

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт /факультет/ филиал Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра Математического анализа и методики обучения
математике в вузе
(полное наименование кафедры)

Алехина Владлена Федоровна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Тема **ФАКУЛЬТАТИВ «МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС»**
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки/специальность 44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Направленность (профиль)
образовательной программы Математика
(наименование профиля бакалавриата)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой д-р. пед. наук, профессор Л.В. Шкерина
(учетная степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

08.06.18 [подпись]
(дата, подпись)

Руководитель: доцент, канд. пед. наук М.Б. Шашкина
(учетная степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

8.06.18 [подпись]
(дата, подпись)

Дата защиты 18.06.2018

Обучающийся В.Ф. Алехина
(фамилия, инициалы)

8.06.18 [подпись]
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	8
1.1. Дополнительное математическое образование на современном этапе	8
1.2. Факультатив как форма дополнительного математического образования в основной школе	20
1.3. Занимательные задачи по математике как средство развития интереса обучающихся к предмету	36
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ФАКУЛЬТАТИВА «МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС»	44
2.1. Программа и содержание факультативного курса	44
2.2. Фрагменты заданий факультативного курса	55
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	74
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	75

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития отечественного образования акцентирует внимание на формировании всесторонне развитой личности, умеющей применять свои знания на практике, ориентироваться в огромном и постоянно растущем потоке информации, мыслить творчески. Не последнюю роль в формировании такой личности обеспечивает математическое образование школьников. Однако значительный рост информации и сокращение учебной нагрузки школьников не позволяет осуществить такую задачу в рамках школьного курса математики; неизбежно приходится пользоваться потенциалом дополнительного математического образования. С этих позиций рассмотрение проблем дополнительного математического образования является весьма своевременным.

В Концепции математического образования существенно усиливается воспитательная составляющая деятельности школы. В ее задачи входит привлечение учащихся в исследовательские проекты, творческие занятия, массовые мероприятия, в ходе которых они научатся логически мыслить, изобретать, воспринимать и осваивать новое, быть открытыми и способными выражать собственные мысли, уметь самостоятельно принимать какие-либо решения и оказывать помощь друг другу, определять интересы и осознавать возможности. А это, в свою очередь, означает возрастание роли дополнительного математического образования, в рамках которого создаются новые возможности для самореализации и связанного с творчеством формирования процесса каждого.

Новый закон распределяет ответственности по ряду направлений в системе образования, в том числе и по дополнительному образованию. До недавнего времени вся ответственность за дополнительное образование лежала на муниципалитетах, которые если могли и хотели, создавали условия для развития дополнительного образования. Тем не менее, они не обязаны были это делать, в отличие от общего образования, где хочешь, не

хочешь, но нужно обеспечить условия для обучения ребенка в соответствии с действующими стандартами.

На сегодня ситуация такова: федеральные государственные стандарты (ФГОС) требуют нового содержания школьного образования. Но в большинстве образовательных учреждений дополнительное образование так и осталось неизменным. И здесь возникает конфликт, разрешить который можно, приведя к соответствию основное образование и дополнительное. Более того, роль дополнительного образования увеличивается еще и потому, что в целом система образования взяла курс на индивидуализацию, и это значит, что в школьном и дополнительном образовании важно помочь ребенку так выстроить учебную траекторию, чтобы он максимально раскрыл свои таланты. Понятно, что школа больше дает предметные знания, учит учиться, но специальные направления для каждого ребенка школа может дать не всегда, и более того, она не обязана это делать. В школе довольно много сложных дисциплин и дополнительное образование как раз помогает их закреплять на практике в процессе проектной работы или любой другой, отличной от школьной, деятельности. Это также связано и с направлением на раннее личностное профессиональное самоопределение, параллельно с профильным образованием в основной школе.

Кроме того Федеральные стандарты предусматривают довольно большой объем и учебной, и внеурочной деятельности, более того, при финансировании средства для этого уже заложены в бюджет и «идут» за ребенком. Это большое количество часов, и важно правильно использовать этот потенциал. Часто в школе происходит смешение программ дополнительного образования и внеурочной деятельности, пришла пора навести определенный порядок. В настоящее время подготовлен проект программы развития дополнительного образования РФ, это не только программа Министерства образования РФ, но и Министерства культуры и Министерства спорта. Ее закрепили за субъектами Федерации, но в силу она вступит тогда, когда завершатся все обсуждения на уровне федеральных

округов, что позволит сохранить все лучшее, что было и добавить новые решения.

Системе дополнительного образования нужна новая идеология. Ее отсутствие на федеральном уровне и есть основная проблема. На сегодня уже определены основные ориентиры, но дальше возникнет другая проблема – кадры. Даже не ресурсы, а именно кадры: каким образом построить работу, чтобы в эту сферу вовлечь как можно больше заинтересованных мобильных людей, поддержать тех, кто уже работает.

Определим аспекты, обуславливающие актуальность настоящего исследования (в контексте дополнительного математического образования учащихся 9 классов):

- содержание занятий в системе дополнительного математического образования учащихся 9 классов требует обновления и теоретического обобщения;

- большинство публикаций, посвященных изложению содержания занятий системы дополнительного математического образования, в основном направлено на развитие интереса к математике, которое не может обеспечить реализацию всей полноты его развивающих возможностей в 9-ых классах ;

- недостаточная подготовка будущего учителя в процессе обучения в педагогическом вузе к организации дополнительного математического образования, в том числе, факультативной работы с учащимися.

Сказанное выше позволяет выявить противоречие между потенциальными возможностями дополнительного математического образования в развитии и обучении учащихся, начиная с 9 класса, и недостаточной реализацией этих возможностей в учебном процессе.

Определим методологический аппарат исследования, проведенного в рамках выпускной квалификационной работы.

Объектом исследования является процесс дополнительного математического образования обучающихся 9 классов средней школы.

Предмет исследования – организация и содержание факультатива «Математика вокруг нас» в системе дополнительного математического образования.

Цель исследования – разработать методические рекомендации по организации и содержанию занятий факультатива «Математика вокруг нас» в системе дополнительного математического образования для обучающихся 9 класса средней школы.

Гипотезой исследования: если в системе дополнительного математического образования обучающихся 9 класса реализовать факультатив «Математика вокруг нас» и использовать предлагаемые в работе методические рекомендации по его организации, то это будет способствовать повышению мотивации обучающихся к изучению математики, развитию их креативных и математических способностей и повышению качества математической подготовки.

Поставленная цель раскрывается в решении следующих **задач**:

- 1) охарактеризовать особенности дополнительного математического образования на современном этапе;
- 2) описать роль и место факультатива в системе дополнительного образования;
- 3) разработать программу и содержание занятий факультатива «Математика вокруг нас» для обучающихся 9 классов;
- 4) разработать методические рекомендации к содержанию факультативных занятий;
- 5) осуществить и описать опытно-экспериментальную работу.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования в 9 классах разработанной программы занятий математического факультатива и методических рекомендаций по ее реализации, использованию различных активных форм работы обучающихся на занятиях факультатива.

В процессе работы над выпускной квалификационной работой были использованы следующие методы исследования: характеристика особенностей дополнительного математического образования на современном этапе; описание опыта работы учителей математики в дополнительном математическом образовании школьников; мыслительный эксперимент по созданию системы дополнительного математического образования 9 класса; опытно-экспериментальная работа.

Содержание выпускной квалификационной работы представлено во введении, двух главах, заключении. В первой главе описаны особенности и возможности дополнительного математического образования на современном этапе. Охарактеризована роль факультатива как формы организации дополнительного образования. Последний параграф посвящен занимательным задачам по математике, их значению в формировании интереса к предмету, повышении мотивации к обучению. Вторая глава содержит методическую разработку факультативных занятий для обучающихся 9 классов, описанию результатов ее апробации.

Глава 1. Теоретические аспекты дополнительного математического образования

1.1. Дополнительное математическое образование на современном этапе

На современном этапе развития общества, наша страна находится в сложной ситуации, переживает трудные времена. Общество стоит на пороге новой идеологии, нового строя и новой политики. Меняется жизнь: претерпевают изменения ее социальная и нравственная сферы. В связи с этим возникает много проблем, какая должна быть экономика, политика, как обеспечить достойный уровень жизни всех граждан государства. Общество не может стоять на месте, оно развивается, и для прогресса нужны люди свободные, высокообразованные, творческие, обладающие высоким уровнем развития разных видов мышления.

На сегодняшний день общеобразовательная школа выступает в качестве того общественного учреждения, которое самым непосредственным образом отвечает за качество человеческой истории. Неудивительно, что в обществах, ориентированных на прогрессивный сценарий развития, государственные вложения в сферу образования весьма значительны. Ибо уже и сейчас ясно, что выигрывают, и будут выигрывать в экономическом и культурном плане те страны, которые смогут создать наиболее совершенную систему образования, гарантирующую интенсивное развитие интеллектуальных способностей подрастающего поколения.

Каждое поколение людей предъявляет свои требования к школе. Раньше первостепенной задачей считалось вооружение учащихся глубокими знаниями, умениями и навыками. Сегодня задачи общеобразовательной школы иные. На первый план выходит формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность в массе информации отобрать нужное, саморазвиваться и самосовершенствоваться. Появились новые Федеральные образовательные стандарты общего образования второго поколения, в которых прописано, что

главной целью образовательного процесса является формирование универсальных учебных действий, таких как: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные.

С точки зрения возможностей каждого учебного предмета можно говорить о дополнительном предметном образовании, основной целью которого является развитие учащихся, приобщение их к интеллектуальному опыту мировой культуры, повышение уровня конкретно-предметной подготовки, предоставление возможностей для освоения дополнительных компетенций в области конкретной науки, подготовка школьников к дальнейшему образованию и самообразованию, к практической творческой деятельности по любой специальности.

Поэтому, важнейшей задачей дополнительного математического образования является вооружение обучающихся общими приемами мышления, пространственного воображения, развитие способности понимать смысл поставленной задачи, умение логично рассуждать, усвоить навыки алгоритмического мышления. Каждому важно научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, отчетливо выражать свои мысли, а с другой стороны – развить воображение и интуицию (пространственное представление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения). Именно дополнительное математическое образование школьников предоставляет благоприятные возможности для решения этих задач.

Под дополнительным математическим образованием школьников будем понимать систематическое освоение математических и метапредметных действий, не входящих в инвариант математического образования. Это – «образовательный процесс, имеющий свои педагогические технологии, формы и средства их реализации, по программам, дополняющим Государственный стандарт средней школы» [15].

К современному дополнительному математическому образованию школьников относятся: центры (и другие учреждения) дополнительного образования; очно-заочные, заочные и каникулярные математические школы

и лагеря; математические кружки (группы, студии); системы факультативных занятий и спецкурсов; научно-исследовательская работа со школьниками (в рамках подготовки их к научно-практическим конференциям разного уровня: городские, региональные, федеральные); олимпиады; математические общества учащихся; подготовительные курсы для поступающих в средние специальные и высшие учебные заведения; репетиторское образование; различные дистанционные формы дополнительного математического образования школьников и т.д. Формы современного дополнительного математического образования школьников. Перечислю наиболее распространенные формы, с помощью которых реализуется дополнительное математическое образование школьников в нашей школе:

1) традиционные (математические спецкурсы, кружки, факультативы; математические игры, соревнования, конкурсы, олимпиады; математические экскурсии; математическая печать, математические вечера, недели (декады) математики; чтение математической литературы; различные формы углубленной специальной математической подготовки, реализуемой очно-заочных, заочных, каникулярных математических школах и лагерях и т.д.);

2) нестандартные (математические конференции; научно-исследовательская работа; проектная деятельность школьников; разнообразные дистанционные формы дополнительного математического образования школьников и т.д.).

Под дополнительным математическим образованием мы понимаем образовательный процесс, нацеленный на развитие обучающихся, формирование у них интереса к математике и обеспечивающий расширение и углубление программного материала. Дополнительное математическое образование призвано решить целый комплекс задач по углубленному математическому образованию, всестороннему развитию индивидуальных способностей школьников и максимальному удовлетворению их интересов и потребностей.

Сфера дополнительного математического образования обладает рядом преимуществ по сравнению с основным, владея большей свободой в отборе содержания, форм, методов и средств обучения. Содержание дополнительного математического образования может быть оторвано от целей и задач основного образования.

Разработкой различных аспектов дополнительного математического образования занимались многие специалисты. Проведенные исследования можно условно рассредоточить по трем направлениям:

- разработка различных форм дополнительного математического образования;
- содержание занятий дополнительного математического образования;
- возможности повышения эффективности дополнительного математического образования.

О различных формах дополнительного математического образования писали М.Б. Балк, Е.К. Серебровская, В.К. Смышляев, А.И. Фетисов, Л.А. Шор, К. М. Щербина и др.

Разработкой содержания дополнительного математического образования учащихся занимались М.Б. Балк, Н.Я. Виленкин, Г.И. Линьков, А.П. Подашов, С.И. Шварцбурд и др.

Изучением возможных путей совершенствования дополнительного математического образования в школе в своих диссертационных исследованиях занимались Е.А. Акопян, И.Н. Алексеева, И.И. Дырченко, Е.А. Дышинский, Н.И. Мерлина, А.И. Можаяев, Ф.Н. Чинчирова, Н. Шербоев.

В настоящее время вопрос модернизации системы образования в России волнует очень многих. Это не удивительно, так как от того, как он будет решен, во многом зависит дальнейшая судьба России.

Президент России В.В. Путин сказал: «Развитие образования в стране – это далеко не только вопрос престижа нашего государства, хотя и это важно. Развитие образования – это задача общенациональной значимости. Мы всегда держали здесь высокую планку, и высота эта нужна не сама по себе.

Она – залог успешного развития государства и общества. Но так будет только в том случае, если образование у нас будет отвечать общим требованиям сегодняшнего дня, если оно будет доступным и качественным», и далее: «... устойчивое развитие стран уже давно определяется не столько их ресурсами, сколько общим уровнем образования нации» [17].

Удивительно, но многие недопонимают, что основой общего среднего образования являются русский язык, литература, история, математика, естественные предметы. Так было 100 лет назад и так будет (надо надеяться) через 100 лет. Перечисленные дисциплины составляют базис общего среднего образования. Все же остальные предметы (о которых сейчас так много пишут и говорят): право, основы социологии, экономики и т. д. и т. п., образуют его надстройку, ибо много предметность не содействует концентрации внимания на принципиальных вопросах и является одной из причин перегрузки учащихся.

Мы говорим сегодня о современном математическом образовании, о математике как учебном предмете. При этом должны помнить, что математика как учебный предмет отличается от математики как науки не только объёмом, системой и глубиной изложения, но и прикладной направленностью изучаемых вопросов.

Современный этап развития математики как учебного предмета характеризуется: жёстким отбором основ со держания; чётким определением конкретных целей обучения, межпредметных связей, требованиями к математической подготовке учащихся на каждом этапе обучения; усилением воспитывающей и развивающей роли математики, её связи с жизнью; систематическим формированием интереса учащихся к предмету и его приложениям.

Дальнейшее совершенствование содержания школьного математического образования связано с требованиями, которые предъявляет к математическим знаниям учащихся практика: промышленность,

производство, военное дело, сельское хозяйство, социальное переустройство и т.д.

Социальная значимость образования «с помощью математики» заключается в повышении средствами математики уровня интеллектуального развития человека для его полноценного функционирования в обществе, в обеспечении функциональной грамотности каждого члена общества, что является необходимым условием повышения интеллектуального уровня общества в целом. В контексте образования с помощью математики образовательная область «Математика» выступает именно как предмет общего образования, ведущей целью которого является интеллектуальное воспитание, развитие мышления подрастающего человека, необходимого для свободной и безболезненной адаптации его к условиям жизни в современном обществе. Такую функцию математики мы называем общеобразовательной.

Социальная значимость «дополнительного математического образования» обусловлена необходимостью поддержания и повышения традиционного высокого уровня изучения математики, сложившегося в отечественной школе, формирования будущего кадрового научно-технического, технологического и гуманитарного потенциала российского общества. В контексте собственно математического образования – образовательная область «Математика» выступает в качестве учебного предмета специализирующего характера, обучение математике рассматривается как элемент профессиональной подготовки учащихся к соответствующим областям деятельности после окончания школы, в том числе и прежде всего к получению высшего образования по соответствующим специальностям. Соответствующую функцию математики мы называем специализирующей.

Одной из основных целей учебного предмета «Математика» как компонента общего среднего образования, относящейся к каждому обучающемуся, является формирование и развитие мышления. В процессе изучения математики в наиболее чистом виде может быть сформировано

логическое и алгоритмическое мышление, многие качества мышления – такие как сила и гибкость, конструктивность, критичность и т.д.

В то же время конкретные математические знания, лежащие за пределами, условно говоря, арифметики натуральных чисел и первичных основ геометрии, не являются «предметом первой необходимости» для подавляющего большинства людей и не могут поэтому составлять целевую основу обучения математике как предмету общего образования.

Именно поэтому в качестве основополагающего принципа современного школьного математического образования в аспекте «математика для каждого» на первый план выдвигается принцип приоритета развивающей функции в обучении математике. С точки зрения приоритета развивающей функции конкретные математические знания в «математике для каждого» рассматриваются не столько как цель обучения, сколько как база, «полигон» для организации полноценной в интеллектуальном отношении деятельности учащихся. Иными словами, обучение математике ориентировано именно на образование с помощью математики.

В соответствии с этим принципом главной задачей обучения математике становится не изучение основ математической науки как таковой, а общеинтеллектуальное развитие – формирование у учащихся в процессе изучения математики качеств мышления, необходимых для полноценного функционирования человека в современном обществе, для динамичной адаптации человека к этому обществу.

Три черты школьного математического образования.

Первая черта. Российская школьная математика всегда стояла на трех китах: арифметика (арифметические вычисления), текстовые задачи (арифметические и алгебраические), геометрия. Отказ от традиционного содержания, стремление модернизировать школьные математические программы, а в последнее время и прямое подражание не лучшим западным образцам стало еще одной причиной наблюдаемых сегодня кризисных явлений в нашем школьном математическом образовании.

Второй очень важной традиционной чертой российского математического образования является принцип доказательности. Очень четко этот принцип виден в традиционных школьных учебниках по математике. Ни одного не доказанного утверждения, ни одной формулы без вывода. И этим наше математическое образование отличается от американского. (Кстати - недавно американцы вдруг обнаружили, что в сингапурских школьных учебниках не только встречаются, но и доказываются теоремы. Обнаружив это, они настолько удивились, что даже предложили использовать эти учебники при обучении своих школьников.)

Главным вопросом российского математического образования является "Почему?". В то время как для американского – "Как?". Отсюда "know how" – "ноу-хау", "знаю как". Постоянные мучительные поиски ответа на вопрос "Почему?" вообще характерно для российского менталитета. К сожалению, однако, получив ответ на вопрос "почему", российский человек зачастую на этом останавливается и не доводит свою работу до конечной стадии. Нередко за него это делают шустрые люди на Западе, после чего за большие деньги российское изобретение возвращаются на родину в виде все того же "ноу хау". Проблема состоит в том, что в основной школе дети работают только под руководством учителя, но чем старше школьники, тем все более актуальной становится задача учителя – учить учеников самостоятельности! Ученики всячески провоцируют учителя на исполнение роли няньки, задают многочисленные вопросы, вместо того, чтобы приступить к самостоятельной деятельности. Однако, взросление учащихся должно сопровождаться переходом от обучения фактам и их использованию к обучению математической деятельности. Что такое математическая деятельность учителя и учащихся в старшей школе? Это, прежде всего, решение задач, а не упражнений. Их постановка, исследование, отыскание метода, его реализация, анализ результатов, попытка обобщения и т.д. Для интеллектуального роста задачи нужно "крутить"! Учитель математики просто обязан быть исследователем хотя бы на уровне школьных

математических задач, учиться выделять ключевые задачи, ключевые методы и ключевые идеи и вооружать школьника этими задачами, методами и идеями. Учитель не должен уставать удивляться красоте и мощи математических методов и должен постоянно восхищаться этим своих учеников. Да, это трудно, да, на это нужно много душевных сил, причем изо дня в день, но в этом суть учительской профессии и это нужно делать. Учитель математики должен быть очень терпеливым, потому что нельзя ожидать от учеников мгновенных результатов. Если делается все (в смысле разумной достаточности), делается профессионально и честно, то рано или поздно ученик себя проявит. Нужно терпеливо ждать.

Математика – наука замечательная, в ней нужно замечать. Учитель должен побуждать учеников к поиску истины. Что это значит? Это значит, что на каждом этапе школьного математического образования нужно учить детей наблюдать, сравнивать, замечать закономерности, формулировать гипотезы, учить доказывать или отказываться от гипотезы, если найден контрпример. Важно учить школьников самостоятельно строить определения и их отрицания, показывать, что в математике почти ничего не следует зазубривать – следует понять, научиться применять и тогда все запомнится само собой. Необходимо использовать ошибки, не превращая их во что-то порочное. Ошибки явление неизбежное, нужно учить их находить и не бояться делать их самому. Учитель должен быть не нравоучителем, а советчиком, помощником. Один из важнейших советов, который хороший учитель может дать детям: математике нельзя научить, ей можно только научиться! Учитель этому только способствует.

Здесь нам кажется уместным сформулировать один из принципов обучения школьников, который можно назвать принципом «четырех СО»

Урок математики – это

СОтрудничество,

СОпереживание,

СОрадование,

СОзидание [12].

Третья черта. Современная стратегия модернизация образования предполагает, что в основу обновления общего образования универсальные учебные действия. Анализируя деятельность учителя и ученика можно отметить, что ведущая роль на уроке в обучении принадлежит ученику, задача учителя – обеспечить условия, предоставить учащимся выбор средств обучения, способов действия и форм работы. Обучающиеся должны быть вовлечены в интеллектуальную, информационную, исследовательскую деятельность, самоорганизацию на всех этапах урока.

Собственную деятельность выстраиваю на основе структуры урока математики с позиции системно - деятельностного подхода. Основу данной деятельности составляют три взаимосвязанные этапа урока: целеполагание, самостоятельная продуктивная деятельность и рефлексия.

На первом этапе урока (целеполагание) наиболее эффективным приёмом считаю создание проблемной ситуации с помощью того или иного математического парадокса или демонстрационного и фронтального эксперимента. Ученику предоставляю возможность высказать своё мнение и самому поставить учебную задачу, в соответствии с его способностями. Такая работа даёт результат: примерно 80% моих учеников умеют ставить цель и выделять главное при выполнении различных видов работ.

Второй этап урока – это самостоятельная деятельность учащихся. Для самостоятельной работы предлагаю выбор средств по выбранным уровням сложности (базовый, повышенный и высокий). Это, прежде всего учебник и различные математические справочники, план-презентация урока и различные таблицы. Форма работы может быть как групповой, так и индивидуальной. Для контроля знаний использую часто готовые разноуровневые тесты, предлагаемые в электронных, бумажных учебниках, и часть материалов разрабатываю сама, совместно с учащимися (кресворды, тесты).

Задаем дифференцированное домашнее задание, иногда дополненное следующими заданиями: подготовить устное или письменное сообщение, про того или иного математика, интересное математическое открытие, теорему; составить схему, таблицу или рисунок по изучаемой теме; создать математический ребус, кроссворд, загадку...

Последний этап урока направлен на получение результата. Предлагаю учащимся проводить рефлексию по следующему алгоритму:

1. Оцени результаты своей деятельности из выбранных способов деятельности через отношение, эмоции.
2. Соотнеси собственную цель урока с полученным результатом (проведи самоконтроль).
3. Сравни полученный результат с эталоном (проведи самооценку).

В результате, у обучающихся формируются навыки самостоятельной работы и самооценки. Происходит самореализация через творческую и практическую деятельность, удовлетворение познавательных интересов. Таким образом, отмечается положительная динамика в результатах итоговой аттестации выпускников.

Основные задачи методики преподавания математики.

- определить конкретные цели изучения математики по классам, темам урокам.
- отбирать содержание учебного предмета в соответствии с целями и познавательными возможностями учащихся.
- разработать наиболее рациональные методы и организационные формы обучения, направленные на достижение поставленных целей.
- рассмотреть необходимые средства обучения и разработать рекомендации по их применению в практике работы учителя.

Все это отражает современные подходы к преподаванию математики. Методика преподавания математики призвана дать ответы на следующие три вопроса: Зачем надо учить математике? Что надо изучать? Как надо обучать математике?

Новое содержание образования порождает новые методы в обучении математике. Необходим комплексный подход в применении методов обучения, их гибкость и динамичность. Современные методы обучения математике: проблемный (перспективный) метод; лабораторный метод; метод программированного обучения; эвристический метод; метод построения математических моделей, аксиоматический метод и др.

Информационно - развивающие методы обучения разделяются на два класса:

а) передача информации в готовом виде (лекция, объяснение, демонстрация учебных кинофильмов и видеофильмов, слушание аудиозаписей и др.);

б) самостоятельное добывание знаний (самостоятельная работа с книгой, самостоятельная работа с обучающей программой, самостоятельная работа с информационными базами данных - использование информационных технологий).

К проблемно - поисковым методам относятся: проблемное изложение учебного материала (эвристическая беседа), учебная дискуссия, лабораторная поисковая работа (предшествующая изучению материала), организация коллективной мыслительной деятельности (КМД) в работе малыми группами, организационно-деятельностная игра, исследовательская работа.

Репродуктивные методы: пересказ учебного материала, выполнение упражнения по образцу, лабораторная работа по инструкции, упражнения на тренажерах.

Творчески - репродуктивные методы: сочинение, вариативные упражнения, анализ производственных ситуаций, деловые игры и другие виды имитации профессиональной деятельности.

Специальные методы обучения – это адаптированные для обучения основные методы познания, применяемые в самой математике, характерные для математики методы изучения действительности (построение

математических моделей, способы абстрагирования, используемые при построении таких моделей, аксиоматический метод) [4].

Составной частью методов обучения являются приемы учебной деятельности учителя и учащихся. Методические приемы – действия, способы работы, направленные на решение конкретной задачи. За приемами учебной работы скрыты приемы умственной деятельности (анализ и синтез, сравнение и обобщение, доказательство, абстрагирование, конкретизация, выявление существенного, формулирование выводов, понятий, приемы воображения и запоминания).

Методы обучения в рамках современных подходов к школьному математическому образованию главным образом ориентированы на обучение не готовым знаниям, а деятельности по самостоятельному приобретению новых знаний, т.е. познавательной деятельностью.

1.2. Факультатив как форма дополнительного математического образования в основной школе

Отношение учащихся к тому или иному предмету определяется различными факторами: индивидуальными особенностями личности, особенностями самого предмета, методикой его преподавания. Согласно взаимоотношению к математике можно отметить три группы учащихся. К первой группе относятся учащиеся, проявляющие усиленную заинтересованность к математике; ко второй – занимающиеся математикой по мере необходимости и особенного интереса к предмету не проявляющие и, в конечном итоге, к третьей – ученики, считающие математику скучным, сухим и нелюбимым предметом. Поэтому уже с первых классов наступает внезапной разделения группы учащихся на тех, кто легко и с интересом усваивают программный материал по математике; на тех, кто добивается в математике лишь удовлетворительных результатов; и тех, кому успешное

изучение математики предоставляется с огромным трудом. Это приводит к необходимости индивидуализации обучения математике, одной из форм которой являются факультативные занятия.

Содержание факультативных занятий представляет собой введение в мир элементарной математики, а также расширенный углубленный вариант наиболее актуальных вопросов базового предмета – математика. Занятия факультатива «Математика вокруг нас» должны содействовать развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.д.

Творческие работы, проектная деятельность и другие технологии, используемые в системе работы, должны быть основаны на любознательности детей, которую и следует поддерживать и направлять. Данная практика поможет ему успешно овладеть не только общеучебными умениями и навыками, но и осваивать более сложный уровень знаний по предмету, достойно выступать на олимпиадах и участвовать в различных конкурсах.

Все вопросы и задания рассчитаны на работу учащихся на занятии. Для эффективности работы желательно, чтобы работа проводилась в малых группах с опорой на индивидуальную деятельность, с последующим общим обсуждением полученных результатов. Факультативное занятие создается при участии всего класса. Следует помнить, что помочь ученикам найти себя как можно раньше – одна из важнейших задач учителя.

Цель: придать предмету математика привлекательность, расширить творческие способности учащихся, укрепить в них математические знания.

Задачи:

- привитие интереса к математике;
- расширять кругозор учащихся в различных областях элементарной математики;
- расширять математические знания в области однозначных чисел;

- учить правильно применять математическую терминологию;
- уметь делать доступные выводы и обобщения, обосновывать собственные мысли.

Интеллектуальная деятельность, основанная на активном думании, поиске способов действий, при соответствующих условиях может стать привычной для детей. Так, головоломки целесообразны при закреплении представлений ребят о геометрических фигурах. Загадки, задачи-шутки уместны в ходе обучения решения арифметических задач, действий над числами, формирование временных представлений и т.д. формы организации учеников разнообразны: игры проводятся со всеми, с подгруппами и индивидуально. Педагогическое руководство состоит в создании условий проведения занятия, поощрении самостоятельных поисков решений задач, стимулировании творческой инициативы.

В данный факультатив включены игры, смекалки, головоломки, которые вызывают у ребят большой интерес. Дети могут, не отвлекаясь, подолгу упражняться в преобразовании фигур, перекладывании палочки или другие предметы по заданному образцу, по собственному замыслу. На данном занятии формируются важные качества личности ребенка:

самостоятельность, наблюдательность, находчивость, сообразительность, вырабатывается усидчивость, развиваются конструктивные умения. В ходе решения задач на смекалку, головоломок дети учатся планировать свои действия, обдумывать их, догадываться в поисках результата, проявляя при этом творчество. Эта работа активизирует не только мыслительную деятельность ребенка, но и развивает у него качества, необходимые для профессионального мастерства, в какой бы сфере потом он не трудился.

В «Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы» намечена программа дальнейшего улучшения воспитания и обучения детей: «Необходимо улучшать организацию воспитания и образования детей. С ранних лет воспитывать у них любовь к Родине, уважение к старшим, товарищество и коллективизм, культуру

поведения, чувство красоты, развивать у каждого ребенка познавательные интересы и способности, самостоятельность, организованность и дисциплину» [20] в решении этих задач окажет помощь и данный кружок.

Характер материала определяет назначение факультатива: развивать у детей общие умственные и математические способности, заинтересовать их предметом математики, развлекать, что не является, безусловно, основным. Любая математическая задача на смекалку, для какого возраста она не предназначалась, несет в себе умственную нагрузку, которая чаще всего замаскирована занимательным сюжетом, внешними данными, условием задачи и т.д.

Многообразие занимательного материала можно классифицировать по разным признакам: по содержанию и значению, характеру мыслительных операций, а также по признаку общности, направленности на развитие тех или иных умений. Исходя из логики действий, осуществляемых решающим, разнообразный элементарный занимательный материал можно классифицировать, выделив в нем условно 3 основные группы: развлечения, математические игры и задачи, развивающие (дидактические) игры и упражнения.

Характер и назначение материала того или иного вида: Занимательный материал Развлечения: математические (логические) и дидактические игры, задачи.

Вызывая интерес учащихся к предмету, факультативы способствуют развитию математического кругозора, творческих способностей учащихся. Их дополняют разовые мероприятия проводимые как в школе (математические вечера, викторины, олимпиады, КВН, соревнования команд и др.)

Факультатив – одна из наиболее действенных и эффективных форм внеклассных занятий. В основе факультатива лежит принцип строгой добровольности. Обычно факультативы организуются для хорошо успевающих учащихся. Однако следует иметь в виду, что иногда и

слабоуспевающие учащиеся изъявляют желание участвовать в работе математического факультатива и нередко весьма успешно занимаются там. И учителю математики не следует этому препятствовать. Необходимо лишь более внимательно отнестись к таким учащимся, постараться укрепить имеющиеся у них ростки интереса к математике, проследить за тем, чтобы работа в математическом факультативе оказалась для них посильной. Конечно, наличие слабо успевающих учащихся среди членов математического факультатива затрудняет работу учителя, однако путем индивидуализации заданий, предлагаемых учителем, можно в некоторой степени ослабить эти трудности.

Главное – сохранить массовый характер факультативных занятий по математике, являющийся следствием доступности посещения факультативных занятий всеми желающими. Уже при организации математического факультатива необходимо заинтересовать учащихся, показать им, что работа не является дублированием классных занятий, четко сформулировать цели и раскрыть характер предстоящей работы (для этого целесообразно выделить часть времени на одном из уроков математики с тем, чтобы обратиться с сообщением об организации факультатива ко всему классу).

На первом занятии факультатива надо наметить основное содержание работы, выбрать старосту класса, договориться с учащимися о правах и обязанностях каждого члена учеников факультатива, составить план работы и распределить поручения за те или иные мероприятия (выпуск математической стенной газеты, ведение документации работы факультатива и т. п.)

Занятия факультативом целесообразно проводить один раз в неделю, выделяя на каждое занятие по одному часу. К организации работы математического факультатива целесообразно привлекать самих учащихся (поручать им подготовку небольших сообщений по изучаемой теме, подбор

задачи упражнений по конкретной теме, подготовку справок исторического характера, изготовление моделей и рисунков к данному занятию и т. д.).

На занятиях математического факультатива учитель должен создать "атмосферу" свободного обмена мнениями и активной дискуссии. Тематика факультативных занятий по математике в современной школе весьма разнообразна. В тематике факультативных занятий для 9 классов находят место вопросы, связанные с историей математики, жизнью и деятельностью российских и зарубежных известных математиков.

Главной целью факультативных занятий по математике считается усиление и увеличение знаний, формирование заинтересованности учащихся к предмету, формирование их математических способностей, прививание школьникам заинтересованности и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, развитие и формирование их инициативы и творчества.

Программа основного курса математики вместе с программой факультативных занятий по математике для средней школы составляют программу повышенного уровня по данному предмету для учащихся данного класса.

Проведение факультативных занятий по математике никак не значит отказа от других форм внеклассной работы (математические кружки, вечера, олимпиады и т. д.) Они должны дополнять эти формы работы с учащимися по математике. Возможность 1–2 часа в неделю дополнительно работать со школьниками, проявляющими усиленную заинтересованность и способности к математике, предполагает собой одно из проявлений новой формы обучения математике – дифференцированного обучения. По существу факультативные занятия являются наиболее динамичной разновидностью дифференциации обучения.

В какой бы форме и какими бы методами не проводились факультативные занятия по математике, они должны выстраиваться таким образом, чтобы быть для учащихся интересными, увлекательными, а подчас

и занимательными. Следует применять естественную любознательность ученика для формирования устойчивого интереса к своему предмету. [7]

Известный французский физик Луи де Бройль писал, что современная наука - "дочь удивления и любопытства, которые всегда являются ее скрытыми движущими силами, обеспечивающими ее непрерывное развитие".

Основными формами проведения факультативных занятий по математике являются в настоящее время выдвижение главных проблем данного факультативного курса учителем (лекционным методом), семинары, собеседования (дискуссии), решение задач, рефераты учащихся (как по теоретическим вопросам, так и по решению цикла задач), математические сочинения, доклады учащихся и т.д. Однако учителю не следует давать преимущество какой-либо одной форме или методу изложения. Совместно с этим, вспоминая о том, что на факультативных занятиях по математике самостоятельная работа учащихся обязана занять главное положение, необходимо все же больше и чаще применять решение задач, рефераты, доклады, семинары-дискуссии, чтение учебной и научно-популярной литературы. Естественно, также при проведении факультативных занятий в основном использовать методы изучения (а не обучения) математики, а также проблемную форму обучения. В частности, ее возможно реализовать, если представить изучаемый факультативный курс в виде серии поочередно расположенных задач. "Решая последовательно все задачи самостоятельно или при незначительной помощи преподавателя, ученики постепенно изучают курс при большом личном участии, проявляя активность и самостоятельность, овладевая техникой математического мышления.

Теоремы имеют вид задач.

Если теорема, которую учащиеся должны доказать, является большой или трудной, то в таком случае она разбивается на несколько задач так, что решение предыдущей может помочь найти решения. Определения либо включаются преподавателем в текст задачи, либо сообщаются особо. В необходимых случаях преподаватель проводит предварительную беседу или

делает обобщения. Листочки с заданиями на каждое занятие выдаются всем ученикам.

Полезно также обширно применять задачи проблемного характера. В настоящее время факультативные занятия по математике ведутся согласно двум главным тенденциям:

а) изучение курсов по программе "Дополнительные главы и вопросы курса математики";

б) изучение специальных математических курсов. Содержание программы "Дополнительные главы и вопросы" систематического курса математики дает возможность найти решения, углубить изучение программного материала, ознакомить учащихся с некоторыми общими современными математическими идеями, раскрыть приложение математики в практике, готовит учителя к работе по новой программе".

Цель и задачи факультатива «Математика вокруг нас»:

Как заметил С.Л. Рубинштейн «Первоначальным моментом мыслительного процесса обычно является проблемная ситуация». Мыслить человек начинает, когда у него появляется потребность что-то понять. Мышление обычно начинается с проблемы или вопроса, с удивлением или недоумением, с противоречием или постановкой гипотезы [21].

Поэтому, целью факультатива «Математика вокруг нас» является: активизировать исследовательскую и познавательную деятельность учащихся и поддержать интерес к дополнительным занятиям математикой, желание заниматься самообразованием, тем самым создать базу каждому учащемуся для дальнейших личных успехов.

На занятиях факультатива при решении задач создаются проблемные ситуации, которые развивают мыслительную деятельность обучающихся.

В ходе достижения цели решаются следующие задачи:

- расширять кругозор, развивать логическое мышление, формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственные математической деятельности.

- воспитывать у учащихся потребность в самостоятельном поиске знаний и их приложений.

- закрепить опыт решения задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска разнообразных путей и способов решения, привлекать учащихся к проектной деятельности по математике.

В результате изучения курса обучающиеся должны:

- освоить основные приёмы и методы решения задач, связанные с математикой, которая его окружает в повседневной жизни;

- уметь применять при решении задач творческую оригинальность, вырабатывать собственный метод решения;

- успешно выступать на математических соревнованиях и научно-практической конференции с проектом научно-исследовательской работы

В качестве конкретного примера постановки факультативного курса рассмотрим объединенную тему "Множества и операции над ними. Бесконечные множества".

Содержание программы по этой факультативной теме явно ориентирует на то, чтобы общие понятия о множествах, элементах множества и операциях над множествами возникали из рассмотрения конкретных примеров множеств решений уравнений, неравенств и их систем в окружающей нас математике. Такая постановка вопроса не соответствует той роли, которую играет понятие множества вне рамок учения об уравнениях и неравенствах как в математике, так и за пределами этой науки. Поэтому не исключено, что после изучения этой темы учащиеся не заметят первоначального объективного источника возникновения понятия о множестве и не поймут фундаментального значения этого понятия для всей окружающей нас математики.

Для того чтобы указанная тема наиболее полно способствовала математических знаний учащихся, у них должно быть сформировано представление о понятии множества как о первоначальном понятии математики, из которого развивается наука-математика. Здесь не идет речь о

строгом логическом обосновании математики. Достаточно показать на конкретных примерах, как проявляются понятия множества, отношения между множествами и операции над множествами в различных разделах математики – арифметике, алгебре, геометрии, в повседневной жизни, в учениях о функциях, уравнениях и неравенствах. Вот эта линия и должна последовательно проводиться на факультативных занятиях.

Для особого факультативного изучения полезно отнести:

- а) решение нестандартных математических задач;
- б) элементы программирования и принцип работы электронно-вычислительных машин;
- в) творческие индивидуальные работы учащихся над избранными ими самими вопросами элементарной математики.

На факультативных занятиях для отстающих учеников, главное дать понять ученику, что он сможет решить предложенные задания. Даже если поначалу ученику помогают, то впоследствии ему будет важно добиться самостоятельных успехов. Само участие ученика в факультативе уже является дифференциацией обучения.

Математика занимает особое место в общем образовании человека. На протяжении многих лет происходит изменение отношения учащихся к математике. Наблюдается снижение популярности математики среди школьников, о чем свидетельствуют беседы с учащимися и учителями, а кроме того невысокие состязания в университеты с вводными экзаменами по математике и нередко низкие итоги в конце.

Сокращение степени образования обуславливалось преобразованиям в мире, малом финансированием. К окончанию 90-х годов приступает подыматься авторитет высококачественного образования, в взаимосвязи с данным восстанавливаются многочисленные угасающие формы работы с учащимися, стремительно формируется дополнительное математическое образование учащихся.

Проанализируем ряд взаимосвязанных форм дополнительного математического образования [5]. Многоопытная деятельность П.М. Горева и его практическая деятельность обучения школьников математике в ДМО продемонстрировала, что главной формой организации работы в дополнительном математическом образовании являются факультативные занятия. Они несут основную содержательную нагрузку дополнительного математического образования учащихся в школе. Следует отметить, что факультативные занятия обладают большим потенциалом в развивающей и воспитательной работе с учениками. Вызывая интерес учащихся к предмету, факультативы способствуют развитию математического кругозора, творческих способностей учащихся, привитию навыков самостоятельной работы и тем самым повышению качества математической подготовки учащихся.

По моему мнению, факультативные занятия должны проходить в разнообразных формах, предусматривающих индивидуальные особенности учащихся и организационные факторы, связанные со временем, местом проведения и содержанием факультатива. Концепция факультативных занятий должна быть максимально гибкой: принимать во внимание круг интересов и возможности каждого школьника, предоставлять возможность вновь прибывающим учащимся начинать заниматься факультативными заданиями с любого момента. В то же время содержание обязано соответствовать принципу концентрической очередности: один и тот же материал изучается несколько раз на разных этапах с различным уровнем сложности.

Одним из основных видов факультатива является тематическое занятие по решению задач [5]. Как правило, на таких занятиях члены факультатива решают подобранные учителем или специально подготовленным школьником задачи на определенную тему. Иным типом факультатива считается презентация исследований учащихся в пленарном или стендовом виде. Как правило, она представляет собой высказывание членов

факультатива по теме своего исследования, реализуемого в рамках проектно-исследовательской деятельности. Презентация исследований школьников является итогом их проектно-исследовательской учебной творческой деятельности, осуществляемой при использовании в обучении метода проектов [13, 19, 23]. Реализация проекта, как правило, представляется в презентации полученного продукта в одной из предусмотренных форм: сайт, газета, портфолио, игра, анализ данных, видеоролик, пакет рекомендаций, стенд, статья, учебное пособие, справочник, сценарий, прогноз, публикация, экскурсия и т.д.

Среди других форм организации факультатива, обнаруживших использование в практической работе, укажем следующие:

- занятие по решению разнородных задач ведется с целью ознакомления учащихся с основными идеями, способами и системами в математике, а также при подготовке к математическим соревнованиям;

- занятие по разбору задач, решаемых учащимися дома, ведется в рамках осуществления самообразования учащихся во внеклассной работе по предмету;

- беседы на математические или историко-математические темы содействуют развитию у обучающихся единого восприятия математики как науки, оказывают большое влияние на формирование заинтересованности школьников к занятиям факультатива;

- изготовление наглядных пособий по математике предоставляет возможность осознать учащимся определенные аспекты математики через непосредственную деятельность, что, несомненно, вызывает живой интерес к занятиям;

- математические экскурсии и геодезические работы на местности реализовывают межпредметные взаимосвязи математики с другими отраслями науки и техники, приводят в действие механизм осознания практической значимости математического содержания;

– круглые столы по различным проблемам математики раскрывают сущность математических проблем, содействуют организации школьников к чтению математической и периодической литературы, а также собственным исследованиям учащихся.

Необходимо выделить то, что факультатив для школьников должен различаться большим разнообразием материала, представленного на одном занятии. Игровая форма разминки в начале занятия, самостоятельное решение «Математики вокруг нас», знакомство с историческим материалом, решение объектных головоломок (то есть таких, которые можно подержать в руках) превращают занятие в чтение «живого журнала», любая непрочитанная страница которого обязана являться желанной для каждого школьника.

Таким образом, являясь основной формой организации работы в дополнительном математическом образовании, математический факультатив во всем многообразии конфигураций его выполнения считается составляющей частью модели организации учебной деятельности школьников в дополнительном математическом образовании и сосредоточивает в себе основные содержательные линии и устанавливает общую образовательную политику дополнительного математического образования.

2. Приобретенные в рамках деятельности математического факультатива знания и умения находят свое применение при участии школьников в разнообразных математических соревнованиях, являющихся еще одной конфигурацией дополнительного математического образования. Среди наиболее ярких форм математических соревнований отметим: математические бои [5, 8, 11]; математические олимпиады [8, 11]; математическую драку [8]; математический хоккей [8]; математический аукцион [8]; математические викторины, в том числе «Брейн-ринг» [2, 11]; математические турниры, в том числе математический КВН [3, 11]; остериаду [3]; математическую карусель.

Подчеркнем также, что к списку математических соревнований необходимо добавить общеинтеллектуальные мероприятия, которые предоставляют возможность внести изменения работу в дополнительном математическом образовании, внести в его структуру направленность к получению познаний в целом, а не только математических, сформировать в учащихся общую мыслительную культуру.

Многие из указанных соревнований являются командными. Данное дает возможность создавать у учащихся способность работать в команде, развивает у них взаимопомощь и толерантность в общении со сверстниками.

Опыт преподавателей показывает, что реальное осуществление математических мероприятий поддерживает спортивный интерес как к самим соревнованиям, так и к занятиям факультатива и всего дополнительного математического образования в целом. Постоянное проведение соревнований вносит азарт и активность в дополнительное математическое образование, гарантирует крепкую конкурентную борьбу среди участников факультатива. Недостаток балловой оценки итогов работы в факультативе, особенность его задачного материала создает математическое соревнование одновременно и промежуточной самооценкой школьника, и катализатором к последующим занятиям в факультативе.

3. Важным этапом в осуществлении дополнительного математического образования является создание условий для функционирования школьной математической печати.

На мой взгляд, школьная математическая печать считается обязательным элементом в пропаганде математических знаний и создании познавательного интереса учащихся. Ко всему прочему, производство школьной математической печати обладает огромной воспитательной ролью в работе со школьниками.

К основным видам школьной математической печати отнесем многотиражную математическую газету, стенгазету (статическая школьная математическая печать), математический стенд, журнал математического

кружка (динамическая школьная математическая печать). Многотиражная математическая газета для школьников предполагает собой не только блок интересной и полезной информации, но и является орудием самовыражения некоторых школьников, связующим звеном с целью общения наиболее обширных масс, чем составляет кружок или клуб. Общая газета для школьников разных возрастов предоставляет возможность школьникам проявлять интерес к вопросам а, значит, повышать уровень своей математической культуры.

Среди разнообразных форм школьной математической печати особо выделим журнал математического факультатива, который наиболее эффективно используется в практической деятельности [9]. Членами факультатива периодически издаются несколько тематических страниц, приуроченных материалу, разобранному на занятиях. Выпущенные в течение года страницы подшиваются в одну папку, которую мы далее будем называть журналом математического факультатива. Каждая страница журнала посвящается только одной теме (или ее логически завершённой части) и создается совместно педагогом и школьниками на трех этапах.

Возможно отметить и прочие разновидности математической печати: уголок математики, математическая фотогазета, монтажи фотографий и рисунков, математический альбом. Данные разновидности математической печати не приобрели обширного распространения, но предполагают собою конкретную заинтересованность для учителей математики и методистов.

Таким образом, школьная математическая печать является обязательной составляющей нашей модели организации учебной математической деятельности в дополнительном математическом образовании.

4. Обязательной составляющей в организации дополнительного математического образования является развитие связей с другими учебными заведениями .

Нет большой необходимости говорить, что необходимо регулярно удерживать взаимосвязь, проводить совместные соревнования, осуществлять взаимообмен суждениями с другими образовательными учреждениями с целью сравнительного анализа достижений школ и дальнейшего обмена опытом.

5. Важным в организации учебной математической деятельности в дополнительном математическом образовании является открытие в школе специального учебно - методического кабинета для самостоятельной работы учащихся.

Наличие в школе специального учебно - методического кабинета, доступного школьникам в их свободное время – большой плюс к повышению интереса к математике и развитию учащихся. Он оборудуется необходимым числом рабочих мест. Школьникам в таком кабинете должна быть доступна интересующая их литература по математике, задачки. Со временем, силами педагогов и учащихся образуется банк задач, наглядных пособий, методических разработок мероприятий, объектных головоломок.

Таким образом, учебно-методический кабинет становится школьным центром математического образования, в том числе и дополнительного. Правильная организация его работы формирует условия с целью непрерывного функционирования, как отдельных составляющих дополнительного образования, так и всей системы занятий и мероприятий в целом.

Концепция дополнительного математического образования является преемником внеклассной и внешкольной работы, внешкольного воспитания. Основное базисное различие его от своего предшественника в том, что данное образование проводится таким же образом, как другие типы и виды образования, – по конкретным образовательным программам. Известно, что Закон РФ «Об образовании» не определяет дополнительное образование детей как действующее в рамках стандартов. Содержание дополнительного математического образования не стандартизируется – оно безбрежно:

трудясь с ребенком в соответствии с его интересами, его выбором, мы можем идти и вширь, и ввысь, и вглубь.

Часть научно-методической литературы, посвященной дополнительному математическому образованию, становится неактуальным. Некоторые темы, которые ранее представляли собой содержание дополнительного образования, стали входить в программу общеобразовательных классов. Многочисленные публикации по дополнительному математическому образованию учащихся 9-ых классов представляют собой описание альтернатив применения занимательных задач на внеурочных математических занятиях. Нередко эти задачи презентованы в отсутствии содержания учебной программы, определенной логики, в большей степени ради занимательности.

Таким образом, из числа конфигураций организации дополнительного математического образования значимыми считаются занятия математического факультатива, которые несут основную содержательную нагрузку дополнительного математического образования. Содержание же дополнительного математического образования средней школы требует обновления и систематизации учебной программы

1.3. Занимательные задачи по математике как средство развития интереса обучающихся к предмету

В системе образования занимательность постоянно считалась общеобразовательным средством увеличения активизации мыслительной работы обучающихся. По этой причине применение занимательных задач при обучении математике уже давно не является редкостью. Многочисленные педагоги полагают, что занимательные задачи обязаны являться неотъемлемым компонентом на уроках математики, которые неотъемлемо проставляются в структуру урока. Однако зачастую учителя не

в состоянии самостоятельно подобрать занимательные задачи для изучения конкретных тем программы. На сегодняшний день имеющиеся методические указания недостаточно направляют учителей на использование занимательных задач. Учителю необходимы дидактические материалы, в которых занимательные задачи будут предлагаться в определенной системе с учетом специфики содержания и уровня развития учащихся.

Проблема исследования – выявление возможностей комплекса занимательных задач с алгебраическим содержанием, ориентированного на формирование познавательного интереса учащихся 9 классов.

Одной из важнейших проблем современной школы считается развитие познавательной деятельности и самостоятельности школьников.

Вызвать интерес к учению у ребенка возможно только в рамках такого процесса обучения, который, старается совершенствовать познавательный интерес и положительно располагает ученика к обучению. Проблема интереса как важнейшего стимула развития личности теперь все больше привлекает к себе внимание педагогов и психологов.

Интерес, согласно суждению психологов, характеризуется активностью, изменчивостью, а кроме того разнообразием степеней развития. Большая часть психологов причисляют интерес к группе тенденций, то есть к стремлениям личности к объекту или деятельности. Придавая особое значение познавательному интересу, психологи указывают на то, что под этим «интересом понимаются как интерес к содержанию, так и к процессу овладения знаниями».

Родоначальником научного подхода к проблеме познавательного интереса следует считать Я.А. Коменского, который писал в «Великой дидактике», что «... нужно прежде всего возбудить у школьников серьезную любовь к предмету, доказав его превосходство, приятность».

С точки зрения С.Л. Рубинштейна психологические процессы, включенные в познавательный интерес, – это не сумма слагаемых, а особые связи, своеобразные взаимоотношения. Интерес – это «сплав» многих

психических процессов, образующих особый тонус деятельности, особые состояния личности (радость от процесса учения, стремление углубиться в познание интересующего предмета, в познавательную деятельность, переживание неудач и волевые устремления к их преодолению).

Познавательный интерес играет в педагогическом процессе значительную роль. И.В. Метельский определяет познавательный интерес следующим образом: «Интерес – это активная познавательная направленность, связанная с положительным эмоционально окрашенным отношением к изучению предмета с радостью познания, преодолению трудностей, созданием успеха, с самовыражением и утверждением развивающейся личности» [16].

Для того, чтобы теоретически обосновать рассматриваемую проблему обратим внимание на труды Г.И. Щукиной [26], в которых подчеркнута значимость развития познавательного интереса. Рассматривая познавательный интерес как мотив учения, Г.И. Щукина отмечает, что «...он становится ценнейшим мотивом познавательной деятельности, в том случае, если школьник проявляет готовность, стремление совершенствовать свое учение. При этом познавательный интерес как мотив деятельности должен опираться на потребности самой личности, на то, что представляет для нее необходимость и ценность» [26].

Формирование интереса основывается в качестве явлений и процессов действительности, которые способны привлечь внимание и интерес учащихся. Поэтому, необходимо так создавать учебный процесс, чтобы он позволял совершенствоваться и улучшать познавательные интересы учащихся.

Таким образом, создавая познавательный интерес, учитель обеспечивает благоприятную атмосферу обучения, движения своих учеников к решению тех целей, тех задач, которые устанавливаются обучением. Весьма немаловажно совершить таким образом, чтобы процесс обучения никак не становился для учеников скучным и однообразным занятием. Так

как наличие у учеников интереса к предмету считается предпосылкой для появления более сложной его разновидности – познавательного интереса. А познавательный интерес способствует активности учащихся на уроках и росту качества знаний. Все это отражает актуальность проблемы развития познавательного интереса школьников для современного построения учебного процесса. Немаловажную значимость в решении этой проблемы отводят занимательности.

Заслуженный учитель России, М.Ю. Шуба, под занимательностью на уроке подразумевает те компоненты урока (способы подачи учебного материала, специфические свойства информации и заданий, связанные с учебным материалом, а в некоторых случаях и с организацией обучения), которые содержат в себе элементы необычного, удивительного, неожиданного, комического, вызывают интерес у школьников к учебному предмету и содействуют формированию положительной эмоциональной обстановки учения.

И в литературе, и в практике обучения по поводу занимательности имеются обратно противоположные точки зрения. В.Г. Иванов в занимательности видит элементарный уровень интереса, появляющегося под воздействием яркости впечатлений и сосредоточивающегося на внешних сторонах. Такого рода интерес нестойк, непродолжителен, легко вытесняется новыми яркими впечатлениями.

Ряд ученых считает занимательность помехой учению, видят в ней элементарный уровень интереса, возникающий под влиянием яркости впечатлений. Такого рода интерес не стоек, легко вытесняется новыми яркими впечатлениями. Но, находятся люди, выступающие в защиту занимательности. Они считают занимательность неотъемлемой принадлежностью интересного обучения, видят в ней сильное средство, обостряющее все процессы, свойственные интересу. В моей работе занимательность рассматривается как средство привлечения интереса к предмету или процессу изучения, которое способствует переходу

познавательного интереса со стадии ситуативного, эпизодического интереса, на стадию более устойчивого познавательного интереса.

Важнейшим средством развития заинтересованности учащихся к математике являются занимательные задачи. Воспитание у школьников интереса к математике, развитие их математических способностей невозможно без использования в учебном процессе задач занимательного и нестандартного характера. Их решение предоставляет возможность развивать у учащихся такие приемы мыслительной деятельности, как анализ, синтез, аналогия, обобщение, гибкость и вариативность мышления, приучает детей к критическому осмыслению полученных результатов.

Использование занимательных задач при обучении математике уже давно не является редкостью. Многие учителя считают, что занимательные задачи обязаны быть неотъемлемым элементом на уроках математики, которые органично вписываются в структуру урока. Но нередко учителя не в состоянии самостоятельно подобрать занимательные задачи для изучения конкретных тем программы. В настоящий момент существующие методические указания слабо ориентируют учителей на использование занимательных задач. Педагогу необходимы дидактические материалы, в которых занимательные задачи будут предлагаться в определенной системе с учетом специфики содержания и уровня развития учащихся.

Для каждого занимательного материала, который подразумевается применять на уроке, педагог должен выяснить: будет ли он занимательным для учащихся данного класса? Органично ли он войдет в структуру урока? Будет ли его использование эффективным? Будет ли он содействовать формированию познавательной активности учащихся?

Преимущество многочисленных занимательных задач состоит в том, что при их решении у ученика нередко возникает потребность изменять процесс идей в противоположный. Умение менять процесс идеи в противоположный – ценнейшее качество умственной способности.

Занимательные задания содействуют формированию эластичности интеллекта, избавлению мышления от стандартов.

Под занимательностью на уроке понимаются «те компоненты урока (способы подачи учебного материала, специфические свойства информации и заданий, связанные с учебным материалом, а иногда и с организацией обучения), которые содержат в себе элементы необычайного, удивительного, неожиданного, вызывают интерес у школьников к учебному предмету и способствуют созданию положительной эмоциональной обстановке учения» [22].

Виды занимательных заданий: занимательные вопросы, задачи, упражнения; все компоненты учебной задачи (ее подача, решение, анализ, ответ, выводы) могут быть иногда необычными для учащихся. Занимательной считается та задача, «в которой находятся составляющие занимательности либо в форме подачи задачи, либо в сюжете задачи, либо в способе решения, либо в иллюстративном материале к задаче» [10]. Временами занимательность для учащихся заключается в неожиданности ответа задачи или в выделении элементов игры при ее решении.

Дидактические игры. В этой игре регулярно располагается компонент неожиданности и необычности, принимается в решении какая-либо задача, проблема, т.е. игра осуществляет на уроке те же функции, что и занимательная задача. «Так как дидактическая игра может носить и репродуктивный, и творческий характер, то можно отметить два вида таких игр: игровая ситуация, когда ученика увлекает форма задания; математическая игра, когда ученика увлекает содержание задания» [7].

Игровая ситуация. В аналогичных ситуациях интерес школьников притягивает необычная форма задания, либо неожиданная организация выполнения задания. Весьма зачастую тут существует соревновательный элемент. Способности с целью формирования игровых ситуаций значительно велики.

Математическое лото. Данную игровую ситуацию возможно применять при проведении обобщающих уроков.

Лабораторно - практические работы. «Предполагают, что учащиеся сами должны сделать вывод о некотором свойстве, признаке и т.д. (сумма углов в треугольнике)» [7]. Проанализируем методы занимательности, сопряженные с подачей задания. Методы данной группы дают возможность то или иное задание облечь в занимательную форму, содействуя тем самым, развитию заинтересованности учеников к математике.

Математический герой. В занятие вводится какой-либо математический герой, который или решает задание, или предлагает его для решения, или придумывает фокус и т.д.

Формами проявления интереса на занятии являются: самостоятельность, индивидуальное творчество.

Условиями формирования интереса учащихся являются:

-максимальная опора на активную мыслительную деятельность учащихся;

-ведение учебного процесса на оптимальном уровне развития учащихся;

-эмоциональная атмосфера обучения;

-положительный эмоциональный тонус учебного процесса.

Окончательный итог усердий преподавателя складывается в переходе намеренно созданной активности ученика в его собственную, в таком случае стратегия учителя должна являться в переориентации сознания учащихся: учение из ежедневной принудительной обязанности является составляющей общего знакомства с окружающим миром.

Таким образом, важным средством развития заинтересованности учеников к математике являются занимательные задачи. Под методикой использования занимательных заданий на уроках математики понимаются методы, средства и приемы подачи занимательных задач, занимательные

формы организации обучения, способствующие развитию заинтересованности учащихся к математике.

Методика использования учебных занимательных заданий в общих чертах подобна с методикой применения обычных заданий, и, несмотря на то, что четкой границы между ними осуществить невозможно, использование занимательности владеет определенными отличительными чертами. Использование занимательных заданий целесообразно:

- когда есть опасность неприятия учащимися какого-либо учебного задания;
- при прохождении сложных тем или просто при постановке трудных дидактических задач урока;
- при выработке умений и навыков учащихся, когда требуется выполнить значительное количество однотипных упражнений;
- при изучении материала, подлежащего прочному запоминанию.

Из всего вышесказанного можно прийти к выводу, что распространение в систему ДМО факультативного курса, в содержании которого будут нестандартные, интересные задачи, даст возможность повысить интерес учащихся к обучающимся к предмету математика. Такой курс станет вызывать интерес у школьников за счет не традиционных форм организации занятий, а также за счет содержания курса.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ФАКУЛЬТАТИВА «МАТЕМАТИКА ВОКРУГ НАС»

2.1. Программа и содержание факультативного курса

Факультативные занятия имеют огромное значение для развития личности, лишь тут полностью можно выполнить индивидуальный и дифференцированный подход. Сюда приходят не за отметкой, а за радостью познания, своего собственного открытия, лишь тут идёт оценка развития учащегося в сопоставлении с самим собой, но не соответствие правилам и требованиям стандарта образования. В данном смысле, олимпиады являются для обучающихся как раз той выраженной в баллах оценкой собственного развития. А также, ребята получают возможность сопоставить себя и свои заслуги со сверстниками из других школ, городов и даже государств.

В особенности увлекателен тут Всероссийский математический конкурс «Кенгуру», дистанционные олимпиады по сети Интернет («МетаШкола», «Саммат», олимпиад «имени Олехника») и Интернет-карусели, где работу оценивает беспристрастный компьютер, а итог видится во всероссийском масштабе, но минус в том, что рассуждения и стиль мышления ребёнка никому не интересны. Участие в муниципальном и региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников, в международных дистанционных олимпиадах «Третье тысячелетие», «Авангард», «Турнир имени Ломоносова», «Золотой ключик», городской игре «Совёнок», «Великолепная пятёрка» позволяют раскрыть потенциал каждого школьника.

В итоге,

- факультатив позволяет планомерно вести внеурочную деятельность по предмету;
- позволяет расширить и углубить знания по математике;
- разные формы проведения занятий, содействуют увеличению интереса к предмету;

- рассмотрение более трудных заданий олимпиадного характера, содействует развитию логического мышления обучающихся;

- работа в разновозрастной группе содействует обмену опытом и социализации обучающихся.

Надобность разработки программы факультатива по математике для обучающихся 9 классов, не в последнюю очередь, связана с отсутствием современных государственных программ, и не соответствием целей и задач существующих авторских программ результатам дополнительного обучения математике в 9 классе.

Главная **цель** программы: создание условия для побуждения и развития устойчивого интереса обучающихся к математике и её приложениям, развитие творческого и логического мышления, подготовке к олимпиадам и конкурсам разного уровня.

Задачи:

образовательные:

1) овладение комплексом математических знаний, умений и навыков необходимых:

а) для повседневной жизни и профессиональной деятельности, не связанной с математикой;

б) для изучения на современном уровне школьных предметов естественнонаучного и гуманитарного циклов;

в) для изучения математики в любой из форм непрерывного образования.

общеучебные:

1) формирование умения ставить перед собой цель, достигать её, не ущемляя прав окружающих людей;

2) формирование умения адекватно себя оценивать и самостоятельно делать выбор, адекватный своим способностям;

3) развитие внимания, памяти;

4) формирование навыков поиска информации, работы с учебной и научно-популярной литературой, каталогами, компьютерными источниками информации;

5) повышение уровня владения учащимися родным языком с точки зрения правильности и точности выражения мыслей в активной и пассивной речи;

б) формирование навыков научно-исследовательской работы;
развивающие:

1) формирование и развитие качеств мышления, необходимых образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе: эвристического (творческого), алгоритмического, абстрактного, логического;

2) развитие рациональных качеств мышления: порядок, точность, ясность, сжатость;

3) развитие воображения и интуиции, воспитание вкуса к исследованию и тем самым содействие формированию научного мышления;
воспитательные:

1) ознакомление с ролью математики в развитии человеческой цивилизации и культуры, в научно-техническом прогрессе общества, в современной науке и производстве;

2) ознакомление с природой научного знания, с принципами построения научных теорий в единстве и противоположности математики и естественных и гуманитарных наук;

3) воспитание у учащихся умения сочетать индивидуальную работу с коллективной, создание актива, способного оказать учителю помощь в

4) организации эффективного обучения математике и привлечение к изучению математики других учащихся школы.

Программа составлена на основании:

1) Закона РФ «Об образовании»,

2) Типового положения об учреждении дополнительного образования детей,

3) нормативных документов Министерства Образования РФ «О реализации дополнительных образовательных программ в учреждениях дополнительного образования детей» (№28-51-391/16 от 20.05.2015 г.)

4) «О требованиях к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (утверждены на заседании Научно-методического совета по дополнительному образованию детей Минобрнауки России 03.06.2015 г., письмо Минобрнауки России № 28-02-484/16 от 18.06.2015 г.).

Организация занятий

Для удачного достижения поставленных целей и задач при формировании факультативной группы нужно будет предусматривать не исключение желание ребенка заниматься, но и его конкретные математические способности. Это вполне возможно выявить при беседе с учителем школы, а аналогично по эффектам исследований специалистов по психологии и результатам школьных олимпиад, провести вводное тестирование. На базе полученных данных нужно будет организовать на занятиях индивидуальный подход, применять работу в группах учащихся с разным уровнем математической подготовки. Оптимальный состав учебной группы – 22 человека. Длительность одного занятия 45 минут. Факультатив по математике рассчитан на 70 учебных часов, по 1 часу еженедельно для учащихся.

Формы проведения занятий:

- тестирование;
- лекции и рассказы учителя;
- доклады учащихся;
- практикум по решению задач;
- решение задач, повышенной трудности;
- игровые занятия;

- практические занятия, в том числе по изготовлению материальных моделей;

- работа с различными источниками информации: научно - популярной литературой, компьютерными программами, Интернетом;

- участие в Интернет-олимпиадах, Интернет-каруселях и конкурсах по математике;

- подготовка и проведение тематических предметных недель в школе;

- работа над исследовательскими проектами.

Планируемые результаты:

- Учащиеся должны научиться анализировать задачи, составлять план решения, решать задачи, находить рациональные, оригинальные способы решения, делать выводы;

- Решать задачи на смекалку, на сообразительность;

- Решать олимпиадные задачи;

- Работать в коллективе и самостоятельно;

- Расширить свой математический кругозор;

- Пополнить свои математические знания;

- Научиться работать с дополнительной литературой;

- Уметь проводить математическое исследование;

- Уметь использовать математические модели для решения задач из различных областей знаний.

Эффектом работы учащихся на факультативных занятиях считается проведение математических и межпредметных исследований, успешное участие в муниципальных и региональных олимпиадах, всероссийских конкурсах, Интернет-каруселях, Интернет-олимпиадах, научно-практических конференциях по математике.

Учебно-тематическое планирование факультативных занятий представлено в табл. 1.

Таблица 1

*Учебно-тематическое планирование занятий факультатива «Математика
вокруг нас» 9 класс (1 час в неделю)*

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие: «Что такое математика?»	1	1	-
2	Роль математики в современном обществе	1	1	-
3	Основы работы с источниками информации. Поиск информации. Систематизация информации	3	1	2
4	Психологические приёмы и тактика решения олимпиадных задач. Советы участнику олимпиады. Критерии оценки олимпиадных работ.	1	1	-
5	Приёмы и методы быстрого счёта	2	1	1
6	Симметрия в жизни человека	2	1	1
7	Решение практических задач по расчёту семейного бюджета	2	-	2
8	Статистический анализ данных. Проведение исследования на практике. Обработка данных	4	1	3
9	Идеи и методы решения задач, на окружающую нас математику	2	1	1
10	Доказательство от противного	2	1	1
11	Четность	2	1	1
12	Графы	4	1	3
13	Принцип Дирихле	4	1	3
14	Метод математической индукции	4	1	3
15	Делимость и остатки	4	1	3
16	Алгоритм Евклида	2	1	1
17	Раскраски	4	1	3
18	Математические игры. Выигрышные стратегии	4	1	3
19	Решение занимательных задач		1	3
20	Задачи на разрезание	2	-	2

21	Задачи на спички	2	-	2
22	Магические квадраты	1	-	1
23	Фокусы с разгадыванием чисел	1	-	1
24	Поиск ошибок в решениях-ловушках	1	-	1
25	Логические задачи. Парадоксы	2	1	1
26	Задачи на переливание	1	-	1
27	Участие в олимпиадах, конкурсах, каруселях, играх и турнирах	6	-	6
28	Подготовка и участие в неделе «МИФ»	2	-	2
	Итого:	70	19	51

В данном разделе рассмотрены основные темы курса. Указаны разделы по каждой теме с кратким их описанием. Приведены примеры заданий для каждого раздела.

Тема: «Приёмы счёта»

Приемы быстрого сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в квадрат. Например, умножение на 4, на 10, на 11, на 25 и др. Использование сочетательного свойства сложения и распределительного свойства умножения, выбор рационального способа действий.

Тема: «Арифметические задачи»

Арифметические задачи имеют огромные возможности для того, чтобы научить решающих их школьников самостоятельно думать, анализируя неочевидные жизненные ситуации, приходя к пониманию первопричин разных явлений природы и жизни, а также к оценке возможных последствий принимаемых решений. Обучение арифметике включает в качестве одного из основных элементов воспитание умения ориентироваться в различных по своей природе взаимоотношениях между величинами.

Примеры:

1) арифметические задачи для простой формулы $3-1=2$

- Сколько распилов делят бревно на 3 части?
- На сколько число братьев в Таниной семье больше числа сестёр, если у Тани на 3 брата больше, чем сестёр?

-Сколько сотен лет назад основан университет, который будет через 100 лет праздновать свой трёхсотлетний юбилей?

2) Из стакана с молоком перелили ложку в банку с чаем, а потом такую же ложку смеси перелили обратно в стакан. Чего больше в результате: молока в банке с чаем или чая в стакане молока?

3) Если продать 20 коров, то заготовленного сена хватит на 10 дней дольше, если же прикупить 30, то запас сена исчерпается на 10 днями раньше. Сколько было коров и на сколько дней заготовлено сено?

4) Пароход идёт вниз по течению 2 часа, вверх – 3 часа. Сколько времени между теми же двумя пунктами вниз по течению проплывёт бревно?

Тема: «Идеи и методы решения нестандартных задач»

Решение олимпиадных задач служит хорошей подготовкой к будущей научной деятельности, заостряет интеллект. Многие рассматриваемые на факультативных занятиях задачи, интересны и сами по себе и служат материалом для описания ряда общематематических идей решения задач. На занятиях используется два способа для освоения новых методов и идей решения задач:

1) Сначала рассмотреть описание идеи, потом разобрать примеры, потом решать задачи на эту тему;

2) Сразу начать с задачи, чтобы учащиеся сами смогли найти идею, а уже потом рассмотреть авторское решение и разобрать примеры.

Рассматриваемые методы:

1) Поиск родственных задач(поиск более простой «родственной» задачи, рассмотрение частного случая, разбиение на подзадачи, обобщить задачу, свести к более простой);

2) Доказательство от противного;

3) Чётность: многие задачи легко решаются, если заметить, что некоторая величина имеет определённую чётность. Например, чётность суммы или произведение, разбить объекты на пары, заметить чередование состояний, раскрасить объекты в два цвета. Чётность в играх – это возможность сохранить чётность некоторой величины при своём ходе;

4) Обратный ход: если в задаче задана некоторая операция, и эта операция обратима, то можно сделать «обратный ход» от конечного результата к исходным данным;

5) Подсчёт двумя способами: для составления уравнений некоторую величину выражают двумя способами;

6) Индукция: рассматривается доказательство цепочки утверждений для $n=1, 2, 3$ и т.д. и выявленная закономерность записывается в общем виде для любого n .

Тема: «Графы»

Во многих ситуациях удобно изображать объекты точками, а связи между ними – линиями и стрелками. Такой способ представления называется графом.

Примеры:

1) У трех подружек – Ксюши, Насти и Оли – новогодние карнавальные костюмы и шапочки к ним белого, синего и фиолетового цветов. У Насти цвет костюма и шапочки совпали, у Ксюши ни костюм, ни шапочка не были фиолетового цвета, а Оля была в белой шапочке, но цвет костюма у неё не был белым. Как были одеты девочки?

2) Расположите на плоскости 6 точек и соедините их непересекающимися линиями так, чтобы из каждой точки выходили четыре линии.

3) Выпишите в ряд цифры от 1 до 9 так, чтобы число, составленное из двух соседних цифр, делилось на одно из чисел 7 или 13.

Тема: «Принцип Дирихле»

Если десять кроликов сидят в девяти ящиках, то в некотором ящике сидят не меньше двух кроликов.

Примеры:

- 1) В школе 400 учеников. Докажите, что хотя бы двое из них родились в один день года.
- 2) На дворе гуляли кролики и куры. Всего 40 ног и 16 голов. Сколько было кроликов и сколько кур?
- 3) Кот Базилио пообещал Буратино открыть великую тайну, если он составит чудесный квадрат 6×6 из чисел $+1$, -1 , 0 так, чтобы все суммы по строкам и столбцам и по большим диагоналям были различны. Помогите Буратино.

Тема: «Делимость и остатки»

В теме рассматривается теория остатков. Доказываются признаки делимости в общем виде.

Пример:

Можно ли разделить на 3 одинаковых букета 21 розу и 17 гвоздик, чтобы в каждом букете были и розы, и гвоздики.

Тема: «Алгоритм Евклида»

Алгоритм Евклида позволяет находить НОД чисел, решать линейные уравнения в целых числах. В теме рассматриваются арифметические задачи на нахождение НОД чисел.

Тема: «Раскраски»

На факультативе рассматривается три типа задач:

- 1) Раскраска уже дана, например шахматная доска;
- 2) Раскраску с заданными свойствами надо придумать;
- 3) Раскраска используется как идея решения.

Примеры:

1) Из шахматной доски вырезали две противоположные угловые клетки. Докажите, что оставшуюся фигуру нельзя разрезать на «домины» из двух клеток.

2) Можно ли все клетки доски 9×9 обойти конём по одному разу и вернуться в исходную клетку?

3) Дан куб $6 \times 6 \times 6$. Найдите максимально возможное число параллелепипедов $4 \times 1 \times 1$ (со сторонами параллельными сторонам куба), которые можно поместить в этот куб без пересечений.

Тема: «Игры»

Математическая игра характеризуется тем, что позиция может изменяться только в зависимости от хода игрока (шахматы, шашки, крестики-нолики, игра Баше). В математических играх существует понятие выигрышная стратегия, т.е. набор правил, следуя которым, один из игроков обязательно выиграет (независимо от того как играет соперник).

Идеи разработки стратегии игры:

- 1) соответствие (основано на симметричности хода),
- 2) решение с конца (попадание в выигрышную позицию),
- 3) передача хода (заставить противника попасть в проигрышную позицию).

Тема: «Логические задачи»

1) Задачи на переливание. Задачи решаются в два способа с обязательным оформлением в таблице. Уровень сложности зависит от количества ходов-переливаний.

Пример:

Как с помощью двух ведер по 2 л и 7 л можно набрать из реки ровно 3 л воды.

2) Задачи на взвешивание. Решение рассматривается в виде «дерева» ходов.

Пример:

Как с помощью весов без гирь можно ровно за два взвешивания отделить из девяти одинаковых монет одну фальшивую, которая легче по весу?

3) Логические задачи, решаемые с помощью таблиц. Решение оформляется в виде таблиц, где знаком «+» отмечается возможная, реальная ситуация, а знаком «-» – невозможная по условию задачи. Сложность варьируется от 3-х элементов сравнения (более простые задачи) до 5-ти (более сложные).

Пример:

В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея; Николай и слесарь занимаются боксом; электрик – младший из друзей; по вечерам Антон и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

Тема: «Знакомство с геометрией»

Все занятия носят практический и игровой характер.

1) Простейшие геометрические фигуры (круг, треугольник, квадрат, прямоугольник, ромб, параллелограмм, трапеция), их свойства. Даются определения фигур, рассматриваются «видимые» свойства. Круг, его радиус, диаметр, хорда. Треугольник. Виды треугольников. Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник, его элементы, египетский треугольник.

2) Задачи на разрезание. Одни из самых сложных задач. Разрезать фигуру на требуемое число частей так, чтобы из них можно было составить другую заданную фигуру. Можно использовать игру-головоломку «Танграм».

3) Геометрические головоломки со спичками. Проводится под девизом «Спички детям не игрушка!». Если есть такая возможность, то у каждого ребенка на столе вместо спичек – счетные палочки. Выкладывая из них заданную фигуру, он с помощью заданного количества перемещений палочек должен получить другую фигуру.

2.2. Фрагменты занятий факультативного курса

«Значение математики сейчас непрерывно возрастает. В математике рождаются новые идеи и методы. Всё это расширяет сферу её приложения. Сейчас уже нельзя назвать такой области деятельности людей, где математика не играла бы существенной роли. Она стала незаменимым орудием во всех науках о природе, в технике, в обществоведении. Даже юристы и историки берут на своё вооружение математические методы»- говорил советский и российский математик, физик, философ Александр Данилович Александров. А ведь и правда математика нужна и важна везде и всем. Разве построили бы воздушные лайнеры наши замечательные конструкторы С.В. Ильюшин и А.Н. Туполев. Без математики, формул и вычислений? А как мог бы прославиться Гарри Каспаров, не зная математики? Конечно же нет, математика присутствует везде. Проверим это все на практике. Опишем фрагменты занятий факультативного курса, разработанного в соответствии с программой.

Дидактические материалы для проведения занятий.

1) Будем характеризовать погоду только по одному признаку, - покрыто ли небо облаками или нет. Сколькими различными способами могут на одной неделе чередоваться ясные и пасмурные дни?

2) В одном учреждении обнаружен был огнестойкий шкаф, сохранившийся с дореволюционных лет. Нашелся и ключ к нему, однако для того чтобы им воспользоваться необходимо знать секрет замка; двери шкафа раскрывались в том случае, когда имевшиеся на двери 5 кружков с алфавитом на их ободах (36 букв) ставились на определенное слово. Так как никто этого слова не знал, в таком случае, чтобы не взламывать шкаф, было принято решение перепробовать все комбинации букв в кружках. На составление одной комбинации требовалось 3 секунды времени. Можно ли надеяться, что шкаф будет открыт в течение ближайших 10 рабочих дней?

3) До недавнего времени каждому велосипеду присваивался номер аналогично тому, как это делается для автомашин. Эти номера были шестизначные. Некто купил себе велосипед, стремясь научиться ездить на

нем. Хозяин велосипеда оказался на редкость суеверным человеком. Узнав о наличии дефекта велосипеда, именуемого «восьмеркой», он решил, что удачи ему не будет, в случае если ему достанется велосипедный номер, в котором будет хоть одна цифра 8. Но, идя за получением номера, он успокаивал себя следующим рассуждением. в написании каждого числа могут участвовать 10 цифр: 0, 1, ..., 9. Из них «несчастливой» является только цифра 8. По этой причине существует лишь один шанс из десяти за то, что номер окажется «несчастливым». Правильное ли было данное рассуждение?

4) Спиростомум туфелька каждые 27 часов (в среднем) делится пополам. В случае если бы все нарождающиеся таким образом инфузории оставались в живых, то сколько понадобилось бы времени, чтобы потомство одной парамеции заняло объем, равный объему Солнца?

Данные с целью для расчёта: 40-е поколение парамеций, не погибающих после деления, занимает в объеме 1 м^3 объем Солнца примем равным 1027 м^3 .

5) Четырьмя единицами, не используя никаких знаков математических действий, составить допустимое наибольшее число.

6) История сохранила нам мало черт биографии замечательного античного математика Диофанта. Все, что известно о нём, почерпнуто из надписи на его гробнице – надписи, составленной в форме математической задачи (рис. 1).

На ровном классе:	На языке алгебры:
Путник! Здесь прах погребен Диофанта. И числа поведать Могут, о чуде, сколь долго был век его жизни.	x
Часть шестую его представляло прекрасное детство.	$\frac{x}{6}$
Двенадцатая часть протекла еще жизни — покрылся Пухом тогда подбородок.	$\frac{x}{12}$
Седьмую в бездетном Браме провел Диофант.	$\frac{x}{7}$
Прошло пятилетие; он Был счастливее рождением прекрасного первенца сына,	5
Косму рок половину лишь жизни прекрасной в светлой Дал на земле по сравнению с отцом.	$\frac{x}{2}$
И в печали глубокой Старца земного удела конец восприял, переживши Года четыре с тех пор, как сына лишился.	$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4$
Сложи, сколько лет жизни достигнув, Смерть восприял Диофант?	

Рис. 1. Надпись на гробнице Диофанта

7) Лошадь и мул шли бок о бок с тяжелой ношей на хребте. Лошадь жаловалась на свою непомерно тяжелую ношу. «Чего ты жалуешься?» — отвечал ей мул. «Ведь если я возьму у тебя один мешок, ноша моя будет в два раза тяжелее твоей. А вот если бы ты сняла с моей спины один мешок, твоя поклажа стала бы одинакова с моей». Какое количество мешков несла лошадь и сколько нес мул?

8) У четырех братьев 45 рублей. Если деньги первого увеличить на 2 рубля, деньги второго уменьшить на 2 рубля, деньги третьего увеличить вдвое, а деньги четвертого уменьшить вдвое, то у всех окажется поровну. Сколько было у каждого?

9) На обоих берегах реки растет по пальме, одна против другой. Высота одной — 30 локтей, другой — 20 локтей; дистанция среди их причалами - 50 локтей. На вершине каждой пальмы сидит птица. Неожиданно эти птицы заметили рыбу, выплывшую к поверхности воды между пальмами; они бросились к ней одновременно и достигли ее в одно и тоже время. На какой дистанции от причала более высокой пальмы появилась рыба?

10) - Зайдите ко мне завтра днем, - сказал старый доктор своему знакомому.

- Спасибо вам. Я выйду в три часа. Может быть, и вы надумаете прогуляться, таким образом выходите в то же время, встретимся на полдороги.

- Вы забываете, что я старец, шагаю в час всего только 3 км, а вы, юный человек, проходите при самом медленном шаге 4 км в час. Никак не богопротивно б предоставить мне незначительную льготу.

- Справедливо. Так как я прохожу больше вас на 1 км в час, то, чтобы сделать равными нас, дам вам этот километр, т.е. выйду на четверть часа раньше. Достаточно?

- Очень любезно с вашей стороны, - поспешил согласиться старик.

Молодой человек так и сделал: вышел из дому в три четверти третьего и шел со скоростью 4 км в час.

А доктор вышел ровно в три и делал по 3 км в час.

Когда они встретились, старец повернул обратно и направился домой вместе с молодым другом.

Только вернувшись к себе домой, сообразил молодой человек, что из-за льготной четверти часа ему понадобилось в совокупном результате проделать путь не вдвое, а в четыре раза более, чем доктору. Как далеко от дома доктора до дома его молодого знакомого?

11) Артели косцов необходимо скосить два поля, один вдвое больше другого. Половину дня артель косила большое поле. После этого артель разделилась пополам: первая половина осталась на большом поле и докосила его к вечеру до конца; вторая же половина косила малое поле, на котором к вечеру еще остался участок, скошенный на другой день одним косцом за один день работы. Сколько косцов было в артели?

12) Трава на всем лугу растет одинаково густо и быстро. Известно, что 70 коров поели бы ее в 24 дня, а 30 коров - в 60 дней. Сколько коров поели бы всю траву луга в 96 дней?

13) Сколько есть положений на правильно идущих часах, когда часовая и минутная стрелки совмещаются?

14) Отцу 32 года, сыну 5 лет. Через сколько лет отец будет в 10 раз старше сына?

15) Имеется два раствора перекиси водорода: 30 - процентный и 3-процентный. Необходимо их смешать так, чтобы составилась 12 - процентный раствор. Составьте правильно пропорцию и решите ее.

16) Идя вдоль трамвайного пути, я заметил, что каждые 12 минут меня нагоняет трамвай, а каждые 4 минуты я сам встречаю трамвай. И я, и трамвай движемся равномерно. Через сколько минут один, после другого покидают трамвайные вагоны свои конечные пункты?

17) Две жестянки, наполненные кофе, имеют одинаковую форму и сделаны из одинаковой жести. Первая весит 2 кг и имеет в высоту 12 см; вторая весит 1 кг и имеет в высоту 9,5 см. каков чистый вес кофе в жестянках?

18) На вечеринке было 20 танцующих. Мария танцевала с семью танцорами, Ольга - с восемью, Вера - с девятью и так далее до Нины, которая танцевала со всеми танцорами. Сколько танцоров (мужчин) было на вечеринке?

19) Разведчику (разведывательному кораблю), двигавшемуся в составе эскадры, дано задание обследовать район моря на 70 миль в направлении движения эскадры. Скорость эскадры - 35 миль в час, скорость разведчика - 70 миль в час. Требуется определить, через сколько времени разведчик возвратится к эскадре.

20) Однажды в старые времена случился такой случай. Пара прасолов продали принадлежавший им гурт волов, получив при этом за каждого вола столько рублей, сколько в гурте было волов. На наторгованные средства приобрели стадо овец по 10 рублей за овцу и одного ягненка. При дележе поровну одному досталась лишняя овца, другой же взял ягненка и получил с

партнера соответствующую доплату. Как велика была доплата (предполагается, что доплата выражается целым числом рублей)?

21) Гуляя по городу, трое студентов - математиков заметили, что шофер автомашины грубо нарушил правила дорожного движения. Номер автомобиля (четырёхзначный) ни один из студентов не запомнил, однако, так как они были математиками, каждый из них заметил некоторую особенность этого четырехзначного числа. Один из студентов вспомнил, что две первые цифры числа были одинаковы. Второй вспомнил, что две последние цифры также совпадали между собой. В конечном итоге, третий заявил, то что всё это четырехзначное число является точным квадратом. Возможно ли по этим данным узнать номер машины?

22) Вы должны уплатить за купленный в магазине свитер 19 рублей. У вас одни лишь трёхрублевки, у кассира - только пятирублёвки. Можете ли вы при наличии таких денег расплатиться с кассиром и как именно?

23) Из цилиндрического бревна надо выпилить прямоугольный брус наибольшего объема. Какой формы должно быть сечение?

24) Змею, имеющему вид кругового сектора, желают придать такую форму, чтобы он вмещал в данном периметре наибольшую площадь. Какова должна быть форма сектора?

25) На какой высоте над столом должно находиться пламя свечи, чтобы всего ярче освещать лежащую на столе монету?

26) Участники заседания обменялись рукопожатиями, и кто - то подсчитал, что всех рукопожатий было 66. Сколько человек явилось на заседание?

27) Три сестры пришли на рынок с курами. Одна принесла для продажи 10 кур, другая 16, третья 26. До полудня они продали часть своих кур по одной и той же цене. После полудня, опасаясь, что не все куры будут проданы, они понизили цену и распродали оставшихся кур снова по одинаковой цене. Домой все трое вернулись с одинаковой выручкой: каждая

сестра получила от продажи 35 рублей. По какой цене продавали они кур до и после полудня?

28) В огороде 30 грядок, каждая длиной 16 м и шириной 2,5 м. Поливая грядки, огородник приносит ведра с водой из колодца, расположенного в 14 м от края огорода, и обходит грядки по меже, причем воды, приносимой за один раз, достаточно для поливки только одной грядки. Какой длины путь должен пройти огородник, поливая весь огород? Путь начинается и кончается у колодца.

29) Для 31 курицы запасено некоторое количество корма из расчета по декалитру в неделю на каждую курицу. При этом предполагалось, что численность кур меняться не будет. Но так как в действительности число кур каждую неделю убывало на 1, то заготовленного корма хватило на двойной срок. Как велик был запас корма и на сколько времени был он первоначально рассчитан?

30) Старшеклассники обязались вырыть на школьном участке канаву и организовали для этого бригаду землекопов. Если бы бригада работала в полном составе, канава была бы вырыта в 24 часа. Но в действительности к работе приступил сначала только один член бригады. Спустя некоторое время присоединился второй; еще через столько же времени - третий, за ним через такой же промежуток четвертый и так до последнего. При расчете оказалось, что первый работал в 11 раз дольше последнего. Сколько времени работал последний?

31) Количество так называемого «поддерживающего» корма (т.е. по наименьшее количество его, которое лишь выполняет траты организма на теплоотдачу, работу внутренних органов, восстановление отмирающих клеток и т.п.) пропорционально наружной поверхности тела животного. Зная это, определите калорийность поддерживающего корма для вола, весящего 420 кг, если при тех же условиях вол 630 кг весом нуждается в 13500 калориях.

32) Причина того, что наполненные газом (часто называемые неправильно «полуваттными») лампочки дают более яркий свет, чем пустотные с металлической нитью из такого же материала, кроется в различной температуре нити накала. По правилу, установленному в физике, общее количество света испускаемое при белом калении, растёт пропорционально 12 - й степени абсолютной температуры. Зная это, сделаем такое вычисление: определим во сколько раз «полуваттная» лампа, температура нити накала которой 2500° абсолютной шкалы (т.е. при счете от -273° Ц), испускает больше света, чем пустотная с нитью, накаливаемой до 2200° .

33) Рабочий четвёртого разряда зарабатывает на 25% больше, чем рабочий третьего разряда. На сколько процентов меньше, чем рабочий четвёртого разряда, зарабатывает рабочий третьего разряда?

34) Директор школы беседует с 4 учениками школы, подозреваемыми в хищении классного журнала из учительской. Александр сказал, что журнал похитил Борис. Борис утверждал, что виноват Григорий. Григорий заверил директора, что Борис врет. Виктор утверждает, что журнал взял не он. Директору школы удалось установить, что один из учеников сказал все же правду. Кто похитил журнал?

35) Если Петя вышел из дома в школу на 3 мин раньше Саши, а Саша вышел на 2 мин позже Володи, то кто вышел раньше Володя или Петя и на сколько минут?

36) Цену на товар сначала повысили на 20%, а затем понизили на 20%. На сколько процентов изменилась первоначальная цена?

37) Трава имеет влажность 85%, сено 10%. Сколько тонн сена получится из 15 тонн травы?

38) Самолёт пролетел первую половину трассы со скоростью 700 км/ч, а вторую со скоростью 900 км/ч. Какова средняя скорость полёта на трассе?

39) Шли муж с женою, брат с сестрой да кум с кумой; нашли полтора хлеба, разделили по полухлебу. Сколько шло человек всего?

40) При сушке грибы теряют 80% своей массы. Сколько килограммов свежих грибов надо взять, чтобы получить 1 кг сухих?

Темы исследовательских работ

Одной из самых сложных задач в проектах является выбор тем исследовательской работы учащихся по математике. Она может носить

1) исторический характер: «Великие математики», «Возникновение геометрии», «Возникновение счёта», «Решето Эратосфена», «История развития математики», «Из истории дробей», «Историко-математический экскурс», «Жизнь нуля – цифры и числа»,

2) служить продолжением темы урока или его углублением: «Арифметическая и геометрическая прогрессии в нашей жизни», «В мире многогранников», «В мире призм», «Зависимость числа диагоналей многоугольника от числа вершин», «Исследование влияния радиуса окружности на длину окружности и площадь круга», «Исследование геометрических фигур с помощью сечений», «Преобразование графиков функций», «13 способов решения квадратных уравнений», «Несколько способов доказательства теоремы Пифагора»,

3) носить прикладной характер: «Гуси – выгода для моей семьи?!», «Кредиты и проценты в жизни современного человека», «Без мерной линейки или измерение голыми руками», «Конус и его применение в быту», «Приёмы устных вычислений», «Геометрия на клетчатой бумаге», «Деление окружности на равные части», «Паркет»,

4) связана с краеведением: «Кагальницкий район в задачах», «Исследование удобного расположения школы в селе», «Расчёты затрат на построение ледяного катка в селе»;

5) носить творческий характер: «Авторские задачи», «Задачи в рисунках», «Любимые рисунки на координатной плоскости», «Математические сказки»;

6) носить занимательный, игровой, магический характер: «Вариации на тему Эшера», «Загадки пирамид», «Теория вероятности в азартных

играх», «Математические фокусы», «Необычное в обычных числах», «Магические числа», «В мире удивительных чисел», «Влияют ли числа на судьбу?», «Исследование ленты Мёбиуса»;

7) логические задачи: «Виды задач на логическое мышление», «Прямая и обратная операции в математике», «Решение логических задач», «Математические софизмы»;

8) раскрывающие красоту математики, связь с искусством: «Единые законы математики, искусства и природы», «Симметрия кристаллов», «Симметрия вокруг нас», «Математика и законы красоты», «Математика вокруг нас», «Числа в сказках», «Использование оригами в жизни человека», «Золотое сечение вокруг нас».

Факультативный курс «Математика вокруг нас» был апробирован в КСОШ № 1 им. Героя Советского Союза А.А. Петряева. Занятия посещали 22 человека 9 класса. Мною было проведено три занятия по теме «Математика вокруг нас». Занятия проходили так же, как и обычные уроки в школе. После проведения занятия была беседа с учащимися о проведенном занятии.

На занятиях были представлены учащимся задания, связанные с данной темой, но вначале мы повторили требуемые при изучении данной темы известные учащимися формулы и определения. Все задание успели выполнить до конца. При выполнении заданий учащиеся работали активно, все старались выразить собственную позицию по каждому заданию. Но темп занятия не был высок, потому что учащиеся не привыкли решать нестандартные задачи.

Проведенные занятия позволили сделать некоторые предварительные выводы:

Собранный материал по указанной теме посилен обучающимся, они с интересом и активностью работали на занятии. Данные занятия показали, что применение таких заданий по теме «Математика вокруг нас» содействуют повышению уровня заинтересованности учащихся, правильному развитию

мышлению. Учащимся понравилась данная тема, что в дальнейшем они сами стали выдумывать всевозможные задания, связанные с данной темой.

2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы

Цель эксперимента: показать широту применения математики, научить учащихся использовать знания в различных областях жизни, развивать универсальные учебные действия обучающихся.

Задачи:

1) привитие интереса к предмету, умение видеть задачи по математике в повседневной жизни;

2) определить место уроков по теме «Математика вокруг нас» в процессе обучения;

3) выявить эффективность различных приемов и средств обучения;

4) на формирующем этапе эксперимента организовать проведение уроков по теме «Математика вокруг нас»;

5) определить влияние приемов обучения по теме «Математика вокруг нас» на уровень развития мотивации и интереса к предмету, развитие креативных способностей.

Эксперимент проходил в три шага:

I шаг – констатирующий. Целью его явилось исследование уровня становления креативности учащихся. Включал в себя изучение и анализ документации, беседу с учителями, анкетирование и тестирование учащихся.

II шаг – формирующий. На этом шаге проводились уроки по теме «Математика вокруг нас», а также отдельные виды работ сосредоточенные на этой теме.

III шаг – контрольный. Ставил собственной целью проверку уровня становления креативности учащихся школы. Этот шаг предполагал анализ

результатов, приобретенных в процессе опыта, повторное анкетирование учащихся, беседу с учителями, оформление выводов по исследованию.

Методы исследования:

1. Анализ календарно-тематического и поурочного планирования по математике учителями 9 классов МБОУ КСОШ № 1 им. героя Советского Союза А.А. Петряева.

2. Анализ учебной литературы.

3. Беседа с учителями 9 классов.

4. Тестирование и анкетирование учащихся.

5. Изучение этапов подготовки и проведения урока по теме «Математика вокруг нас».

6. Анализ полученных результатов.

Описание и анализ констатирующего этапа эксперимента.

1) Изучение и анализ рабочей документации учителей МБОУ КСОШ №1 им. героя Советского Союза А.А. Петряева.

Были изучены календарно-тематические и поурочные планы с целью проверки, какие средства употребляются для развития креативности учащихся, какое место отводится приемам обучения по теме «Математика вокруг нас» в учебном процессе, какая подготовительная работа организуется в ходе подготовки данных уроков.

Анализ планов позволил выявить следующие аспекты работы в процессе обучения:

- основной формой обучения математике является урок;
- в основном проводятся стандартные уроки;
- в планах представлены некоторые формы данных уроков (уроки при подготовке к ГИА в 9 классе);

- в планах отражена предварительная подготовка к каждому уроку по данной теме;

2) Анализ учебной литературы.

Анализ учебников показал, что развитие креативных способностей не классифицируется главной целью обучения и, следовательно, в них не отведено необходимого времени на обеспечение подходящего уровня становления творческого мышления, творческого воображения и применения методов творчества в процессе выполнения творческих заданий. Содержащиеся в учебных курсах творческие задания как правило относятся к «условно творческим», немалая часть заданий ориентирована на становление интуиции учащихся, нахождение нескольких вариантов ответов. Творческая деятельность детей нацелена на внедрение, в основном, способов перебора вариантов, морфологического анализ, аналогию, моделирование, ресурсный подход, каких - либо приемов фантазирования, но программы не учитывают становления креативных способностей учащихся через целенаправленное обучение выполнению творческих заданий при помощи этих методов. Отметим кроме того, что в учебный курс не включены открытые задания, имеющие противоречия, и вовсе не ожидается обучение выполнять такого типа творческие задания.

3) Беседа с учителями-участниками эксперимента и анализ результатов.

Во время эксперимента была проведена индивидуальная беседа с учителями с целью выяснения их отношения к вопросу использования нестандартных уроков как средства развития креативности учащихся. Учителя охотно вступали в беседу, давали развернутые ответы на вопросы (табл. 2).

Таблица 1

Результаты опроса учителей

Фамилия, Инициалы учителя	Учитель 1	Учитель 2	Учитель 3	Учитель 4
1. Как вы относитесь к развитию креативности посредством проведения уроков по теме «Математика вокруг нас»?	+	+	+	+
2. Используете ли вы в своей практике уроки по теме «Математика вокруг нас»?	+	+	+	+

На вопрос № 1 все учителя ответили, что «полезно использовать уроки по теме «Математика вокруг нас», что это «актуально в настоящее время», «благодаря приемам обучения повышается уровень креативности учащихся», «в ходе подготовки к данному уроку у учащихся формируется самостоятельность мысли, суждения», «у учащихся есть возможность более полно раскрыть свои умственные и творческие способности».

На вопрос №2 были даны следующие ответы: «такие уроки провожу редко, так как это отнимает много сил и времени»; «в основном данные уроки проходят всего лишь при подготовке к ГИА;

4) Анализ уровня креативности учащихся.

В настоящее время для оценки уровня креативности наиболее широко применяются тесты творческого мышления Торренса [25] – адаптированный вариант, выполненный Е.Е. Туник, батарея креативных тестов, созданная на основе тестов Гилфорда, и адаптированный вариант опросника креативности Джонсона, направленный на оценку и самооценку характеристик творческой личности.

Опросник креативности - это объективный, состоящий из десяти пунктов, список характеристик творческого мышления и поведения, созданный специально для идентификации проявлений креативности, доступных внешнему наблюдению. Заполнение опросника требует 10-20 минут, в зависимости от количества оцениваемых и опытности заполняющего опросник.

Каждый пункт оценивается на основе наблюдений эксперта за поведением интересующего нас лица в различных ситуациях (в классе, на занятиях, на собрании и т.д.) Данный опросник позволяет провести как экспертную оценку креативности различными лицами: учителями, психологом, родителями, социальными работниками, одноклассниками и т.д., так и самооценку (учащимися 9-х классов).

Каждый пункт опросника оценивается по шкале, содержащей четыре градации:

- 4 - постоянно,
- 3 - часто,
- 2 - иногда,
- 1 - редко.

Общая оценка креативности является суммой баллов по десяти пунктам (минимальная возможная оценка – 10, максимальная – 40 баллов).

Творческие характеристики:

1. Чрезвычайно любознателен в самых разных областях: постоянно задает вопросы о чем-либо и обо всем.

2. Выдвигает большое количество различных идей или решений проблем; часто предлагает необычные, нестандартные, оригинальные ответы.

3. Свободен и независим в выражении своего мнения, иногда горяч в споре; упорный и настойчивый.

4. Способен рисковать; предприимчив и решителен.

5. Предпочитает задания, связанные с «игрой ума»; фантазирует, обладает воображением («интересно, что произойдет, если...»); манипулирует идеями (изменяет, тщательно разрабатывает их); любит заниматься применением, улучшением и изменением правил и объектов.

6. Обладает тонким чувством юмора и видит смешное в ситуациях, которые не кажутся смешными другим.

7. Осознает свою импульсивность и принимает это в себе, более открыт восприятию необычного в себе (свободное проявление «типично женских» интересов для мальчиков; девочки более независимы и настойчивы, чем их сверстницы); проявляет эмоциональную чувствительность.

8. Обладает чувством прекрасного; уделяет внимание эстетическим характеристикам вещей и явлений.

9. Имеет собственное мнение и способен его отстаивать; не боится быть непохожим на других; индивидуалист, не интересуется деталями; спокойно относится к творческому беспорядку.

10. Критикует конструктивно; не склонен полагаться на авторитетные мнения без их критической оценки.

Обработка данных: каждый пункт оценивается и заносится в специальный лист ответов.

Уровень креативности

<i>Уровень креативности</i>	<i>Сумма баллов</i>
<i>Очень высокий</i>	<i>40 - 34</i>
<i>Высокий</i>	<i>33 - 27</i>
<i>Нормальный, средний</i>	<i>26 - 21</i>
<i>Низкий</i>	<i>20 - 16</i>
<i>Очень низкий</i>	<i>15 - 10</i>

На констатирующем этапе эксперимента мною были получены следующие результаты:

Таблица 3.

Результаты констатирующего этапа эксперимента

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма баллов	Уровень креативности
	Номера творческих характеристик											
1	4	3	3	2	4	3	3	3	4	4	32	В
2	1	2	4	1	3	2	2	1	2	2	22	С
3	1	2	2	1	3	2	1	1	1	1	16	Н

4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	36	ОВ
5	4	4	1	3	2	2	2	1	3	3	26	С
6	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	16	Н
7	2	3	2	3	4	4	2	1	2	2	25	С
8	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	38	ОВ
9	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	ОВ
10	1	1	4	3	2	2	3	1	2	3	22	С
11	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	19	Н
12	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	13	ОН
13	3	3	3	3	3	2	4	2	3	3	29	В
14	1	3	4	2	3	1	2	2	1	3	22	С
15	4	2	3	4	3	2	2	3	4	3	30	В
16	4	1	1	4	2	1	2	2	3	2	22	С
17	2	2	3	2	1	4	3	2	2	3	24	С
18	3	2	1	2	1	4	4	2	3	1	23	С
19	2	4	1	2	1	2	1	2	1	3	19	Н
20	1	1	1	3	3	4	3	3	2	4	25	С
21	4	3	2	4	3	2	2	4	3	4	31	В
22	1	4	2	3	4	1	3	2	2	3	25	С

Итак, из таблицы 1 следует, что испытуемые имеют разный уровень креативности:

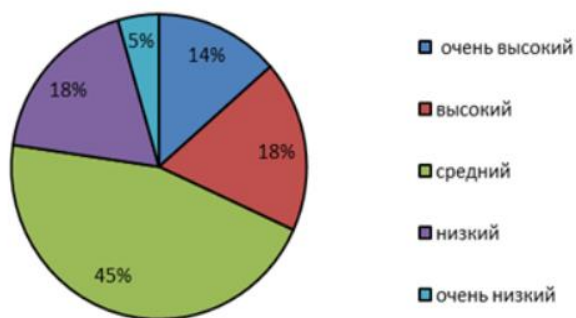
- большая часть учащихся - 10 человек, что составляет 45,5%, набрали от 21 до 26 баллов, что свидетельствует о среднем уровне креативности;

- 1 школьник (4,5%) набрал всего 13 баллов - у него очень низкий уровень креативности;

· по 4 испытуемых (18,2%) имеют высокий (от 27 до 33 баллов) и низкий (16-20 баллов) уровни креативности;

· у 3 учеников (13,6%) - очень высокий уровень - они набрали от 34 до 40 баллов.

Уровни развития креативности на констатирующем этапе

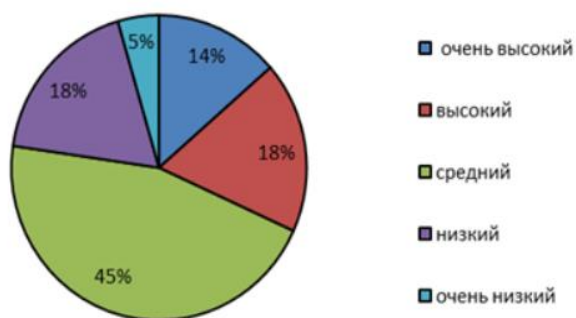


представлены на рис. 2.

Рис. 2. Уровень креативности обучающихся

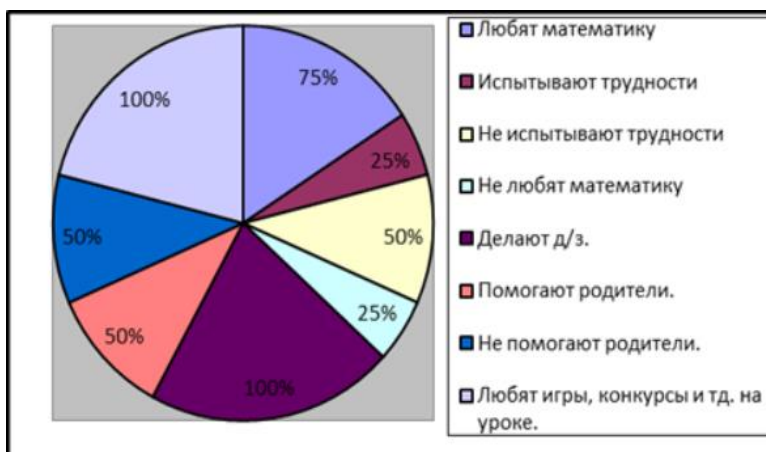
Для анализа интереса детей и их отношения к математике была проведена анкета.

На основе результатов данной анкеты, составлена диаграмма «Интерес



учащихся к уроку математики» (рис. 3).

Рис. 3. Результаты выявления уровня интереса обучающихся к предмету



5) Изучение этапов подготовки и проведения уроков в нестандартной форме.

Успешность проведения уроков по теме «Математика вокруг нас» зависит от ряда действий учителей и учащихся:

1. Проводится тщательная подготовка таких уроков: даются предварительные задания, объясняется построение урока, роль и задачи, готовятся наглядные пособия.

2. Продумывается ход занятий с учетом уровня и особенностей как класса в целом, так и отдельных учащихся, характера и способностей учащихся, получивших конкретное задание, последовательность операций.

Вывод по констатирующему этапу эксперимента:

- анализ документации показал, что в поурочном планировании, как правило, отражены стандартные методы и приемы работы. Довольно редко планируется проведение уроков по теме «Математика вокруг нас»;

- из беседы ясно, что учителя осознают важность использования приемов обучения в учебном процессе, высоко оценивают степень воздействия проведения уроков на развитие креативности, но в силу определенных объективных и субъективных причин проводят их редко;

- анализ анкет показывает, что учащиеся занимаются учебной деятельностью с целью общего развития, не в полную меру своих познавательных возможностей; отсутствует интерес к предмету; преобладает значимость внешнего контроля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ учебно-методической, психолого-педагогической литературы по теме исследования показал, что проблема организации и содержания дополнительного математического образования исследована недостаточно.

В процессе теоретического исследования в соответствии с задачами и целью исследования были сделаны выводы:

1. Часть научно-методической литературы, посвященной дополнительному математическому образованию, постепенно устаревает.

2. Написаны методические рекомендации по организации и содержанию дополнительного математического образования.

3. На основе этих методических рекомендаций была разработана программа факультативных занятий для 9-ых классов средней школы в системе дополнительного математического образования.

4. По разработанной программе факультативных занятий была проведена опытно-экспериментальная работа, которая показала положительное влияние на уровень математических способностей учащихся.

Теоретические положения и методические рекомендации, разработанные в выпускной квалификационной работе, могут быть использованы учителями математики и педагогами дополнительного образования в их педагогической деятельности при проведении факультативных занятий.

Изложенное выше позволяет считать, что реализация методической системы организации и содержания дополнительного математического образования существенно улучшает математические способности школьников. Таким образом, подтверждена верность выдвинутой гипотезы и решены задачи исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акимова С. Занимательная математика. СПб.: Тритон, 2012. 608 с.
2. Альхова, З. Н. Внеклассная работа по математике [Текст] / З. Н. Альхова, А. В. Макеева. – Саратов: Лицей, 2001. – 288 с.
3. Афанасьев, С. П. Сто отрядных дел [Текст] / С. П. Афанасьев, С. В. Коморин. – Кострома: МЦ Вариант, 2000. – 112 с.
4. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985. 208 с.
5. Балк, М. Б. Организация и содержание внеклассных занятий по математике [Текст] / М. Б. Балк. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1956. – 248 с.
6. Бруднов А.К. Неформальное и непрерывное. О развитии дополнительного образования детей // Директор школы. 2013. №2. С. 56–59.
7. Вялый М.Н. О роли решения занимательных задач на разных этапах математического образования // Материалы Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков», Дубна, сентябрь 2013. - М.: МЦНМО, 2013. С. 92–94.
8. Генкин, С. А. Ленинградские математические кружки [Текст] / С. А. Генкин, И. В. Итенберг, Д. В. Фомин. – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
9. Горев, П. М. Журнал математического кружка как средство развития творческих способностей школьников [Текст] / П. М. Горев // Проблемы современного математического образования в педвузах и школах России: тезисы докладов III Всероссийской научной конференции. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004. – С. 68.
10. Горев П.М. Уроки развивающей математики в средней школе // Математика в школе. 2014. № 3. С. 13–15.
11. Зильберберг, Н. И. Приобщение к математическому творчеству [Текст] / Н. И. Зильберберг. – Уфа: Башкирское книжное изд-во, 1988. – 96 с.

12. Кухарев, Н. В. Формирование и диагностика познавательных интересов учащихся: научно-методические рекомендации / Н. В. Кухарев. – Гомель: ГУО «ГГОИПК», 2004. – С. 18.
13. Крымова, Л. Н. Метод проектов в обучении математике [Текст] / Л. Н. Крымова // Математика в школе. – 2006. – № 4. – С. 62-68.
14. Логачев А.Е. Математическая игра как форма внеклассной работы по математике // Математика в школе. 2013. №2. С. 44-47.
15. Мерлина Н.И. Дополнительное математическое образование школьников и современная школа (Состояние. Тенденции. Перспективы). М.: Гелиос АРВ, 2000. 180с.
16. Метельский, Н.В. Дидактика математики: общая методика и ее проблемы [Текст] / Н.В. Метельский. – Минск: Издательство БГУ, 1982. – 308с.
17. Модернизация российского образования: документы и материалы. М., 2002. С. 8–10.
18. М. В. Моисеева, А. Е. Петров; под ред. Е. С. Полат. – М.: Академия, 2003. – 272 с. ,
19. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина,
20. (О реформе общеобразовательной и профессиональной школы. Сборник документов и материалов. М., 1984, с. 54).
21. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2009. 719 с.: ил. (Серия «Учебник нового века»).
22. Рыжик В.И. Занимательные задачи в современном среднем математическом образовании // Материалы Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков», Дубна, сентябрь 2013. М.: МЦНМО, 2013. С. 256–258.

- 23.Сергеев, И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся [Текст]: практическое пособие для работников общеобразоват. учреждений / И. С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.]
- 24.Сиденко А. Игровой подход в обучении // Математика в школе. 2013. №9. С. 32–35.
25. Фарков А.В. Математические кружки в школе. М.: Айрис-пресс, 2008.
- 26.Щукина, Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательного интереса учащихся [Текст] / Г.И. Щукина. - М: Просвещение, 1995. – 160с.