геометрия
326. Орнаменты
327. Орнаменты и бордюры
328. Ортотреугольник и его свойства
329. Ортоцентрический тетраэдр
330. Основатели учения о золотом сечении
331. Особенности записи числа 2 в двоичной системе счисления
332. От обыкновенных дробей к двоичным
333. Оценка выгодности приобретения товаров в кредит
334. Оценка стоимости человеческой жизни методом гуманитарного стабильного ежемесячного компенсационного дохода
335. Очевидное-невероятное в математике, или Как получить пятерку
336. Палиндромы в математике
337. Парабола и параболические антенны
338. Парабола, гипербола, эллипс
339. Парадоксы и софизмы в математике
340. Параллелепипед и его свойства
341. Паркет из пентамино
342. Паркеты
343. Паркеты и орнаменты
344. Паркеты: правильные, полуправильные...
345. Пародокс М.К. Эшера
346. Пентаграмма
347. Пентамино
348. Периодические движения бильярдного шара
349. Перспектива в живописи и архитектуре
350. Петр I и развитие математического образования в России
351. "Пирамида", банки и прогрессии
352. Пирамиды
353. Пирамиды - самые совершенные сооружения в мире
354. Пирамиды в прошлом, настоящем и будущем
355. Пифагор и его учение
356. Пифагор: научные данные и легенды
357. Платоновы и Архимедовы тела
358. Платоновы тела
359. Платоновы тела в мировой культуре
360. Платоновы тела и масштабное строительство
361. Площадь трапеции
362. По доходам и расходы
363. Подобие в жизни
364. Подобие треугольников
365. Подобие треугольников в решении задач и доказательстве теорем
366. Подобные треугольники
367. Позиционные системы счисления
368. Поиск наименьшей поверхности
369. Поисково-творческая работа "Геометрия Лобачевского"
370. Показательные и логарифмические неравенства
371. Положительные и отрицательные числа
372. Понятие "дроби". История изучения
373. Понятие периодической функции
374. Понятие числового ряда
375. Попал в дроби
376. Поселок Новоуральский в диаграммах и графиках
377. Последовательности
378. Пословицы и поговорки, содержащие числа
379. Пособие по геометрии "Простейшие задачи на построение"
380. Пособие по математике для выпускников и учителей: Методы решения уравнений и неравенств
381. Построение - метод разделения переменных решений одной линейной системы уравнений
382. Построение графика квадратичной функции
383. Построение графика неявно заданной функции на примере лемнискаты Бернулли
384. Построение графиков линейных функций, содержащие знак модуля
385. Построение графиков сложных функций
386. Построение графиков функции, аналитическое выражение которых содержит знак абсолютной величины
387. Построение графиков функций геометрическими преобразованиями
388. Построение графиков функций методом преобразования графика исходной функции
389. Построение графиков функций со знаком модуля
390. Построение графиков функций, содержащих знак модуля
391. Построение графиков, содержащих знак модуля
392. Построение линий в полярной системе координат
393. Построение острых углов на клетчатой бумаге
394. Построение правильных многоугольников циркулем и линейкой
395. Построение сечений
396. Построение сечений многогранников
397. Построение эскизов графиков сложных функций. Практическое применение
398. Построение, применение и анализ математических кривых
399. Построй сечение сам
400. Появление и развитие числа
401. Правила четности и двоичная арифметика
402. Правильная пирамида и зависимость между углами
403. Правильные многогранники
404. Правильные многогранники в науке и повседневной жизни
405. Правильные паркеты
406. Правильные пирамиды
407. Право женщин участвовать в законодательном процессе России
408. Практическая геометрия
409. Практические советы математиков. Статистическая обработка данных
410. Практическое применение знаний о функции
411. Практическое применение процентов
412. Превращения квадрата
413. Пределы. Непрерывность функций
414. Предприниматели прошлого и современного Бийска
415. Представление чисел с помощью систем счисления
416. Презентации по физике, математике и технике
417. Презентация "Геометрия вокруг нас"
418. Прекрасные женщины - математики
419. Преобразование Наполеона многоугольников
420. Преобразование Наполеона четырехугольников
421. Преобразование графиков
422. Преобразование графиков функций
423. Преобразование пространства с помощью техники "Оригами"
424. Преобразования графиков функции
425. Преобразования графиков, содержащих модуль
426. Приборы, инструменты и приспособления для вычислений
427. "Привилегии" числа 7
428. Приемы устного счета
429. Приемы устных вычислений
430. Признаки делимости
431. Признаки делимости многозначных чисел на однозначное число
432. Признаки делимости натуральных чисел на числа от 2 до 25 и на 50
433. Признаки параллелограмма
434. Признаки подобия треугольников
435. Признаки равенства треугольников
436. Признаки равенства треугольников с использованием дополнительных элементов
437. Признаки равенства четырёхугольников
438. Приложение теории графов
439. Применение анализа производственной и статистической функций при управлении производством
440. Применение асимметрии
441. Применение векторов при доказательстве теорем и решении задач
442. Применение графических методов при решении текстовых задач
443. Применение графов к решению различных задач
444. Применение космических снимков на уроке математики
445. Применение математического аппарата для решения задач по физике
446. Применение матричной алгебры на практике
447. Применение метода математической индукции в решении задач
448. Применение неравенства Коши к доказательсву неравенств
449. Применение преобразований симметрии при построении орнаментов и замощении плоскости
450. Применение признаков делимости при решении задач
451. Применение производной к исследованию функций
452. Применение свойств квадратичной функции для решения задач
453. Применение свойств параболы
454. Применение свойств функции при решении неравенств
455. Применение симметрии при решении алгебраических задач
456. Применение симметрических многочленов для решения задач школьного курса математики
457. Применение теорем Чевы и Менелая
458. Применение теорем Чевы и Менелая для решения задач повышенной сложности
459. Применение теории графов при решении логических задач
460. Применение теории о средних величинах для решений и доказательств неравенств
461. Примеры-головоломки
462. Принцип Дирихле в задачах
463. Причины и механизмы колебания численности леммингов
464. Проблема филлотаксиса
465. Проект "Бюджет семьи"
466. Проект "Пишем учебник по математическому дизайну"
467. Проект "Симметрия вокруг нас"
468. Проект "Складной стульчик"
469. Проект задачника "Математика и география"
470. Проектирование детского городка
471. Пропорции роста и веса школьников
472. Пропорции. Значение золотого сечения для природы, архитектуры, искусства
473. Пропорция – математика архитектурной гармонии
474. Простейшие математические модели описания кристаллов
475. Процентные вычисления и расчеты
476. Процентные расчеты на каждый день
477. Проценты - сплав математики и химии
478. Проценты в прошлом и настоящем
479. Проценты и кредит
480. Проценты на все случаи жизни
481. Проявление золотого сечения в жизни человека
482. Психология и геометрия
483. Пушкин в зеркале математики
484. "Пятиэтажная" головоломка
485. Развитие понятия "бесконечность" в математике
486. Разрезание квадрата на равные части
487. Разрезание фигур на равные части
488. Расстояние между замечательными точками в треугольнике
489. Рациональное питание школьника и семейный бюджет
490. Решение диофантовых уравнений
491. Решение задач естественнонаучного профиля посредством дифференциальных уравнений
492. Решение задач методом оценки
493. Решение задач с помощью кругов Эйлера
494. Решение задачи квадратуры круга в её средневековой постановке
495. Решение линейных уравнений и неравенств с параметрами
496. Решение рациональных уравнений методом "искусство"
497. Решение систем линейный уравнений с помощью определителей
498. Решение систем уравнений методом Крамера, методом Гаусса, матричным способом
499. Решение уравнений в целых числах
500. Рисуем в координатной плоскости
501. Ритм в музыке, поэзии, математике
502. Роль геометрии в построении паркета
503. Сборник математических задач-загадок
504. Своеобразие топологических моделей в теории и практике
505. Связь математики и химии в природных многогранниках-кристаллах
506. Секреты иррациональности
507. Секреты мозаики
508. Симметрические системы уравнений
509. Симметрия и окружающий нас мир
510. Симметрия кристаллов
511. Симметрия многогранников и свойства кристаллов
512. Симметрия – основополагающий принцип устройства мира
513. Сложные проценты в реальной жизни
514. Случайное и закономерное: вопросы теории и практики
515. Случайные величины вокруг нас и их числовые характеристики
516. Случайные события и вероятность
517. Снежинки
518. Созвездия и мифы. Секреты звездного неба
519. Создание брошюры "Альбом кривых"
520. Соотношение Фибоначчи, как закон природы и мера человеческого творчества
521. Софизмы
522. Софизмы вокруг нас
523. Софья Васильевна Ковалевская: новая эпоха в науке
524. Спирали в математике и окружающем мире
525. Спор Ньютона и Лейбница
526. Способ решения задач "на совместный труд"
527. Способы быстрых вычислений
528. Способы решения задач на движение тел
529. Способы решения квадратных уравнений
530. Способы решения нестандартных тригонометрических уравнений
531. Способы решения систем линейных уравнений
532. Старинная русская система мер
533. Старинные единицы длины в пословицах и поговорках
534. Старинные единицы измерения величин в эпосе "Олонхо"
535. Старинные задачи древних народов
536. Старинные задачи на дроби
537. Старинные задачи на составление уравнений
538. Старинные русские меры в истории и речи народной
539. Старинные русские меры длины
540. Старинные русские меры длины в народных пословицах и поговорках
541. Статистическое исследование "Расход электроэнергии за год"
542. Статистическое исследование "Удобно ли расположена школа"
543. Статистическое исследование "Частота использования гласных букв в русском языке"
544. Стереометрия в кроссвордах
545. Страницы истории Сталинградской битвы в задачах по математике
546. Сфера и шар
547. Сферическая геометрия
548. Считаем и расходуем
549. Таинственная энергетика пирамид
550. Таинственная энергетика пирамид
551. Тайны золотого сечения
552. Тайны золотой пропорции
553. Тайны квадратных уравнений с параметром, связанные с исследованием квадратного трехчлена
554. Тайны криптографии
555. Тайны пирамид
556. Тайны совершенных чисел
557. Так подружились две науки - математика и биология
558. Танграм - не просто игра, а математическое развлечение
559. Танграм. Пентамино. Классификация задач
560. Творец первого русского учебника для самой точной науки – математики
561. Текстовые задачи на смеси и сплавы
562. Текстовые задачи на смеси, сплавы и растворы
563. Текстовые задачи на совместную работу
564. Теорема Безу
565. Теорема Вариньона, и её применение к решению задач
566. Теорема Виета
567. Теорема Пифагора
568. Теорема Пифагора и 52 способа ее доказательства
569. Теорема Пифагора и ее применение
570. Теорема Птолемея
571. Теорема Чевы
572. Теорема Эйлера
573. Теорема Эйлера и её приложение
574. Теоремы Чевы и Менелая
575. Теоретические аспекты стереометрии
576. Теория вероятностей в азартных играх
577. Теория вероятностей в игре
578. Теория чисел
579. Тетраэдр, его медианы и бимедианы
580. Топологические объекты
581. Топологические свойства ячестых многогранников
582. Точка Ферма-Торричелли
583. Трансцендентная кривая. Спираль Архимеда
584. Треугольные числа
585. Тригонометрические уравнения и способы их решения
586. Трисекция угла
587. "Ты за знаниями спеши - придумай, нарисуй, реши!" (Как самому создать задачу)
588. Увлекательные тесты "Два в одном"
589. Удивительно симметричный мир
590. Удивительные тайны золотого сечения
591. Удивительный мир многогранников
592. Узоры из многоугольников
593. Узы дружбы в мире чисел
594. Улитка Паскаля
595. Умножение с увлечением
596. Управление запасами лекарственных средств
597. Уравнение орнаментов и паркетов
598. "Уравнения и неравенства с двумя переменными и их геометрическое решение"
599. Уравнения с параметрами
600. Уравнения четвертой степени
601. Уравнения, содержащие знак модуля
602. Урок-экскурсия по картине Н.П. Богданова-Бельского "Устный счет"
603. Уроки алгебры на английском языке
604. Уроки занимательной математики
605. Уроки-презентации "Планиметрия. Стереометрия"
606. Устная и письменная нумерация
607. Фалес Милетский
608. Феномен золотого сечения
609. Фигуры постоянной ширины. Треугольник Рело
610. Философская тайна чисел
611. Финансовые пирамиды
612. Флексагоны, флексоры, флексманы
613. Фольклорные задачи
614. Формула сложных процентов и ее применение
615. Фракталы - красота неевклидовой геометрии
616. Фракталы вокруг нас
617. Фракталы: геометрия природы и искусство
618. Фрактальная геометрия
619. Фрески: два взгляда – химия и геометрия
620. Фуллерены - многогранники в мире химии
621. Функции в природе и технике
622. Функция y=lxl. Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля, графическим способом
623. Функция на страже экономии
624. Цветочная геометрия
625. Цена, количество, стоимость
626. Центральная симметрия как вид движения
627. Цепные дроби
628. Цилиндр, конус, шар
629. Цилиндры вокруг нас
630. Цифровой анализ судеб людей
631. Часы и время
632. Четные и нечетные функции
633. Четыре замечательные точки треугольника
634. Четырехугольники
635. Числа Пифагора и красота мира
636. Числа Фибоначчи
637. Числа Фибоначчи и золотое сечение
638. Числа в нашей жизни
639. Числа в сказках
640. Числа вокруг нас
641. Числа и их делимость
642. Числа совершенные и дружественные
643. Числа: мифы и реальность
644. Число - одно из основных понятий математики, магический символ в жизни человека
645. Число 7
646. Число в русском народном творчестве
647. Число и его расширение
648. Число и числовая мистика
649. Число, которое больше Вселенной
650. Числовые великаны
651. Числовые забавы
652. Числовые суеверия
653. Числовые, функциональные и тригонометрические ряды
654. Что скрыто в имени твоем...
655. Чудесный мир многогранников
656. Шахматы и математика
657. Шифры и криптограммы
658. Шифры и криптография
659. Шифры и математика
660. Эвфоника "Зимней дороги" А.С. Пушкина
661. Экология края в цифрах и задачах
662. Экология в цифрах и задачах
663. Экология и математика
664. Экономия запасов пресной воды
665. Экономия средств, выделенных на ремонт школы и коммунальные услуги
666. Электронная шпаргалка по теме: "Функции и графики"
667. Электронные тесты по алгебре
668. Электронный учебник "Математика. Дроби"
669. Электронный учебник "Системы счисления"
670. Электронный учебник "Теория вероятности"
671. Элементы историзма в формировании и определении математической терминологии
672. Элементы психологии в математике
673. Элементы статистики
674. Элементы теории вероятностей в народных играх
675. Эти удивительные кватернионы!
676. Этот удивительный квадрат
677. Этот удивительный мир ломаных
678. Этот удивительный симметричный мир!
679. Этюды об инварианте
680. Эффект сложного процента
681. Язык и логика
682. Язык старинных математических задач