

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 Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)
Выпускающая кафедра Алгебры, геометрии и методики их преподавания в вузе
(полное наименование кафедры)

Иршко Надежда Юрьевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ТЕМА: РАЗВИТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ
ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ**

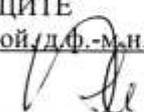
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(код направления подготовки)

Профиль «Математика» и «Информатика»
(наименование профиля для бакалавриата)

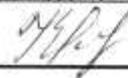


ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор Майер В.Р.

6.06.2018 
(дата, подпись)

Руководитель к.ф.-м.н., доцент Калачева С.И.

6.06.2018 
(дата, подпись)

Дата защиты 22.06.2018

Обучающийся Иршко Н.Ю.

6.06.2018 
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск, 2018

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ..	5
1.1. Что такое интегрированные уроки.....	6
1.2. Межпредметные связи и требования современных образовательных стандартов.....	13
1.3. Опыт педагогов по организации и проведению интегрированных уроков	17
1.4. Возможные варианты интеграции математики с другими школьными дисциплинами.....	23
Глава 2. РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССОВ.....	30
2.1. . Сравнение программного материала курсов математики и информатики 9 класса. Темы интегрированных уроков математика-информатика для 9 класса.	30
2.2. Рекомендации по организации и проведению определенных выше интегрированных уроков. Вычисление факториала.....	33
2.3. Разработка интегрированных уроков по темам: «Прогрессии», «Квадратичная функция, её свойства и график», «Решение квадратных уравнений с помощью Ms Excel».....	46
2.4. Экспериментальная работа по апробации разработанных рекомендаций	65
Заключение.....	71
Список использованной литературы.....	73
Приложения.....	76

Введение

В общем объеме материал школьного курса математики увеличился незначительно, но изменились требования к его усвоению – ученик должен четко представлять место изучаемого материала в разных отраслях науки, жизни, уметь применять его при решении практических задач. За счет этих требований увеличилась нагрузка в расчете на одно аудиторное занятие. Кроме того, решение проблемы мотивации учащихся стоит перед учителем со времени самого первого урока в истории человечества, и будет стоять всегда. В этом отношении эффективной является интеграция разных дисциплин или разных разделов одной дисциплины. Очевидно, что интеграция дисциплин дала бы экономию времени и более рационально организованное повторение и закрепление изученного. Многие дисциплины школьного курса так или иначе пересекаются, имеют общие точки соприкосновения. Многие разделы математики находят свое применение в материале других школьных дисциплин. Таким образом, в настоящее время перед образованием встает задача воспитать не только творческого, всесторонне развитого человека, но и гибко ориентирующегося в постоянно меняющейся действительности, готового осваивать принципиально новые области и виды деятельности.

Актуальность темы: современная система образования направлена на формирование высокообразованной, интеллектуально развитой личности с целостным представлением картины мира, с пониманием глубины связей явлений и процессов, представляющих данную картину. Предметная разобщенность становится одной из причин фрагментарности мировоззрения выпускника школы, в то время как в современном мире преобладают тенденции к экономической, политической, культурной, информационной интеграции. Таким образом, самостоятельность предметов, их слабая связь друг с другом порождают серьезные трудности в формировании у учащихся целостной картины мира, препятствуют ограниченному восприятию культуры.

Одной из важнейших проблем, на мой взгляд, является заметное снижение интереса учащихся к предметам естественно-математического цикла, что во многом обусловлено объективной сложностью информатики и математики. Также вызывает неудовлетворённость недостаточная продуманность и разработанность действующих программ и учебников для общеобразовательных школ. Сама специфика информатики и математики на их современном уровне побуждает к комплексному подходу в обучении школьников этим предметам, т. е. логика данных наук ведёт к их объединению, интеграции. Необходимо также отметить ещё один важный момент: интегрированное обучение призвано отразить интеграцию научного знания, объективно происходящую в обществе. Не освещать межнаучные связи или показывать их поверхностно было бы большим недостатком современной школы. Интегрированное обучение позволяет наиболее эффективно показать междисциплинарные связи и естественнонаучный метод исследования, используемый на стыке наук.

Объект исследования: процесс формирования межпредметных связей в представлении школьников 9 класса.

Предмет исследования: организация интегрированных уроков по математике и информатике.

Цель: разработка методических рекомендаций по организации и проведению интегрированных уроков по математике и информатике для учеников 9 класса, направленных на формирование понимания межпредметных связей.

Достижение этой цели возможно при решении следующих **задач:**

- 1) Изучить роль интегрированных уроков в современном образовательном процессе школьников;
- 2) Описать основные принципы и правила организации интегрированных уроков;
- 3) Изучить имеющийся опыт по организации интегрированных уроков в школе, описать все плюсы и минусы;

- 4) Разработать рекомендации по организации интегрированных уроков по математике информатике для учащихся 9 класса;
- 5) Провести экспериментальную работу по апробации разработанных рекомендаций.
- 6) Сделать выводы о полученных данных.

Гипотеза исследования: применение интегрированных уроков в школе позволит наиболее рационально организовать учебный процесс и будет способствовать развитию межпредметных связей в понимании учащихся [9, с. 23].

В процессе исследования были использованы следующие **методы:**

- изучение и анализ психолого-педагогической литературы;
- наблюдение;
- изучение и анализ результатов работы учащихся.

Практическая значимость работы состоит в том, что:

- она содержит методические рекомендации по организации и проведению конкретных интегрированных уроков по математике и информатике для учеников 9 класса, а также готовые разработки некоторых из них;
- полученные результаты исследования могут быть использованы при разработке учебного и методического материала для студентов факультетов математики.

Теоретическая значимость состоит в том, что разработанный алгоритм подготовки интегрированных уроков математики расширяет, дополняет теоретический и методический материал преподавания данного учебного предмета в свете требований ФГОС.

Структура работы соответствует ее целям и задачам: исследование состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и приложений.

Глава 1. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ УРОКИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

1.1. Что такое интегрированные уроки

Интеграция в образовании – это процесс усвоения учениками всей совокупности знаний в их развитии, овладение общенаучным мировоззрением, формирующимся на знании всех предметов в их взаимосвязи.

Интеграция учебных предметов предполагает выполнение трех условий:

- Осуществление сближения разнородных элементов, понятий, проведение систематизации понятий и явлений.
- Установление целостности на основе единых задач и конечной цели, классификация понятий и явлений интегрируемых предметов.
- Построение курса по единой программе, использование его для реализации единых идентифицированных методологических приемов.

Сравнительное исследование возможностей различных методик показывает, что эффективнее всего поставленная цель достигается на основе единой программы и единых теоретических подходов.

В конечном итоге интеграционные процессы в обучении предполагают:

- В системе знаний – количественные и качественные преобразования с учетом знаний многих областей науки.
- В системе умений – развитие до специфики научно – познавательной деятельности.
- В системе навыков и отношений – углубление и расширение вплоть до возможности построения философских умозаключений и синтеза новых знаний на основе полученных.

В рамках традиционных учебных предметов одним из самых доступных способов осуществления интеграции является проведение интегрированных уроков [11 с. 212].

Рассмотрим понятие интегрированного урока. Существует несколько подходов к его определению:

1) Интегрированный урок - это особый тип урока, связывающий в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного

понятия, темы или явления. В таком уроке всегда выделяется ведущая дисциплина, выступающая интегратором, а также дисциплины вспомогательные, способствующие углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины [7, с. 2].

2) Интегрированный урок-это объединение в единое целое блоков знаний двух-трех различных предметов, глубокое взаимопроникновение, слияние в одном учебном материале обобщенных знаний в той или иной области [18, с. 138].

3) Интегрированный урок — это специально организованный урок, цель которого может быть достигнута лишь при объединении знаний из разных предметов; направленный на рассмотрение и решение какой-либо пограничной проблемы, позволяющий добиться целостного, синтезированного восприятия учащимися исследуемого вопроса, гармонично сочетающий в себе методы различных наук, имеющий практическую направленность [22, с. 134].

В изложенных вариантах определения интегрированного урока основной упор, который объединяет данные понятия, ставится в большей степени на развитие образного мышление учащихся, нежели на усвоение конкретных знаний.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что основная цель интегрированных уроков - это воспитание культуры ценностной ориентации учащихся и развитие интеллектуальных способностей, в первую очередь таких, как синтез, обобщение на различных уровнях, сопоставление и установление межпредметных и универсальных связей. В интегрированных уроках учебные цели становятся, как правило, сопутствующими. Его особенности – изучаемый учебный материал иллюстрируется сведениями из других предметов, обеспечивая при этом синхронность обучения по пересекающимся линиям (темам) нескольких предметов, которые разделены по времени на месяцы, годы.

Интегрированные уроки могут объединять самые разные дисциплины как в полном их объёме, порождая интегративные предметы типа Основы безопасности жизнедеятельности или Мировая художественная культура, а

могут включать только некоторые составляющие: содержание, методы. Например, можно интегрировать содержание дисциплин с сохранением методов обучения главной дисциплины. Также можно интегрировать методику обучения разным дисциплинам при сохранении содержания лишь одного предмета.

К применению интегрированного урока учителя прибегают в следующих случаях:

- при выявлении дублирования одного и того же материала в учебных программах и учебниках;
- при ограниченном времени на изучение темы и желании воспользоваться готовым содержанием из параллельной дисциплины;
- при изучении межнаучных и обобщённых категорий (движение, время, развитие, величина и др.), законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни и деятельности;
- при выявлении противоречий в описании и трактовке одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках;
- при демонстрации более широкого поля проявления изучаемого явления, выходящего за рамки изучаемого предмета;
- при создании проблемной, развивающей методики обучения предмету.

Структура интегрированного урока отличается от обычных:

- Предельной четкостью, компактностью, сжатостью учебного материала.
- Логической взаимообусловленностью.
- Взаимосвязью материала интегрируемых предметов на каждом этапе урока.
- Большой информативной емкостью учебного материала, используемого на уроке.

Перед тем как проводит интегрированный урок, нужно согласовать все этапы урока с учителем второго предмета. Взаимодействие учителей при этом может строиться по-разному. Оно может быть паритетным, с равным долевым

участием каждого из них; один из них может выступать ведущим, а другой - ассистентом или консультантом; весь урок может вести один учитель в присутствии другого как активного наблюдателя и гостя.

Проведение интегрированного урока в школе требует составления подробного конспекта урока, в котором прописывается каждый этап с потраченным на него временем. Этап планирования дает возможность учителям заранее обдумать ход занятия и предусмотреть возможные паузы, связанные с наглядными и раздаточными материалами. На этапе закрепления материала учителям необходимо предлагать детям яркие, конкретные и по возможности индивидуализированные задания.

Типы и формы интегрированных уроков

Интегрированное обучение подразумевает и проведение бинарных уроков, и уроков с широким использованием межпредметных связей. Типы и формы этих уроков мы рассмотрим далее.

Тип урока: урок формирования новых знаний

Уроки формирования новых знаний конструируются в формах:

- урок-лекция;
- урок-путешествие;
- урок-экспедиция;
- урок-исследование;
- урок-экскурсия;
- мультимедиа-урок;
- проблемный урок.

Главной целью такого урока является усвоение понятий, научных фактов, включенных в школьный [27, с.345].

Современный урок формирования знаний на фундаменте переплетения разнообразных методов и средств обучения решает комплекс задач. Используются как объяснительно-иллюстративные, так и частично поисковые, исследовательские методы обучения, дискуссия, разнообразные источники

знаний, программы телевидения, кинофрагменты, магнитофонные записи, мультимедийные курсы, интернет-технологии, другие технические средства обучения и контроля. Используются разнообразные формы работы: групповая, фронтальная, звеньевая, парная, индивидуальная. На таких уроках создается больше возможностей для решения познавательных задач, высказывания предложений реализации творческого потенциала, словом создаются условия для полного развития личности учащегося.

Тип урока: урок обучения умениям и навыкам

Урок обучения умениям и навыкам предусматривает *формы*:

- урок-практикум;
- урок-сочинение;
- урок-диалог;
- урок - деловая или ролевая игра;
- комбинированный урок;
- путешествие;
- экспедиция и т.д.

Сначала ученики воспроизводят, затем выполняют задания, требующие владения обобщенными умениями и элементами переноса знаний и способов деятельности в новые ситуации. На этом этапе применяется дифференцированно-групповая форма обучения. Далее - выполнение творческих задач, а в конце урока - творческая деятельность.

Цель данного типа урока - выработать у учащихся определенные умения и навыки, предусмотренные учебной программой.

На уроке формирования умений и навыков основные источники знаний – это учебники, сборники задач, раздаточный и дидактический материал, мультимедиа, интернет-технологии. Данный урок позволяет реализовывать широкую дифференциацию обучения. Учащиеся выполняют задания с учетом учебных возможностей и благодаря этому продвигаются к цели оптимальным темпом [28 с. 88].

На таких уроках используют практические методы обучения, а по характеру познавательной деятельности частично-поисковые и репродуктивные методы.

Тип урока: применение знаний на практике

Основные формы уроков данного типа:

- ролевые и деловые игры;
- практикумы;
- уроки защиты проектов;
- путешествие;
- экспедиция и т.д.

На этом уроке ученики занимаются практической деятельностью, опираясь на ранее изученный материал. На первом этапе урока проверяется выполнение домашнего задания, затем разбирается теоретический материал с целью актуализации знаний. После этого ученики включаются в выполнение конструктивных заданий, имеющих ярко выраженную практическую направленность.

Здесь предоставляются широкие возможности для реализации принципа связи обучения с жизнью, интеграции различных сфер и предметных областей.

Цель данного типа урока - применение знаний на практике.

На этих уроках, мобилизуя теоретические знания, дети включаются в экспериментальную, исследовательскую, поисковую и частично-поисковую деятельность. В этом их высокая развивающая роль. У детей формируются научные взгляды, целостное мировоззрение.

Тип урока: урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений.

Формы данного типа урока:

- повторительно-обобщающий урок;
- игра (КВН, Счастливый случай, Поле чудес, конкурс, викторина);
- театрализованный урок (урок-суд);
- заключительная конференция;

- заключительная экскурсия;
- урок-консультация;
- урок-анализ контрольных работ;
- обзорная лекция;
- урок-беседа.

Цель - более глубокое усвоение знаний, высокий уровень обобщения, систематизации.

Такие уроки проводятся при изучении крупных тем программы или в конце учебной четверти, года. К ним можно отнести итоговые уроки.

Задачи:

- Образовательные: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по определенной теме; обобщить материал как систему знаний.
- Воспитательные: воспитывать общую культуру, эстетическое восприятие окружающего; создать условия для реальной самооценки учащихся, реализации его как личности.
- Развивающие: развивать пространственное мышление, умение классифицировать, выявлять связи, формулировать выводы. Развивать коммуникативные навыки при работе в группах, развивать познавательный интерес; развивать умение объяснять особенности: закономерности, анализировать, сопоставлять, сравнивать и т.д.

Тип урока: урок контроля и проверки знаний и умений

Оперативный контроль на уроках осуществляется постоянно, но для обстоятельного контроля конструируются специальные уроки.

Формы урока:

- урок-зачет;
- викторина;
- защита творческих работ, проектов;
- творческий отчет;
- контрольная работа;

- собеседование.

В интегрированном обучении уроки контроля знаний, умений и навыков требуют особого сотрудничества учителей предметников по составлению интересных заданий, которые предусматривали бы тесную связь вопросов с окружающей жизнью, а ученики в результате видели бы целостность знаний, их комплексность и взаимосвязь при решении конкретных проблем в окружающем мире.

Тип урока: комбинированный урок

Комбинированный урок строится на совокупности логически не обусловленных звеньев учебного процесса [28, с. 33]. В этом его особенность. На этом уроке могут сочетаться контроль, формирование знаний, закрепление и совершенствование знаний, формирование умений и навыков, подведение результатов обучения, определение домашнего задания.

Изучение материала небольшими блоками не ведет к формированию системы знаний, слабо развивает умение выделять главное, свертывать и развертывать знания.

Эффективность интегрированного обучения зависит от педагогически правильного выбора форм организации обучения, который обеспечивается глубоким и всесторонним анализом образовательных, развивающих, воспитательных возможностей каждой из них.

Реализация интеграции между предметами возможна лишь при дружелюбном климате в коллективе учителей, их плотном сотрудничестве на основе взаимопонимания и уважения.

1.2. Межпредметные связи и требования современных образовательных стандартов

В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования появился новый термин – метапредметный. Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы. Личностным, включающим готовность и

способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, готовности их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных. Так же межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру. Способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме:

- Метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). Способность их использовать в познавательной и социальной практике, самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность и организацию учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.
- Предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области. Виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Установленные стандартом новые требования к результатам обучающихся вызывают необходимость в изменении содержания обучения на основе принципов метапредметности как условия достижения высокого качества образования. Учитель сегодня должен стать конструктором новых педагогических ситуаций, новых заданий, направленных на использование обобщенных

способов деятельности и создание учащимися собственных продуктов в освоении знаний.

Для введения новых стандартов учитель должен идти на шаг впереди и уже быть готов к новому. Выпускники должны уметь ориентироваться в потоке социальной информации; видеть и творчески решать возникающие проблемы; продуктивно взаимодействовать с другими людьми в профессиональной сфере. Метапредметный подход в полной мере отвечает требованиям современного образования и заложен в системе новых Федеральных образовательных стандартов.

Главные особенности метапредметного обучения.

Метапредметное обучение выстраивается вокруг какой-то мыследеятельностной организованности. В качестве таких мыследеятельностных организованностей могут быть знание, знак, проблема, задача, смысл, категория. Все они имеют деятельностный, а потому универсальный метапредметный характер. На их основе могут быть выстроены учебные предметы нового типа.

Сегодня понятия «метапредметное обучение» приобретает особую популярность. Это вполне объяснимо, ведь метапредметный подход заложен в основу новых стандартов [23 с. 154].

В новой версии ФГОС впервые сказано о необходимости и о требованиях к метапредметному образовательному результату обучения. Метапредметность характеризует выход за предметы, но не уход от них. Метапредметность – это то, что стоит за предметом или за несколькими предметами, находится в их основе и одновременно в корневой связи с ними. Метапредметность не может быть оторвана от предметности.

А общеучебная деятельность относится к учению, а не к предметам. Можно сказать, что общеучебная деятельность стоит как бы «сбоку» или параллельно предметной, т.е. она независима от предметов и может применяться к любому из них. Тогда как метапредметная деятельность связана с предметной деятельностью, находится, как бы в её основе.

Пример метапредметной деятельности – наблюдение. У неё есть свои предметные воплощения:

- наблюдение естественнонаучное,
- наблюдение историческое,
- наблюдение математическое,
- самонаблюдение рефлексивное и т.д.

Требования ФГОС обеспечить достижение новых образовательных результатов средствами различных предметных областей актуализировало проблему проектирования содержания обучения математике, обеспечивающего формирование метапредметных умений обучающихся общеобразовательных школ. Анализ школьной практики показывает, что при проектировании данного компонента обучения учителя, как правило, ориентируются не на планируемые результаты, а на задания, которые им, в силу различных причин, хочется разобрать с учениками. Определяя «нужные» задания, учителя потом выделяют умения, формированию которых они способствуют. Тогда как для обеспечения необходимого уровня сформированности метапредметных умений следует вести целенаправленную работу. В этом смысле при проектировании содержания обучения образовательные результаты должны быть первичны, задавая вектор-ориентир для отбора учебного материала. Задания при таком подходе должны выступать средством достижения запланированных результатов обучения. Формированию конкретных метапредметных умений будет способствовать работа обучающихся со специально сконструированными метапредметными заданиями, решение которых требует владения тем или иным метапредметным умением [6 с. 41]. В формулировке таких заданий не теряется предметная составляющая, но вместе с тем явно указывается, какой «продукт» является результатом решения. Поскольку в методической литературе в настоящее время имеется существенный недостаток подобных заданий, то актуальным является вопрос создания конструктора метапредметных заданий, позволяющего учителю сконструировать достаточное их количество на основе изучаемого на данном этапе учебного материала.

1.3. Опыт педагогов по организации и проведению интегрированных уроков

Процесс подготовки и проведения интегрированного урока имеет свою специфику. Он состоит из нескольких этапов.

Первый этап работы подготовительный. Он включает в себя следующие элементы: планирование, организация творческой группы, конструирование содержания урока, репетиции. Рассмотрим каждый элемент подробно.

Планирование урока. Работая над календарно-тематическим планированием важно определить количество интегрированных уроков, темы и количество часов на их проведение. На данном этапе необходимо определить оптимальное количество интегрированных уроков. Количество уроков зависит от их необходимости и достаточности для достижения поставленных образовательных целей.

Цель интегрированного урока – формирование целостного восприятия мира у школьников, развитие научного стиля мышления посредством интеграции предметов (явлении, событии, процессе, которые отражаются в теме, разделе программы и т.п.).

Проанализировав педагогическую практику можно сказать, что в настоящее время интегрированные уроки используются в основном как обобщающие. Это обусловлено тем, что учебный материал, как правило, изучается индуктивным методом. Целостное представление об изучаемом у учеников должно сформироваться в конце изученного материала на обобщающем уроке. Процесс усвоения программы в данном случае напоминает составление картинки из разных цветных кусочков, когда ученики соединяют расчлененные знания в единую картину. Ученики, как правило, при таком способе не видят взаимосвязи между уроками. Если на основе дедуктивного подхода использовать интегрированный урок как пропедевтический, когда материал урока укрупняется

до обзора раздела программы, то это поможет преодолеть фрагментарность видения, сформирует у учащихся целостную и всестороннюю картину изучаемого, подготовит необходимую базу для более углубленного изучения на последующих уроках. При таком способе основной дидактической единицей становится не урок, а раздел программы. Следовательно, логически вытекает решение проблемы определения оптимального количества интегрированных уроков. Количество разделов в программе определит количество и тематику интегрированных уроков в учебном году. Таким образом, формируется система интегрированных уроков, обусловленная логикой изучения предмета.

На этапе планирования необходимо согласовать и скоординировать тематику уроков с учителями-партнерами по интегрированным урокам. Лучше всего, когда учителя совместно планируют урок.

Каждый предмет имеет свою логику построения содержания учебного материала, отличную от других предметов. Поэтому в настоящее время осуществить интеграцию предметов крайне трудно без нарушения логики программы [9, с. 18].

В процессе планирования необходимо ответить на вопрос: на основе каких знаний будет осуществляться интеграция? Например, при интеграции предметов гуманитарного и художественно-эстетического циклов интегратором (ядром интеграции) может стать история, так как логика изучения этого курса рассматривает развитие общества разносторонне (интегрировано): развитие исторических событий (собственно история), развитие политических систем (политология), развитие культуры (культурология) и т.д. [2, с. 45].

Организация творческой группы. Формирование команды учителей - это один из важных моментов работы над уроком. От взаимной совместимости и слаженности работы команды зависит успех урока. Важно, чтобы творческая группа создавалась с учетом взаимной совместимости. Только в атмосфере партнерства и взаимной доброжелательности может получиться хороший урок.

Работа над содержанием урока. На первом этапе урок моделируется в общих чертах, без конкретизации материала. Необходимо разработать композицию урока, определить ее основные части. Для этого члены творческой группы методом мозговой атаки предлагают различные варианты урока, методы и формы работы. Из всего многообразия идей и вариантов необходимо выбрать оптимальное решение, соответствующее поставленной цели [7, с. 12].

Следующий этап работы над содержанием урока - этап самостоятельного творчества. Каждый учитель самостоятельно подбирает материал по своему направлению. Задача состоит в том, чтобы найти по возможности исчерпывающий материал по тематике урока, выявить интересные факты, подобрать необходимые иллюстрации, музыкальные произведения и другой материал.

Затем группа приступает к созданию плана-конспекта урока. На данном этапе, рассмотрев и обсудив весь собранный материал, творческая группа производит отбор лишь самого необходимого, в связи с необходимостью соблюдать временные рамки урока. Главная задача этого этапа заключается в том, чтобы создать целостную ткань урока без четких границ между интегрируемыми частями.

Этап репетиции. В ходе репетиции творческой группы учителей отрабатывается режиссура урока, оттачивается сценарий. На этом этапе определяются «роли» учителей на уроке: кто отвечает за технические средства, кто читает стихи и т.д. Важно продумать все действия учителей, чтобы на уроке не произошло заминки. Учитель, работающий с классом в одиночку, находится в более комфортных условиях, чем группа учителей, так как он один управляет ходом урока. Гораздо труднее импровизировать, когда работает в паре со вторым учителем. Каждая несогласованность, непродуманная импровизация может поставить напарников в тупик. Поэтому необходимо отработать все переходы от монолога к диалогу, чтобы возможные импровизации текста не озадачивали партнеров.

Отсутствие слаженности в работе творческой группы могут привести к снижению качества урока. Необходимо избегать излишней суетности, неловкости, непродуманности в ходе урока, так как все эти «мелочи» могут в значительной мере испортить впечатление от урока.

Следующий этап подготовки и проведения урока - исполнительский. Начало урока должно оказать на учащихся сильное эмоциональное воздействие, чтобы настроить их на его восприятие. В современной дидактике этот этап урока называется фазой вызова. Цель этого этапа - вызвать интерес учащихся к теме урока, к его содержанию. Способы вызова интереса учащихся могут быть различные, например, описание проблемной ситуации или интересного случая.

В заключительной части урока необходимо обобщить все сказанное на уроке, подвести итог рассуждениям учеников, сформулировать четкие выводы. Как и начало урока, концовка должна произвести на учащихся сильное эмоциональное воздействие.

Желательно, чтобы интегрированный урок имел проблемный характер. Если это вводный урок, то на нем необходимо обозначить проблемные вопросы, которые будут рассматриваться на последующих уроках. На обобщающем уроке также можно сформулировать вопросы, которые ученики будут рассматривать самостоятельно во внеурочное время [4, с. 77].

Заключительный этап - рефлексивный. На этом этапе проводится анализ урока. Творческая группа тщательно должна проанализировать проведенный урок. Необходимо учесть все его достоинства и недостатки. Желание занижить или умолчать недостатки, а также зависить его положительные стороны оказывает вредное влияние на развитие педагогического мастерства учителя, ведет к снижению качества уроков.

Таким образом, процесс подготовки и проведения интегрированного урока представляет собой структурированную систему, состоящую из следующих элементов-этапов: подготовительный, исполнительский, рефлексивный.

Алгоритм разработки интегрированного урока.

Этапы подготовки и проведения интегрированных уроков:

1. Аналитический.

Необходимо провести сравнительный анализ литературы по тем школьным предметам, с которыми предполагается осуществить интеграцию. Знакомясь с содержанием смежного предмета, важно определить степень конкретизации фактов, глубину их обобщения, предполагаемый уровень умений, а также метод познания, применяемый в данном предмете. Учитель должен хорошо представлять себе содержание учебного материала смежных предметов. Определившись с темой, учитель выбирает класс, в котором целесообразно провести интегрированный урок

Важным условием осуществления подобного проекта является готовность кого-либо из коллег принять участие в организации подобного занятия, пойти на определенный риск ради достижения общей цели.

2. Установочный.

Необходимо произвести отбор материала к уроку, предварительно скорректировать его тему. Здесь тоже есть определенные сложности, в первую очередь проблема соотнесения фактического материала интегрируемых тем.

3. Предварительный.

На этом этапе учителями-предметниками должны быть сформированы группы консультантов, состоящие из наиболее сильных школьников.

4. Подготовительный этап.

- Определение цели урока (Это может быть необходимость сокращения сроков изучения темы, ликвидация пробелов в знаниях учащихся, перераспределение приоритетов и т.п.);
- Подбор объектов, т.е. источников информации, которые бы отвечали целям урока;

- Определение системообразующего фактора, т.е. нахождение основания для объединения разнопредметной информации (Это - идея, явление, понятие, тема или предмет);
- Создание новой структуры курса, т.е. изменение функционального назначения знаний;
- Переработка содержания (Разрушение старых форм, создание новых связей между отдельными элементами системы);
- Оформление плана-конспекта урока. Педагоги подбирают иллюстрации, аудио- и видеоматериалы, наглядные пособия. Учащиеся получают предварительные задания: подбирают дополнительную литературу, иллюстрации, аудио-видеоматериалы, выполняют индивидуальные задания.

5. Основной этап

Организация и проведение урока в рамках предложенных типов

6. Заключительный этап (рефлексия)

Учитель совместно с учащимися подводит итоги урока, намечает вопросы для дальнейшей самостоятельной работы по изученной теме, организует обмен мнениями участников о возможности проведения интегрированных уроков в дальнейшем.

Трудности, связанные с подготовкой интегрированного урока, перекрываются тем результатом, который получает учитель. Активность детей на таких уроках, как правило, превосходит все ожидания. И это понятно: необычная форма учебного занятия, присутствие нескольких учителей, нестандартная подача материала и т. д. делают подобный урок ярким, запоминающимся, а главное – эффективным.

Роль учителя на интегрированном уроке меняется. Его главной задачей становится как организация такого познавательного процесса, при котором

обучающиеся осознают взаимосвязь всех областей знаний, полученных ими на уроках предметов школьного курса, так и в результате кропотливой работы с дополнительными источниками информации.

Основной задачей учащегося становится выработка индивидуального пути освоения и применения знаний [29, с. 48]. К ребёнку - участнику интегрированного урока предъявляются следующие требования:

- уметь находить и применять на практике информацию, используя различные источники;
- критически рассматривать и осмысливать полученную информацию;
- уметь предъявлять и обсуждать собственные выводы, сделанные на основе полученной информации, вступать в дискуссию;
- выслушивать и принимать во внимание аргументированные выводы других;
- выступать публично, литературно выражая свои мысли.

1.4. Возможные варианты интеграции математики с другими школьными дисциплинами

Интеграция уроков математики с историей, астрономией, географией, экономикой, музыкой, биологией, физикой и другими учебными предметами позволяет многогранно рассмотреть многие важные явления, связать уроки математики с жизнью, показать богатство и сложность окружающего мира, дать детям заряд любознательности, творческой энергии [20, с. 129]. У учащихся появляется возможность создать не только собственную модель мира, но и выработать свой способ взаимодействия с ним.

Опираясь на математические понятия, раскрываются новые аспекты физических, биологических, химических, знаний. Не зря говорят: «Математика

– царица наук». Математика даёт методы изучения другим наукам, так же тесно связана с естественными науками.

Очень тесной является связь программы географии с математикой. К примеру в теме «Атмосфера» изучаются такие понятия, как: температура, атмосферное давление, влажность, осадки, ветер.

Опора на математические методы в программах по химии позволяет оценивать закономерности химических процессов, логически обосновать отдельные законы и теории. Весомое значение имеет построение графиков, отражающих, например, зависимости: процентной концентрации раствора от массы растворённого вещества в данной массе раствора, теплового эффекта реакции от массы образовавшегося вещества, полноты окисления вещества от температурных условий, степени диссоциации вещества от концентрации его раствора. Чтобы решать многие задачи по химии требуется умение решать пропорциями, умение сокращать и грамотно вести расчёты, а также округлять числа. При этом происходит обобщение математических, биологических и химических знаний и умений учащихся, формирования их компетенций.

В биологии, при изучении темы «Испарение воды листьями» можно организовать исследовательскую работу учащихся по определению площади листа и всего листового аппарата растения. Сравнить площадь листа с занимаемой тем же растением площадью земли и определить значение большей поверхности листьев для питания растения и для испарения большего количества воды. Такая работа развивает расчетно-измерительные умения и формирует мировоззренческие представления учащихся о единстве живой и неживой природы.

При изучении темы «Осевая и центральная симметрия» вопрос о наличии видов симметрии в природе способствует формированию целостного представления о симметрии. В ходе беседы можно выявить причины появления разных типов симметрии у животных в процессе развития животного мира и причины симметрии у растений.

На уроках по географии при изучении типов водного режима рек так же закрепляются знания по теме «Функции». Так как тип водного режима определяется по распределению расхода воды в течение года. Графики распределения расхода воды и есть графики функций. Ученики на таком уроке понимают, что функция, график функции - это не нечто абстрактное, существующее само по себе, а необходимое звено для составления прогнозов наводнений, что без знания математики нельзя провести какое-либо водохозяйственное мероприятие, будь то орошение, водоснабжение, осушение, строительство гидроэлектростанции, сооружение водохранилища. Графики можно рассмотреть на компьютере. Это будет и наглядно и интереснее ученикам, а также наблюдается ещё одна межпредметная связь – с информатикой.

При изучении темы «Масштаб» также используется связь с географией. Практическое применение числового масштаба иллюстрируют на примерах определения расстояния между двумя пунктами, изображёнными на топографических картах с разными масштабами (длины отрезка, числового масштаба карты). В виде домашней работы можно предложить детям индивидуальное задание (с помощью географической карты и линейки вычислить расстояние между заданными городами).

Также связи математики с черчением, физикой, основами информатики и вычислительной техники развивают у учащихся политехнические знания и умения, необходимые для современной конструкторской и технической деятельности [22, с. 67]. В программах и учебниках усиливается математизация курсов физики и химии, при изучении физики целенаправленно применяются понятия пропорции, вектора, производной, функций, графиков и др. Так, движение рассматривается как производная функции координаты от времени, а ускорение – как производная скорости от времени при равноускоренном движении.

Федеральный государственный образовательный стандарт вводит единую предметную область «математика и информатика» и требования к результатам

освоения интегрированного курса. В частности, математика должна формировать представление о процессах явлениях, имеющих вероятностный характер, информатика призвана обучать навыкам работы с готовыми программами и развивать алгоритмическое мышление [22, с. 193].

Что же даст учителю математики интеграция с информатикой? Применения ИКТ - технологий при изучении графиков функций позволяет быстро и наглядно продемонстрировать вид графика, зависимость вида графика от числовых значений, входящих формулу. Используя программу «живая математика» можно показать, как происходит построение геометрического места точек. При изучении элементов комбинаторики мы сталкиваемся задачами с большой вычислительной сложностью, в которых большую часть занимает арифметика, не оставляя времени на понимания сущности изучаемого процесса. Создание комбинированных уроков дает возможность гибко распределить нагрузку учащегося по предметам. Позволяет пройти программу в условиях ограниченного количества часов, повысить интерес к предметам, привлечь элементы игры на уроках, провести компьютерные эксперименты и представить результат наглядно.

Чем больше реальных задач будет выполнено с применением ИКТ, чем больше проведено компьютерных экспериментов и обработано статических данных, тем ярче раскроется прикладной потенциал математики её необходимость практической деятельности человека. Ну почему учителя информатики заинтересованы в интеграции с математикой? Учащимся нравится работать на компьютерах, знакомясь каждый год с новыми программами и средствами.

Обоснованность и естественность интегрированных уроков информатики математики по теме «элементы комбинаторики» можно продемонстрировать в приведённой таблицы далее. В левом её столбце приведены задачи из учебника, в правом примеры заданий ГИА по информатике. Как видно из таблицы, на уроках математики информатики в девятом классе учащиеся решают схожие задачи в рамках изучения различных разделов: на математики при изучении

элементов комбинаторики, на информатике при построении и исследовании информационных моделей. Чем лучше учащиеся освоят тему элементы комбинаторики, тем больше уверенность в том, что учащиеся выбирающий ЕГЭ по информатике смогут выполнить задания связанные с теорией игр возможными комбинациями.

алгебра	информатика																																																		
<p>Из села Дятлово в село Матвеевское ведут три дороги, а из села Матвеевское в село Першино – пять дорог.</p> <p>Сколькими способами можно попасть из Дятлово в Першино через матвеевское?</p>	<p>Водитель автомобиля должен добраться из пункта А в пункт D за 5 часов. Из представленных таблиц выберите ту, согласно которой водитель сможет доехать из пункта А в пункт D за это время. В ячейках таблицы указано время (в часах), которое занимает дорога из одного пункта в другой. (Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблицах.)</p> <p>1)</p> <table border="1" data-bbox="884 1308 1289 1637"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>6</td> <td>3</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>6</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>3</td> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>5</td> </tr> <tr> <th>D</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> <td>5</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>2)</p> <table border="1" data-bbox="884 1704 1289 2027"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>2</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>6</td> <td></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>D</th> <td>7</td> <td>3</td> <td>1</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	A		6	3		B	6		2	1	C	3	2		5	D		1	5			A	B	C	D	A		2	7	6	B	2			3	C	6			1	D	7	3	1	
	A	B	C	D																																															
A		6	3																																																
B	6		2	1																																															
C	3	2		5																																															
D		1	5																																																
	A	B	C	D																																															
A		2	7	6																																															
B	2			3																																															
C	6			1																																															
D	7	3	1																																																

	<p>3)</p> <table border="1" data-bbox="882 280 1287 609"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <th>B</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>2</td> <td>1</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <th>D</th> <td></td> <td>3</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>4)</p> <table border="1" data-bbox="882 736 1287 1066"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>A</th> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>3</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>B</th> <td>6</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>2</td> <td>7</td> </tr> <tr> <th>C</th> <td>3</td> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <th>D</th> <td>6</td> <td>7</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	A			2		B			1	3	C	2	1			D		3				A	B	C	D	A		3	6	3	B	6		2	7	C	3	2			D	6	7		
	A	B	C	D																																															
A			2																																																
B			1	3																																															
C	2	1																																																	
D		3																																																	
	A	B	C	D																																															
A		3	6	3																																															
B	6		2	7																																															
C	3	2																																																	
D	6	7																																																	
<p>Сколькими способами можно разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров нет?</p>	<p>У исполнителя Программист две комнаты, которым присвоены номера: 1 – прибавь; 2 – прибавь 3. Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая на 3. Сколько существует программ получения из числа 1 числа 44?</p>																																																		

Таким образом, интегрированные уроки развивают потенциал учащихся, побуждают у ученика стремление к познанию окружающей действительности, к развитию логики мышления, коммуникативных компетенций.

Вывод по главе 1.

Теоретическое исследование вопроса применения интегрированных уроков к формированию межпредметных связей в представлении учащихся позволяет сделать вывод о правильности выбранной формы. Современные требования к результатам обучения школьников требуют осознанного изучения материала, понимания его места в жизни и различных разделах науки. Обычная форма проведения уроков не позволяет учителю в полной мере реализовать это требование, так как при всей широте знаний учителю математики сложно будет на уроке математики показать возможности применения изучаемого материала, не имея должной базы для этого. Кроме того, из уст учителя информатики, например, факты о применении математического материала в информатике звучат увереннее.

Изучение опыта учителей показало, что при всей привлекательности формы интегрированных уроков, применяются они редко из-за сложности их организации, незнания всех возможных форм его проведения.

Глава 2. РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССОВ

2.1. . Сравнение программного материала курсов математики и информатики 9 класса. Темы интегрированных уроков математика-информатика для 9 класса.

Интегрированные уроки позволяют не только за сравнительно короткий промежуток времени познакомить учащихся с достаточно большим фактическим учебным материалом, но и дают возможность им взглянуть на некоторые привычные предметы и явления с совершенно новой, необычной стороны, что является довольно мощным эмоциональным стимулом, позволяющим повысить эффективность проводимого занятия.

Проблема внедрения интегрированных уроков в школе мало исследована, принцип интеграции недостаточно отражен в действующих учебниках, учителя, не имея четкой системы методических рекомендаций, вынуждены решать указанные проблемы на эмпирическом уровне или не использовать вообще.

В процессе анализа тематического планирования 9 класса я выявила «точки соприкосновения» таких дисциплин как математика и информатика. Например, тема «Системы счисления и римская система счисления» рассматривается на страницах учебника и по математике и информатике. Я предлагаю объединить теорию и практику на уроках математики, а на информатике только рассматривать двоичную систему счисления. Тема «Алгоритмический язык» [22, с. 176]. При написании формул в ЭТ (электронные таблицы), программ, блок-схем часто бывают ошибки на порядок действий. На математике учим разбивать на части по действиям сложные алгебраические выражения, чтобы участвовала и логика при выполнении алгебраических операций и алгоритм. И, наоборот, на уроках информатики, виде теста предлагаю найти значения выражений, переводя их на алгоритмический язык.

Изучив координатную плоскость на уроке математики, можно ввести и элементы ЭТ: т.е. ячейки. И аналогично с координатной плоскостью научить находить и заполнять ячейки по заданным координатам, а также находить координаты ячеек.

Тема «Диаграммы» тоже является общей для математики и информатики. Изучив теорию на уроках математики, рассказав и показав все гистограммы, на уроках информатики учим строить разные диаграммы [22, с. 93]. Что касается текстовых задач, на уроках математики всегда проблема со временем для их решения. На уроках информатики включаю проверку решений текстовых задач с использованием электронных таблиц виде проверочной работы как по математике - знания формул, так и по информатике – знания ввода формул в ячейки.

Тема «Графики функций». Самостоятельно заполняя формулы в ЭТ для построения графиков с различным коэффициентом, наглядно учащиеся видят как меняется расположение ветвей параболы. Построение графиков в ЭТ экономит время построения их же на уроках математики, т.к. задача была не построение графиков, а анализ поведение ветвей при разных коэффициентах.

Тема «Графы». Уметь строить графы – это знать и уметь решать логические задачи. Эта тема объединяет и математику и информатику. Тема «Систематизация и классификация» также встречается на страницах учебников и математики и информатики. На подборе математических высказываний, данные которых классифицируются либо в блок-схему, либо в таблицу можно построить урок информатики. Тема «Моделирование». Слово модель изучается в информатике и в математике. При изучении этой темы объединяем и математическое моделирование и компьютерное

Темы «Статистика», «Факториал», «Фракталы» как проекты по интеграции. Учащиеся находят дополнительную информацию, оформляют презентации с гиперссылками и демонстрируют как информационно-справочный материал и как учебное пособие.

Темы интегрированных уроков математика-информатика для 9 класса

В своей практике я пробовала проведение уроков различных типов: формирования новых знаний, обучения умениям и навыкам, повторения, контроля, но наиболее эффективными я считаю их проведение при углублении, обобщении и систематизации знаний школьников, особенно если данный тип урока будет интегрированным.

Применение ИКТ – технологий при изучении графиков функции позволяет быстро и наглядно продемонстрировать вид графика, зависимость вида графика от числовых значений, входящих в формулу [16, с. 165].

При изучении элементов комбинаторики мы сталкиваемся с задачами с большой вычислительной сложностью, в которых большую часть времени занимает арифметика, не оставляя времени на понимание сущности изучаемого процесса. Создание комбинированных уроков дает возможность гибко распределять недельную нагрузку учащегося по математике и информатике, позволяя пройти программу в условиях ограниченного количества часов. Повысить заинтересованность учащихся, привлечь элемент игры на уроках, провести компьютерные эксперименты и наглядно представить результаты работы.

Очевидно, что уроки математики станут интереснее с проведением практических работ на компьютере. Чем больше реальных задач будет выполнено с применением ИКТ, чем больше проведено компьютерных экспериментов и обратно статистических данных, тем ярче раскроется прикладной потенциал математики, ее необходимость в практической деятельности человека.

Обоснованность и естественность интегрированных уроков информатики и математики по теме «Элементы комбинаторики» можно продемонстрировать далее в таблице. В левом ее столбце приведены задачи из учебника [2, с. 19], а в правом – примеры из заданий ГИА по информатике.

На уроках математики и информатики в 9 классе учащиеся решают схожие задачи в рамках изучения различных разделов: на математике – при изучении

элементов комбинаторики, на информатике – при построении информационных моделей [22, с. 94]. Чем лучше учащиеся освоят тему «Элементы комбинаторики», тем больше уверенность в том, что учащиеся, выбирающие ЕГЭ по информатике, смогут выполнить задания, связанные с теорией игр, возможными комбинациями элементов, а также будут готовы к заданию В15 ЕГЭ «Система линейных логических уравнений», решение которого строится на знаниях по комбинаторике. Для математики же освоение элементов комбинаторики является необходимым шагом в понимании теории вероятностей и математической статистики.

Ниже разбираются возможные темы интегрированных уроков.

Вычисление факториала.

При изучении комбинаторики в 9 классе школьники знакомятся с новой функцией, входящей в большинство комбинаторных формул, - факториалом. Это функция совершенно нового типа. Во – первых, это функция только натурального аргумента, а во – вторых, задается она рекуррентно.

Тема 1: « Наглядно – графическое представление факториала»

Учитель информатики знакомит учащихся с форматом встроенной функции ФАКТР программы Excel и предлагает выполнить задания учителя математики (вычислить $n!$ для n от 1 до 30 и изобразите результаты: графически : а) для n от 1 до 3; б) для n от 1 до 6; в) для n от 1 до 13.

2.2. Рекомендации по организации и проведению определенных выше интегрированных уроков. Вычисления факториала.

При изучении комбинаторики в 9-ом классе школьники знакомятся с новой функцией, входящей в большинство комбинаторных формул, - факториалом. Эта функция совершенно нового типа. Во-первых, эта функция только натурального аргумента, а во-вторых задается рекуррентно.

Для начального знакомства с этой функцией учителю математики следует предложить школьникам вычислить значение $n!$ при малых значениях числа n (n

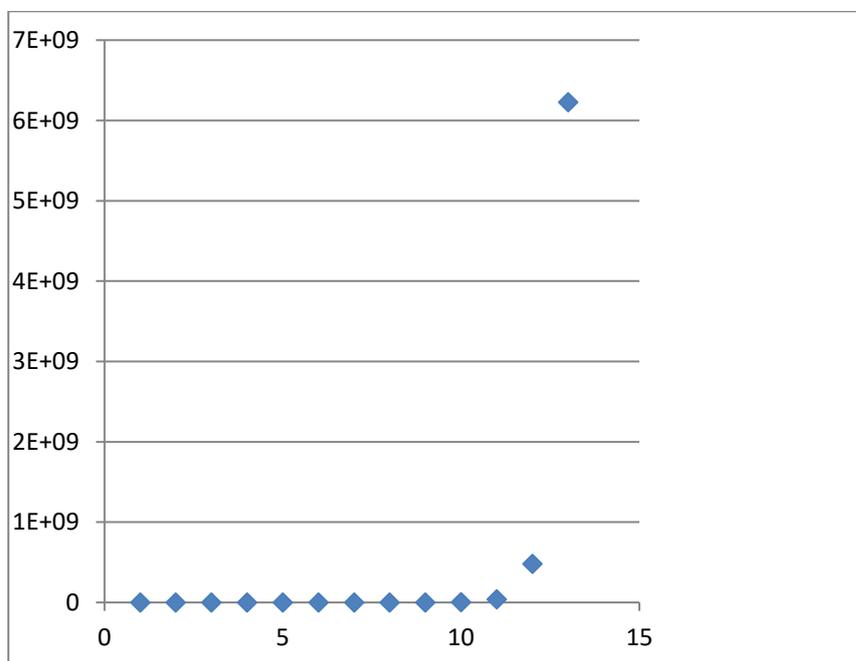
= 1, 2, 3, 4, 5). Дальнейшее знакомство происходит на интегрированном уроке, разбирается три важные темы. К этому уроку учитель математики выдает учащимся вопросы, на которые они отвечают вместе с учителем информатики.

Тема 1: «Наглядное графическое представление факториала»

Вопросы учителя математики.

1. Графики каких функций вам уже известны?
2. Что такое область определения и область значения функции?
3. Какова область определения функции факториал?
4. Всякая ли натуральное число может быть факториалом другого натурального числа?
5. Вычислите (с помощью компьютера) $n!$ для n от 1 до 30 и изобразите результаты графически: а) для n от 1 до 3; б) для n от 1 до 6; в) для n от 1 до 13.

Учитель информатики знакомит учащихся с форматом встроенной функции ФАКТР программы Excel и предлагает выполнить задание учителя математики.



После проведённых вычислений он обращает внимание учащихся на то, что функция факториал обладают удивительным свойством. При малых значениях аргумента она растёт медленно, однако с ростом аргумента скорость

роста функции увеличивается. На рисунке представлен график факториала для первых тринадцати значений аргумента соответственно, которые должны построить учащиеся. Учитель при этом отмечает, что при построении использовался точечный тип графика.

Беседа учителя информатики с учениками.

Учитель: Какой вывод можно сделать, глядя на эти части графика факториала?

Ученики: Функция факториал растёт очень быстро. Уже 13! очень большое число.

Учитель: Оказывается даже с использованием программы Excel возможно вычисление факториалов чисел, не превышающих 169. Далее происходит переполнение регистров и программа выдает ошибку. Как вы думаете почему в электронных таблицах невозможно вычислить факториал, превосходящей 169? С чем связано ограничения возможности вычислительной техники?

Ученики: Допустимым значением положительного числа.

Учитель: 30! - последнее число, которое в электронных таблицах отображаются естественном виде (при достаточной ширине ячейки), так как максимальное число знаков в ячейке составляет 32767. Все следующие числа будут представлены в нормализованной форме записи. Что такое нормализованная форма записи?

Ученики: Это запись числа вида $a \times 10^b$, при a не меньше единицы и строго меньше 10. При компьютерном способе записи для улучшения чтения использует прописную букву E.

Тема 2: «Сравнение скорости роста степенной, показательной и факториальной функций»

Эта тема очень важно в качестве пропедевтики элементов математического анализа, изучаемым в старших классах. Конечно, в 9-м классе школьники ещё не знакомы с показанной функцией, но они легко могут представить пока показательную последовательность a^n .

n	$n!$	10^n	n^{10}	n^n
-----	------	--------	----------	-------

1	1	10	1	1
2	2	100	1024	4
3	6	1000	59049	27
4	24	10000	1048576	256
5	120	100000	9765625	3125
6	720	$1E + 06$	$6E + 07$	46656

Вопросы и задания учителя математики:

1. Сколько различных n -значных номеров можно составить, используя 10 букв? [10^n]
2. Сколько различных десятичных номеров можно составить используя n различных букв? [n^{10}]
3. Сколько различных n -значных номеров можно составить, используя n различных букв? [n^n]
4. Сколько различных n -значных номеров можно составить, используя n различных букв, если все буквы в номер должны быть различными?

Учитель. При ответе на вопрос 1-4 у нас получилось четыре различных функций натурального аргумента. Вычислите значение этих функций при n от 1 до 32, результаты занесите в таблицу.

Учитель информатики повторяет с учащимися соответствующие встроенные функции программы Excel и составляет с ними таблицу 1.

Таблица 1 - встроенные функции программы Excel.

n	n!		Погрешность, %
	По определению	По формуле Стирлинга	
1	1	0,92	8,44
2	2	1,92	4,22
3	6	5,84	2,81
4	24	23,51	2,10

5	120	118,02	1,68
---	-----	--------	------

Вопросы учителя информатики:

1. Упорядочьте рассматриваемые четыре функции при значениях аргумента n , меньших пяти.
2. Как изменился этот порядок при больших значениях n ?
3. При каком значении n примерно равны значения степенной и показательной функций?
4. При каком значении n функция n^n становится больше степенной и показательной функций?
5. При каком значении n функция факториал становится больше степенной и показательной функций?
6. Выскажите гипотезу о порядке значений четырех рассматриваемых функций при больших значениях n и попробуйте ее доказать.
Комментарий. Конечно, от всех учащихся 9-го класса требовать доказательства всех трех неравенств: $n^n > n! > 10^n > n^{10}$ (при достаточно больших n), невозможно, но наиболее сильным и интересующимся математикой ученикам это вполне по силам.
7. Выскажите гипотезу, как изменятся ваши ответы на первые шесть вопросов, если в качестве степенной и показательной функции взять функции: а) n^5 и 5^n ; б) n^{12} и 12^n .
8. Проверьте свою гипотезу, проведя расчеты.

Тема 3: « Приближенное вычисления факториала с помощью формулы Стирлинга»

Эта прекрасная тема, с одной стороны, позволяет повторить очень важные для физики и пройденные ещё в 7 классе понятия абсолютной и относительной погрешности. С другой стороны, она так же, как и тема 2, является пропедевтикой к элементам математического анализа.

Задача учителя математики в этой теме состоит в том, чтобы доходчиво прокомментировать все составляющие формулы Стирлинга

$$n! \approx \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n},$$

а также обратить внимание учащихся на то, что она показывает характер роста факториала. Если результаты обсуждения темы 2 показывают, что $n!$ растёт значительно медленнее, чем n^n , то формула Стирлинга показывает, что растёт всё-таки не столько быстрее чем $\left(\frac{n}{e}\right)^n$.

На уроке информатики в рамках темы «Ввод формул. Встроенные функцию Excel» учащиеся вычисляют приближенное значение факториала по формуле Стирлинга и сравнивают их с уже полученными ранее точными значениями.

Задания учителя информатики:

Найдите абсолютную величину погрешности вычисления факториала с помощью формулы Стирлинга для такой же величины относительной погрешности (0,05%).

Прочитайте это число, найдя в Интернете именные названия степеней тысячи.

Рассчитайте, во сколько раз это число превосходит количество элементарных частиц во Вселенной, сравните с количеством молекул воздуха на Земле, с числом гугол – единицей со 100 нулями(гугол меньше $70!$ примерно на 20%).

При наличии достаточного количества времени на уроках информатики в сильных классах возможно составление циклических алгоритмов и программ вычисления факториала чисел при различных типах переменных. Составления программ данного типа показывает учащимся ограничение вычислительных возможностей компьютера. При наличии высокомотивированных учащихся можно предложить составить программу генерации всех возможных перестановок в лексикографическом порядке.

Блок-схема как инструмент выбора правильного решения.

Отличительной особенностью комбинаторных задач является то, что вопросы в них обычно начинаются со слов: «Сколькими способами». Именно он делает все задачи одинаковыми, и самыми сложными при решении комбинаторных задач является определение того, к какому типу относится комбинация конкретной задачи [19, с. 58].

В зависимости от того, используются все n элементы или только некоторые, имеет ли значение порядок элементов, различают три вида соединений: перестановки, размещения и сочетания. Если предметы могут повторяться, то каждое соединение разбивается на виды. Если предметы могут повторяться, то каждое соединение разбивается на виды:

Для того, чтобы правильно определить тип задачи, необходимо ответить на вопросы:

1. Входит ли соединение все n элементы (элементы выбирают или переставляются)?
2. При перестановке элементов повторяются ли элементы?
3. При выборке элементов важен ли порядок?
4. Могут ли элементы повторяться при размещениях?
5. Могут ли элементы повторяться при сочетаниях?

В зависимости от ответов на эти вопросы получаем перестановку или перестановку с повторением размещения или размещения с перестановками, сочетание или сочетание с перестановкой.

Информация воспринимается легче, если её визуализировать.

С.В. Мациевский в учебном пособии [14, с. 123] предложил блок-схему «Определения расстановки» (Рисунок 1).

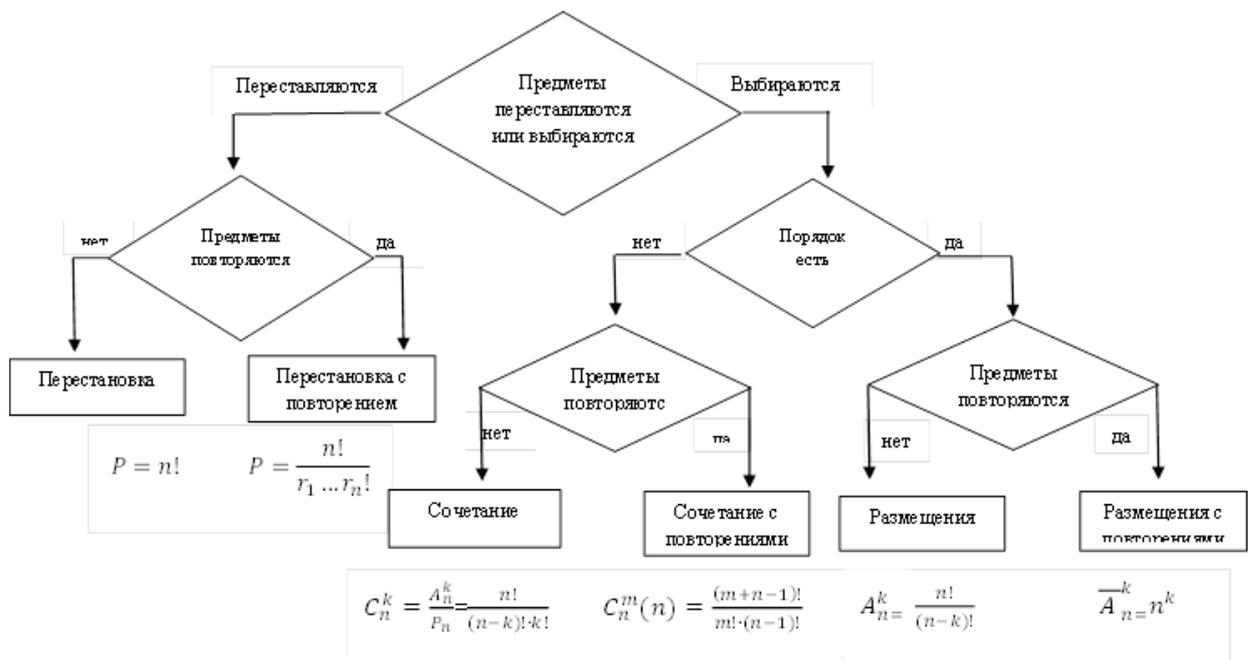


Рисунок 1- блок - схема «Определение расстановки».

Однако формально запомнить эту блок-схему ничем не легче, чем научиться распознавать тип комбинаторной комбинации. Только если ученик с помощью учителя придёт к этой блок-схеме самостоятельно, он сможет эффективно пользоваться ею при решении комбинаторных задач. Для достижения этой цели опять подходит интегрированный урок.

Вопросы учителя математики.

1. Какие комбинаторные конфигурации мы с вами изучали? (перестановки, сочетания, размещения)
2. Как отличить перестановку (с повторением или без) от сочетания и размещения? Ответ: в перестановке используются все элементы. Если все элементы разные - это перестановка, если есть одинаковые (неразличимые) - перестановка с повторениями.
3. Чем отличается размещение от сочетания? (Размещения отличаются либо порядком следования элементов, либо выбранным составом; сочетания отличаются только составом.)

Пример 1.

Допустим, мы хотим распространить среди пяти школьников:

- a) пять билетов на разные места в кинозале
- b) три билета на разные места в кинозале
- c) три билета на дискотеку

Какой из вариантов отвечает перестановке, какой перемещению и какой сочетанию?

4. Чем отличаются перестановки с повторениями от размещения с повторениями и сочетания с повторениями?

Пример 2.

Требуется составить семизначный телефонный номер. Сколько можно составить телефонных номеров:

- a) Если в номер используется только две цифры, причём цифра 7 входит в телефонный номер 5 раз а цифра 9 два раза;
- b) В телефонном номере могут использоваться только цифры из множества $\{7,9\}$;
- c) Телефонный номер составлен из цифр 7 и 9, в каждом номере цифры расположены в неубывающем порядке.

Пример обсуждения на уроке.

Задано конечное множество $\{7;7;7;7;7;9;9\}$. Надо использовать все элементы - переставить по семи местам. Элементы в номере повторяются. Это пример перестановок с повторениями.

Заданная две цифры, которые располагаются на семи позициях. Важен порядок следования цифр. На каждом месте может стоять одна из двух цифр. Это размещение с повторениями.

Это задача о числе сочетаний с повторениями: поскольку цифры следуют в неубывающем порядке, нам нужно знать только, где заканчиваются семёрки начинаются девятки.

На уроке информатики учитель повторяет результаты обсуждения с учителя математики, совместно с учениками. Формулирует три основных вопроса определяющих блок – схему, и предлагает учащимся выполнить

построение блок - схемы в офисных приложениях или специализированных пакетах, повторяя и закрепляет темы «Векторная графика», «Простые и составные условия».

Знания, полученные в устной беседе, закрепленные самостоятельным преобразованием в графическую форму, позволяет повысить качество усвоения материала.

От теории к практике.

При решении задач на сочетание и размещение важно показать их практическое применение. Комбинаторные задачи встречаются в различных разделах математики, а также других областях знания, например в генетике, криптографии, статистической физике. На знании комбинаторики основана теория игр [15, с. 188]. Это интересные, но трудоемкие задачи.

Беседа учителя математики.

Империя инков, которая считается одной из великих мировых цивилизаций просуществовала с 1400 года по 1532 год нашей эры. Для передачи информации использовалось узелковое письмо «кипу». У инков существовало семь способов завязывания кипу на каждом шнурке. Завязывали до четырёх узелков, при этом использовали шнурки 24-ех цветов. Знание общего количества комбинаций важно для расшифровки послание из прошлого. С использованием комбинаторных вычислений ученые определили, что инки могли передавать до 1500 различных знаков.

В современном мире яркая такая запоминающаяся реклама приглашает зарабатывать на «Форекс», участвовать в сетевом маркетинге, размещать денежные средства финансовых пирамидах разбогатеть, играя в покер или на бирже поэтому очень важным и поучительным будет следующий интегрированный урок.

Урок на расчет шансов на выигрыш в одной из реальных лотерей.

Вопросы учителя математики.

В настоящее время во всем мире существуют множество различных лотерей. Вот лишь некоторые из них:

-лотерея Спортлото «5 из 36» или «6 из 69»; небольшие выигрыши начинаются с совпадения трех чисел с выпавшими, самый крупный - при совпадении всех 5 или, соответственно, 6 номеров;

-лотерея «Пауэрбол» : пять шаров из первого лототрона, в котором находится 59 шаров, и один шар из второго лототрона, в котором находится 35 шаров:

-лотерея «Мегамиллонс» 5 шаров из 56 и 1 и 46 одновременно.

1. С чего нужно начать решать задачу об оценке шансов в каждой из приведенных ниже лотерей ?
2. Чем с комбинаторной точки зрения отличается лотерея спортлото от двух других лотерей?

(при подсчете числа комбинаций в лотереях «Пауэрбол» и «Мегамиллионс»
Нужно использовать правило произведения.)

3. Выпишите формулы для числа всех комбинаций в приведенных выше лотереях и числа выигрышных комбинаций (считая самый маленький выигрыш) в лотерее спортлото «5 из 36» . Оцените вероятность выиграть хоть что-то в лотерее Спортлото «5 из 36».

Учитель информатики.

Учитель информатики напоминает, что все вычисления проводятся в электронных таблицах с использованием внутренних функций ПЕРЕСТ (Число; Число_выбранных) для вычисления числа размещений или ЧИСЛОКОМБ (Число;Число_выбранных) для расчета числа сочетаний.

Более подробно на уроке разбирается задача «Мичиганская лотерея» [3, с. 104].
Задача «Мичиганская лотерея». Проводящаяся в штате Мичиган два раза в неделю лотерея WINFALL имеет джек-пот, который равен самое малое 2 млн. долларов США. За один доллар игрок может зачеркнуть любые 6 чисел от 1 до 49. Если эти числа совпадают при проведении лотереи, игрок выигрывает.

1. Сколько возможных комбинаций из шести чисел в этой лотерее?

2. Предположим, что 10 минут идет у вас на то, что бы купить лотерейный билет и зачеркнуть 6 чисел. Сколько лотерейных билетов вы можете купить за 4 дня?
3. Сколько людей вы должны были бы нанять на 4 дня, чтобы купить билеты со всеми возможными комбинациями и быть уверенным, что вы выиграете?

Решение. 1. Требуется найти количество возможных комбинаций при условии выбора 6 элементов из 49.

1. Учитель. Что надо сделать в лотерее?(надо зачеркнуть любые шесть чисел от одного до 49)
2. Числа могут повторяться? (Нет).
3. Числа выбираются? (Да).
4. В задаче важен порядок чисел? (Нет).

Эта задача на сочетание без повторения. Тогда число возможных комбинаций равно

$$C_{49}^6 = \frac{49!}{6! \times (49 - 6)!} = \frac{49!}{6! \times 43!} = \frac{49 \times 48 \times 47 \times 46 \times 45 \times 44}{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 13983816.$$

При использовании электронных таблиц в ячейку Excel вводится формула =ПЕРЕСТ(49;6).

2. Сколько билетов можно купить за один день?

а) Подсчитывается число минут четырёх днях: $4 \text{ дня} \times \left(\frac{24 \text{ ч.}}{1 \text{ д.}}\right) \times \frac{60 \text{ мин.}}{1 \text{ ч.}}$ или в ячейку вводим формулу $= 4 \times 24 \times 60$. Получаем вычисленная ответ: 5760 мин.

б) За 10 минут покупается один билет. Тогда можно купить 576 билетов за 4 дня.

3. Отвечаем на последний вопрос задачи о количестве людей. Необходимо нанять $\frac{13983816}{576}$, то есть около 24278 человек, чтобы купить билеты и заполнить их всеми возможными комбинациями для гарантированного выигрыша. (С условием, что билеты покупать за 24 часа в сутки.)

Учитель математики.

Оцените максимально возможный выигрыш. Джекпот составляет 2 млн. долларов США. Но некоторая сумма потрачена на покупку билетов(0,99 \$ за билет) и люди, принимавший участие захотят получить вознаграждение.

В сильных классах, с углубленным изучением математики информатики, можно писать программу получения всех вариантов размещений сочетаний. Учителя информатики параллельно с изучением этой темы могут рассмотреть рекурсивные алгоритмы для расчёта числа размещений и сочетаний.

2.3. Разработка интегрированных уроков по темам: «Прогрессии», «Квадратичная функция, её свойства и график», «Решение квадратных уравнений с помощью Ms Excel»

Интегрированный урок математики и информатики на тему «Прогрессии».

Технологическая карта урока

Тема урока	Математика: «Прогрессии». Информатика: Программирование линейных алгоритмов.
Тип урока	Интегрированный, Комбинированный
Цель урока	Математика: обобщение и систематизация теоретических знаний по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии»; комплексное применение полученных знаний при решении задач. Информатика: формирование умения безошибочно писать программу на языке программирования Паскаль; комплексное применение полученных знаний при решении задач.
Планируемые результаты	Предметные: Математика: умение применять формулы арифметической и геометрической прогрессии при решении задач на нахождение n -го члена прогрессии, суммы n членов прогрессии. Информатика: умение записывать на языке программирования короткие алгоритмы, содержащие линейную, циклическую алгоритмическую конструкцию. Метапредметные: Умение самостоятельно планировать пути достижения целей; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; умение оценивать правильность выполнения учебной задачи. Личностные: Алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе;

	представление о программировании как сфере возможной профессиональной деятельности.
Время реализации	45 минут

Ход урока

Этапы урока.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	УУД
1. Организация класса. Мотивация учебной деятельности учащихся 1 мин.	Здравствуйте! Садитесь. Куда стремится человек? Изучены и космос, и моря, Строенье звезд и вся Земля, Но математиков зовет Известный лозунг: Прогрессия – движение вперед! А куда стремитесь вы, ученики 9 класса? А что для этого необходимо делать? Для того чтобы достичь этих целей, мы сегодня проведем интегрированный урок математики и информатики.	Приветствуют учителя и открывают тетрадь. Сообщают о готовности. Примерные ответы: Сдать экзамены, продолжить обучение в 10 классе и т.д. Хорошо учиться, сдать экзамены.	Личностные: самоопределение, доброжелательное отношение к сверстникам. Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.
2. Актуализация знаний. 6 мин.	Скажите, пожалуйста, как называется тема, которую мы с вами начали изучать на предыдущем уроке алгебры? Что мы с вами изучаем на уроке информатики и ИКТ?	Отвечают на вопросы учителя: Арифметическая и геометрическая прогрессии. На уроке информатики мы учимся писать программы на языке Паскаль.	Личностные: дают адекватную оценку и самооценку учебной деятельности. Метапредметные: Регулятивные: определяют цель учебной деятельности, осуществляют поиск средств её достижения.

	<p>Мы с вами рассмотрели программирование, как этап решения задач. Какие задачи мы с вами решали?</p> <p>Знания по каким предметам вам были необходимы при решении этих задач?</p> <p>Попробуйте сформулировать тему нашего сегодняшнего урока.</p> <p>Итак, тема урока по математике: «Обобщающий урок по теме «Прогрессии»», по информатике: «Программирование линейных алгоритмов»</p> <p>Чтобы успешно двигаться по всем этапам урока, предлагаю вам немного повторить.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение арифметической прогрессии. 2. Как проверить, является ли последовательность арифметической прогрессией? Геометрической? <p>Перед вами различные формулы, среди них есть формулы арифметической и геометрической прогрессии, а также ошибочные. Запишем в тетрадь только верные</p>	<p>Ввод и вывод данных.</p> <p>Нахождение площадей фигур, суммы введенных чисел и т.д.</p> <p>Алгебра, геометрия, английский язык.</p> <p>Предлагают свои варианты.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Арифметической прогрессией называется последовательность, каждый член которой, начиная со второго, отличается от предыдущего на одно и то же число. 2. Каждый член арифметической прогрессии больше предыдущего на одно и то же число. <p>1 ученик у доски. Остальные записывают верные формулы в тетради.</p> <p>Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессии.</p> <p>Формулы суммы n членов арифметической и геометрической прогрессии.</p> <p>Формула n-го члена арифметической прогрессии.</p> <p>Формулы суммы n членов арифметической.</p>	<p>Познавательные: логические- анализ объектов с целью выделения признаков.</p>
--	--	---	---

	<p>формулы. Если формула исчезнет, значит она ошибочна, если «запишется» в нашу тетрадь, значит формула верна.</p> $a_n = a_1 + d(n - 1),$ $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$ $S_n = \frac{2a_1 + d(n - 1)}{2} n$ $b_n = b_1 q^{n-1}$ $S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ <p>Назовите формулы. А теперь, давайте «уберем» в это куб формулы геометрической прогрессии. Какие формулы остались?</p> <p>Запишите эти формулы на языке Паскаль $a_n := a_1 + d * (n - 1);$ $S_n := (2 * a_1 + d * (n - 1)) / 2 * n;$ $S_n := (a_1 + a_n) / 2 * n;$</p> <p>Перед вами строки программы на языке Паскаль. Эти строки перепутаны. Кроме того программист торопился и написал программу с ошибками. На ваших столах конверты. В них белый лист и строчки программы. Восстановите программу и исправьте ошибки. (Приложение 1)</p>	<p>1. ученик у доски. Остальные записывают в тетрадях.</p> <p>2. ученик у доски. Остальные на местах.</p>	
3. Самостоятельная	Найдите на партах разноцветные листы с	Заполняют таблицу, выполняя	Личностные:

<p>работа с самопроверкой по эталону. Самоанализ и самоконтроль 5 мин.</p>	<p>таблицами, в которых пропущены данные 1 вариант заполняет оранжевую таблицу, 2 вариант – синюю таблицу. Все нашли? Ваши задача - заполнить пропуски. Подпишите свою фамилию и имя на таблице. (Приложение 2) Время на выполнение самостоятельной работы ограничено.</p> <p>После выполнения работы. Проверьте свои знания. Внимание на экран. <u>Если верно:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнены 4 клетки, то ставьте оценку «5»; - заполнены 3 клетки, то ставьте оценку «4»; - заполнены 2 клетки, то ставьте оценку «3»; - заполнены до 2 клеток – «2». <p>Итак, вы проверили свои работы, отложите их в сторону. Я еще раз проверю и выставлю оценки.</p>	<p>необходимые вычисления в тетради.</p> <p>В конце работы выполняют самопроверку по слайду и оценивают свою работу</p>	<p>дают адекватную оценку и самооценку учебной деятельности.</p> <p>Метапредметные: Регулятивные: определяют цель учебной деятельности, осуществляют поиск средств её достижения.</p> <p>Познавательные: логические- анализ объектов с целью выделения признаков.</p>
<p>4. Применение знаний в практической деятельности 15 мин.</p>	<p>То, что вам может пригодиться на уроке с точки зрения математики и информатики вы повторили. Предлагаю решить несколько задач. Задачи 1-4 (Приложение 6)</p>	<p>Решают задачи у доски и в тетрадях.</p>	<p>Коммуникативные- умеют оформлять свои мысли в устной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций.</p> <p>Умение осознанно строить речевое высказывание в устной форме. Умение</p>

			аргументировать свою точку зрения.
5. Физкультминутка 1 мин	Прежде чем приступить к практической работе, подумаем о своем здоровье. Выполним некоторые упражнения.	Все выполняют упражнения.	
6. Практическая работа по информатике. 13 мин	<p>Приступим к практической работе на компьютерах. Итак, перед вами задачи на прогрессию. (именно та тема, которую вы рассмотрели с Е.П.) Работу выполняем в микрогруппах. В файлах на столах зеленые листы с вашими заданиями по степени сложности, у каждой группы свои (Приложение 3).</p> <p>Что вам нужно сделать, прежде чем начать писать программу?</p> <p>После этого вы должны...?</p> <p>И только после этого...</p> <p>Все верно.</p> <p>В итоге вашей работы вы получите ответы на вопросы заданий. После этого вам нужно будет найти на экране полученные вами числа и нажать на них. Если вы все справитесь с заданиями правильно - результат вы увидите сами.</p> <p>Переходим к практической работе.</p> <p>Если будут вопросы, поднимите руку, я подойду.</p>	<p>Смотрят задания</p> <p>Составить математическую модель решения задачи.</p> <p>Задать переменные и их типы.</p> <p>...начинать писать программу.</p>	<p>Личностные: дают адекватную оценку и самооценку учебной деятельности.</p> <p>Метапредметные: Регулятивные: понимают причины успеха / неуспеха в учебной деятельности; осуществляют контроль и коррекцию, осознают то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознают качество и уровня усвоения.</p> <p>Коммуникативные: умеют критично относиться к своему мнению</p>

	<p>В итоге работы на экране появляется фотография Никлауса Вирта (Приложение 4).</p> <p>Что это за человек? Он вам знаком?</p> <p>Как вы думаете, почему именно его фото сейчас перед вами? Чем знаменит этот человек? Создателем чего он является?</p>	<p>Ученики приступают к выполнению практической работы.</p> <p>Это Никлаус Вирт, швейцарский учёный, специалист в области информатики, профессор информатики. Разработчик языка Паскаль.</p>	
<p>7. Информация о домашнем задании. 1 мин.</p>	<p>Домашнее задание у нас сегодня будет дифференцированное. У вас на столах лежат желтые листы с текстами задач для домашнего задания различной трудности. (Приложение 3). Вам нужно выбрать одну из трех задач, решить ее математически и написать программу на языке Паскаль. Или вы можете придумать и решить свою задачу. Это конечно, сложнее, но и оценивается выше (Приложение 5).</p>	<p>Смотрят задания, возможно, задают вопросы по выполнению.</p>	<p>Предметные: закрепить пройденный материал Регулятивные: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить Познавательны: самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем поискового характера</p>

<p>8. Рефлексия. 2 мин.</p>	<p>Человек рождается на свет, Чтобы творить, дерзать – и не иначе, Чтобы оставить в жизни добрый след И решить все трудные задачи. Итак, наш урок подошел к концу. Как вы считаете мы с вами сумели сегодня преодолеть все трудности? Справились с задачами? Учитель выставляет оценки за урок. Оценки по математике: Оценки по информатике: Перед тем, как вы уйдете, выберите и положите в корзину тот смайлик, который наиболее точно выражает ваше настроение после урока. Всем спасибо. Урок окончен. До свидания.</p>	<p>Из предложенных смайлов выбирают тот, который отражает их настроение, и помещают их в соответствующую корзину. Ученики прощаются с учителем.</p>	<p>Регулятивные: прогнозирование - предвосхищение результата и уровня усвоения знаний; Познавательные: установление причинно- следственных связей; общеучебные действия постановки и решения проблем Коммуникативные: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p>
---------------------------------	---	--	--

Технологическая карта интегрированного урока по информатике и математике на тему «Решение квадратных уравнений с помощью Ms Excel».

Тема урока	Решение квадратных уравнений с помощью Ms Excel.
Тип урока	Интегрированный
Цель урока	<ul style="list-style-type: none"> • закрепление знаний, умений, навыков по темам «Квадратные уравнения»; • пропедевтика вопросов, которые будут необходимы в дальнейшем при исследовании функций; • отработка практических навыков вычислений и построения графиков в электронных таблицах.
Планируемые результаты	<p>Предметные: Математика: - знать понятие квадратного трехчлена; - знать формулы для вычисления дискриминанта и корней квадратного уравнения;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - уметь применять формулы для вычисления дискриминанта и корней квадратного уравнения. <p>Информатика: - знать правила оформления ЭТ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать функции ЕСЛИ и КОРЕНЬ; - уметь правильно составлять формулы в ЭТ; - уметь пользоваться различными видами адресации и связью ячеек. <p>Метапредметные: - уметь аналитически мыслить, искать необходимую информацию, устанавливать причинно-следственные связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь отбирать необходимый материал из текста, делать выводы, вести самостоятельный поиск, выделять главное, сравнивать, обобщать, анализировать; - уметь осознано и произвольно строить речевые высказывания в устной и письменной форме. <p>Личностные: - уметь устанавливать связи между целью учебной деятельности и её мотивом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной математической речи; - уметь развивать интеллектуальные способности, логическое мышление в процессе решения задач, сравнивать, выявлять закономерности, обобщать; - уметь работать самостоятельно..
Время реализации	45 минут

Ход урока.

Этапы урока.	Деятельность учителя	Деятельность учеников	УУД
<p>1. Мотивация к учебной деятельности (2 мин)</p> <p>- актуализировать требования к ученику со</p>	<p><u>Деятельность учителя.</u></p> <p>Организует проговаривание правил поведения на уроке.</p>	<p><u>Деятельность учеников.</u></p> <p>Проговаривают правила поведения на уроке, объясняют, для чего нужно</p>	<p>Личностные: самоопределение.</p> <p>Регулятивные: целеполагание.</p> <p>Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с</p>

<p>стороны учебной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - создание условий для возникновения у учеников внутренней потребности включения в учебную деятельность; - уточнить тип урока; - уточнить тематические рамки; - повторить ТБ при работе в кабинете информатики. 	<p>Организует проговаривание девиза урока.</p> <p>Организует уточнение типа урока.</p> <p>Организует уточнение типа урока.</p> <p>Уточняет тематические рамки.</p> <p>Проводит ТБ при работе в кабинете информатики, заполняет журнал ТБ</p>	<p>выполнять эти правила.</p> <p>Проговаривают девиз урока «Мало знать – надо уметь применять», определяют тип урока.</p> <p>Повторяют правила ТБ при работе в кабинете информатики.</p>	<p>учителем и сверстниками.</p>
<p>2. Актуализация знаний. (3 мин)</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать формулирование темы урока учащимися; - организовать постановку цели урока учащимися. 	<p>Учитель организует формулирование темы урока учащимися.</p> <p>Постановка проблемной ситуации</p> <p>Организует постановку цели, формулировку темы урока учащимся.</p> <p>- Итак, цель нашего урока созвучна цели урока</p>	<p>С помощью учителя формулируют тему урока. С помощью учителя ставят цель урока.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> целеполагание, планирование, прогнозирование.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов.</p> <p><i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение-формулирование познавательной цели; логические - формулирование проблемы.</p> <p>Решение проблемы, построение логической цепи</p>

	<p>Как называется тема нашего урока?</p> <p>Записываем в тетрадь тему урока.</p> <p>Какая цель нашего урока?</p>		<p>рассуждений;</p> <p>доказательство</p>
<p>3. Постановка учебной задачи (7мин)</p> <p>Повторить изученный материал</p> <p>- Обеспечить готовность учащихся к активной познавательной деятельности на уроке</p> <p>- Научить грамотно выражать свои мысли</p>	<p>Диалог с целью выявления проблемы, цели и темы урока.</p> <p>Работа с презентацией.</p> <p>На презентации дает материал для повторения</p>	<p>Активно участвуют при повторении, высказывая свое мнение относительно каждого вопроса</p>	<p>Умение выражать свои мысли</p> <p>Структурирование знаний</p> <p>Учебное сотрудничество</p>
<p>4. Разминка для глаз (1мин)</p> <p>Снять усталость, поддержать эмоциональный настрой.</p>	<p>Как вы себя чувствуете? Если устали, поднимите две ладоши, если не совсем, то одну.</p> <p>Немного отдохнем, и снимем усталость глаз</p>	<p>Поднимают ладошки, показывая свою усталость.</p>	<p><i>Регулятивные:</i></p> <p>формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни</p>
<p>5. Закрепление ранее изученного</p>	<p>Предлагает решение задачи,</p>	<p>Внимательно слушают учителя, делают</p>	<p><i>Регулятивные:</i></p> <p>контроль, коррекция,</p>

материала (25 мин) Закрепит ранее изученный материал	дает установку для выполнения Задания №1-3 (Приложение 7) выполняют в тетради, после чего приступают к работе за компьютером	записи в тетради, после чего приступают к выполнению заданий	выделение и осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению
6. Рефлексия, подведение итогов (3мин) Совместно с обучающимися выявить качественную оценку работы класса и отдельных учащихся	Задаёт вопросы: - Что нового узнали сегодня на уроке? - Кто хорошо понял тему и может поделиться своими знаниями? - Кому нужно еще потренироваться? - Какое у вас настроение сейчас? - Изменилось ли оно?	Отвечают на вопросы	Регулятивные: оценка-осознание уровня и качества усвоения Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. Познавательные: рефлексия
7. Домашнее задание (1мин)	Сообщает домашнее задание Прощается с детьми	Записывают задание в дневник. Задают вопросы по Д/З (если что-либо не понятно).	

Технологическая карта интегрированного урока по информатике и математике на тему «Квадратичная функция, её свойства и график».

Тема урока	Квадратичная функция, её свойства и график
Тип урока	Интегрированный
Цель урока	Создать условия для формирования у учащихся понятия квадратичной функции.

	Закрепить умение исследовать свойства квадратичной функции.
Планируемые результаты	Предметные: Формирование умения анализировать, сравнивать, классифицировать графики квадратичных функций в зависимости от их коэффициентов. Уметь строить графики квадратичной функции, работать с компьютером при построении графиков. Метапредметные: уметь аналитически мыслить, искать необходимую информацию, устанавливать причинно-следственные связи; уметь отбирать необходимый материал из текста, делать выводы, вести самостоятельный поиск, выделять главное, сравнивать, обобщать, анализировать. Личностные: формирование учебной мотивации; адекватной самооценки; необходимости приобретения новых знаний.
Время реализации	45 минут

Ход урока.

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность учеников	УУД
1. Организационный.	Здравствуйте, ребята! Я рада сегодня вас видеть и очень надеюсь на совместную плодотворную работу. Есть хорошая поговорка «Повторение – мать учения». Математика не исключение, и чтобы хорошо ее усваивать, необходимо повторять и приводить в систему уже изученное.	Слушают учителя, смотрят слайды.	Личностные: самоопределение. Регулятивные: целеполагание. Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.

<p>2. Актуализация знаний .</p>	<p>На слайде изображены знакомые вам графики. Расскажите о них все, что знаете. (В случаи затруднений задаются вопросы).</p> <p>На слайде графики расположены по-разному. Как вы думаете, от чего это зависит?</p> <p>Этим мы сегодня и займемся на уроке. Сформулируйте тему урока и запишите ее в тетрадь.</p> <p>Какие будут предположения?</p> <p>А как влияют другие коэффициенты? Давайте вместе разберемся в этом вопросе более подробно. Итак, каковы задачи нашего урока?</p> <p>Давайте подумаем, как мы сможем выполнить эти задачи. Составьте план нашей работы.</p>	<p>- Графики квадратичных функций. - Их название – парабола. - Квадратичная функция задается уравнением $y = ax^2 + bx + c$, a, b, c – коэффициенты $a \neq 0, b, c$ – любые числа. Могут описать последовательность построения графика квадратичной функции.</p> <p>Возможно – от коэффициентов уравнения квадратичной функции.</p> <p>«Расположение графиков квадратичной функции». (?)</p> <p>Возможно - если a больше нуля, ветви параболы направлены вверх, если a меньше нуля, вниз.</p> <p>Выяснить свойства графика квадратичной функции в зависимости от</p>	<p><i>Регулятивные:</i> целеполагание, планирование, прогнозирование.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов.</p> <p><i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение-формулирование познавательной цели; логические - формулирование проблемы. Решение проблемы, построение логической цепи рассуждений; доказательство</p>
---------------------------------	--	--	--

		<p>значений ее коэффициентов.</p> <p>Нам нужно построить несколько графиков квадратичной функции с различными коэффициентами и посмотреть различия в их расположении.</p>	
<p>3. Этап получения новых знаний</p>	<p>Тема эта сложная, но интересная. В ее освоении нам поможет компьютер. На конвертах (лежат перед вами) нарисована «Птичка» определенного цвета. Прошу занять место у компьютера согласно ее цвету. С собой возьмите конверт, тетрадь и ручку.</p> <p>Итак, вы объединились в пары для выполнения лабораторной исследовательской работы. Откройте конверт, ознакомьтесь с планом вашей работы. Выполните работу по заданному плану.</p> <p>Прошу выступить представителем каждой «Птички» и поделиться новыми знаниями с остальными.</p>	<p>Пересаживаются к компьютерам.</p> <p>Работают в парах состава 1. В программе Excel ученики строят графики квадратичной функции (Приложение 9), меняют ее коэффициенты. Наблюдают за изменением графика. Делают вывод. Оформляют его в тетради.</p>	<p>Умение выражать свои мысли Структурирование знаний Учебное сотрудничество</p>

	<p>Давайте подытожим новые знания.</p>	<p>Заполняют «Индекс-карточку» (Приложение 10).</p> <p>Публичное представление результатов работы пары.</p> <p>Если a больше нуля, ветви параболы направлены вверх. Если a меньше нуля, ветви вниз. Чем больше значение a (по модулю), тем уже становится парабола. И наоборот, чем меньше старший коэффициент, тем парабола шире. Коэффициент c находится в точке пересечения параболы с осью ординат. Чем больше c, тем выше располагается парабола.</p>	
<p>4. Этап первичного закрепления новых знаний</p>	<p>Вернитесь на свои рабочие места. Для каждой пары уже на столах приготовлены карточки. Вам нужно их заполнить.</p> <p>Прокомментируйте свою работу.</p>	<p>Работают в парах состава 2. Заполняют карточку информацией о знаках a, c.</p> <p>Комментируют (самооценка).</p>	<p><i>Регулятивные:</i> формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни</p>

	<p>Давайте подумаем, что еще влияет на расположение параболы относительно оси абсцисс.</p> <p>А как?</p> <p>Дополните карточку информацией о дискриминанте.</p>	<p>Значение дискриминанта.</p> <p>Если дискриминант больше нуля, парабола дважды пересекает ось X, если дискриминант равен нулю, то один раз, если дискриминант меньше нуля, то парабола не пересекает ось OX.</p> <p>Дополняют карточку информацией о дискриминанте.</p>	
5. Применение знаний, умений и навыков.	<p>Что теория без практики? Займите индивидуальные места у компьютеров. Перед вами тест, его нужно пройти. А помогут вам в этом полученные новые знания. По завершении работы каждый из вас получит оценку.</p>	Работа с компьютерным тестом.	<p>Коммуникативные-умеют оформлять свои мысли в устной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций. Умение осознанно строить речевое высказывание в устной форме. Умение аргументировать свою точку зрения.</p>
6.	Какова была задача нашего урока? Справились ли мы с	Задачей нашего урока было	Регулятивные: прогнозирование -

<p>Рефлексия.</p>	<p>ней? Все ли вопросы рассмотрели. Ничего ли не упустили?</p> <p>Молодцы, что не забыли о коэффициенте b. Это будет частью вашего домашнего задания.</p> <p>В заключение нашего урока я задам вам вопрос: «А почему такое пристальное внимание мы уделяем квадратичной функции?»</p> <p>Математика – это содержательное, увлекательное поле деятельности, дающее ученику богатую пищу для ума. Многие <i>физические зависимости</i> выражаются квадратичной функцией. Например, камень, брошенный вверх со скоростью v_0, находится в момент времени t на расстоянии</p> $s(t) = -gt^2/2 + v_0t$ <p>от земной поверхности (здесь g – ускорение силы тяжести);</p> <p>Количество тепла Q, выделяемое при прохождении тока в проводнике с сопротивлением R, выражается через силу тока I формулой</p> $Q = I^2 R t$	<p>выяснить свойства графика квадратичной функции в зависимости от значений ее коэффициентов. Мы рассмотрели расположение параболы в зависимости от коэффициентов a и c. Но не рассмотрели различные случаи расположения параболы в зависимости от коэффициента b.</p> <p>Возможно – квадратичная функция имеет прикладное значение.</p> <p>Траектория полета мяча</p>	<p>предвосхищение результата и уровня усвоения знаний;</p> <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> установление причинно-следственных связей; общеучебные действия постановки и решения проблем <p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
-------------------	---	---	--

	<p>Знания свойств квадратичной функции позволяют рассчитать дальность полета тела, брошенного вертикально вверх или под некоторым углом. Этим пользуются <i>в оборонной промышленности.</i></p> <p>Прикладное значение квадратичной функции очень важная тема. Она может быть рассмотрена в рамках исследовательской работы по математике.</p> <p>Таким образом, изучая функции на уроках математики, мы получаем мощный инструмент для исследования окружающей жизни.</p>		
7. Домашнее задание	<p>Домашнее задание (Приложение 8) : Выяснить, как определить знак коэффициента b по графику квадратичной функции. Практическая задача. По результатам агрономического опыта установлена зависимость между урожайностью (ц/га) пшеницы и среднесуточной температурой (T, °C). Постройте эту зависимость, заданную формулой $y = -T^2 + 36T - 180$. Ответьте на вопросы. По желанию исследовательская работа «Прикладное значение квадратичной функции».</p>	Записывают домашнее задание.	<p>Предметные: закрепить пройденный материал Регулятивные: выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить Познавательны : самостоятельно создание алгоритмов деятельности при решении проблем поискового характера</p>

	Спасибо всем за урок. Мы очень хорошо поработали.		
8. Оценка урока	Учитель информатики предлагает заполнить анкету для оценки урока в режиме онлайн	Заполняют анкету.	

2.4. Экспериментальная работа по апробации разработанных рекомендаций

В ходе исследования изучалась практика проведения интегрированного урока математики и информатики. Предварительно была проведена беседа с

учителем информатики и математики. В ходе беседы было выявлено, что интегрированные уроки проводятся крайне редко, возникают трудности в организации, так как недостаточно методического материала. Отношение учителей к интегрированным урокам положительное. Педагоги считают, что интегрированные уроки способствуют развитию учащихся, побуждают к активному познанию окружающей среды, к осмыслению и нахождению причинно-следственных связей, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей, помогают формированию и развитию универсальных учебных действий. Но подготовка к такому типу уроков занимает много времени.

Апробация по использованию разработок и конспектов интегрированных уроков в средней школе проходила в г. Красноярске в школе №149. Для апробации был выбран 9 класс.

Мною был проведен интегрированный урок математики и информатики в 9 классе на тему «Прогрессии», целью которого было выяснить на практике, насколько повышает качество обучения данный тип урока и видят ли ученики межпредметную связь математики и информатики.

Для достижения цели опытно-экспериментальной работы в виде интегрированного урока был проведен предварительный контроль знаний и итоговый контроль в виде опроса (Приложение 11).

Предварительный контроль проводился с целью фиксации исходного уровня понимания межпредметных связей и осуществлялся с помощью специально организованного письменного и устного опроса.

Итоговый контроль проводился с целью фиксации конечного уровня понимания межпредметных связей и осуществлялся с помощью специально организованного письменного и устного опроса.

Сравнение исходного уровня понимания межпредметных связей с конечным позволяет сделать вывод об эффективности применения интегрированных уроков.

Предварительный контроль проводился в начале интегрированного урока, на этапе актуализации знаний. Опрос был на тему «Прогрессии» по математике и «Решение задач на языке Паскаль» по информатике (см. Приложение 11).

Проведя предварительный опрос ученики сомневались в правильности ответа, за счет этого были не активны. После этого были розданы карточки с опросом, на ответ было дано 3 - 4 минуты, после чего карточки были сданы. Результаты предварительного контроля (Приложение 12). Заметно, что на первые пять вопросов смогли ответить практически все ученики. Оставшиеся 4 вопроса оставались или без ответа, или без конкретной формулировки своей мысли.

В конце проведенного интегрированного урока, были выданы те же карточки, я предложила дописать или исправить свой ответ, результаты представлены в (Приложение 13). После того как карточки окончательно были собраны, мы вместе с учениками разобрали данный опрос вместе. Ребята активно высказывались выдвигали свою точку зрения. В конце беседы, мы вместе ответили на 9 вопрос из (Приложения 11) и пришли к выводу, что решение задач с использованием языка программирования Паскаль может существенно облегчить расчет и сэкономить время, которое пойдет на осмысление самой сути задачи.

Наглядное сравнение результатов предварительного и итогового контроля мы видим на диаграмме «Сравнение результатов предварительного и итогового контроля» (Приложение 14).

На диаграмме показаны в сравнении результаты предварительного и итогового контроля. Столбцы диаграммы показывают процент учеников, выполнивших верно соответствующее задание.

Анализируя диаграмму можно говорить о повышении уровня формирования понимания межпредметных связей. В процессе проведения интегрированного урока (процент выполнения каждого задания в итоговом контроле более высок по сравнению с предварительным контролем). Что говорит

о том, что урок информатики, проведенный совместно с уроком математики, дает большой результат.

Итак, сравнение исходного уровня понимания межпредметных связей с конечным позволяет судить о реальном повышении эффективности обучения при проведении интегрированного урока.

Большинство детей было довольно проведенным уроком и его результатами. Так же они отметили домашнее задание, которое было единым как для математики, так и для информатики. Знания по информатике помогали справиться с заданиями по математике и наоборот, следовательно гипотеза выдвинутая нами была подтверждена.

Моя работа прошла теоретическую апробацию. Заключалась она в защите на конференции «Молодежь и наука 21 века» статьи «Возможности интеграции учебных дисциплин математика и информатика в 9 классе общеобразовательной школы». Данная статья посвящена проблеме интегрированного обучения. В статье предложены смежные темы по математике и информатике для 9 класса, показаны возможности применения компьютерных технологий. Так же показан пример интегрированного урока на тему «Прогрессии» (Обобщающий урок по математике) и «Программирование линейных алгоритмов» (информатика).

На конференции «Информационные технологии в математике и математическом образовании» проходила защита статьи «Интегрированные уроки как эффективное средство обучения современного школьника». В данной статье представлен анализ основных содержательно-методических линий школьного курса математики, который позволяет выделить темы, в рамках которых целесообразно осуществлять поддержку в курсе изучения информатики. Так же конспект интегрированного урока математики и информатики на тему «Графическое представление данных в электронных таблицах Excel» по информатике, «Функции» по математике.

Вывод по главе 2

Анализ проведенной работы позволяет сделать вывод о том, что разработка интегрированных уроков действительно на первом этапе

представляет ряд трудностей. В основном все они связаны с непривычной формой проведения уроков, требующей отдельной и достаточно большой подготовки. Интегрированные уроки для их успешного проведения должны быть разработаны гораздо тщательнее, чем обычные уроки. Тем более, если в его проведении будут задействованы два учителя, то подготовка будет включать в себя подробный сценарий действий обоих учителей. Это возможно в том случае, если оба учителя смогут прийти к единому мнению в отношении стиля, методики, используемых приемов или к разумному их сочетанию. Однако, когда эти проблемы решены, подготовка интегрированных уроков не составляет особого труда. Тем более, когда у учителя собирается «копилка» разработок интегрированных уроков, проведение их будет уже отработано, то проведение их будет не сложнее обычных. В то же время, в отличие от обычных, интегрированные уроки позволяют охватить материал, который дублируется на уроках разных дисциплин. Когда учитель проводит обычный урок, то он сосредоточен на материале своего урока и, как правило, не заостряет внимание учеников на его применении в других отраслях науки. В лучшем случае, учитель просто об этом кратко упомянет. Поэтому переименование материала при обычной форме проведения урока не ведет к его лучшему закреплению. Поэтому интегрированные уроки с одной стороны показывая взаимосвязь материала различных учебных предметов, с другой стороны позволяют учителям сэкономить время на отработке навыков. Отрабатывая навык математических действий в решении задач курса информатики или наоборот учителя решают две задачи – отрабатывают навык по одной дисциплине и восполняют пробел по этой же дисциплине для решения задач по другой дисциплине. Так, например, учитель информатики, объясняя новую тему по информатике освобождается от необходимости повторения с учениками математического материала, который нужен ему для демонстрации основных алгоритмов действий. И, наоборот, учитель математики при интеграции с информатикой получает возможность освободить учащихся от вычислений там, где нужно исследование свойств

математических объектов и вычислительные трудности могут только помешать этому.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа была подчинена одной цели – исследовать возможности применения интегрированного урока для понимания обучающимися межпредметных связей.

В ходе исследования было установлено экспериментальным путём, что интегрированные уроки позволяют наиболее эффективно организовать учебную деятельность и создать условия для формирования универсальных учебных действий как метапредметных, так и предметных.

На сегодняшний день нет ещё разработанных программ, учебников, методических рекомендаций; а интеграция в обучении приобретает широкий размах и популярность.

Но главной при определении жизнеспособности идеи интеграции в современной школе остаётся проблема подготовки кадров. Нынешняя система подготовки специалистов не может подготовить универсально образованного педагога, который сможет в своей практической деятельности применять данные подходы к учебно-воспитательному процессу.

По предварительной беседе с учителями установлено, что большинство преподавателей математики и информатики считают важным проведение интегрированных уроков математики и информатики.

Изучив и обобщив литературу по вопросам интеграции, можно убедиться в важности этой проблемы и ее значимости в практике школы. Особенно хочется подчеркнуть важные, по моему мнению, выводы, сделанные по завершении работы.

Проанализировав существующую литературу, по проблеме исследования, мы пришли к следующим выводам:

1. Современный уровень развития науки и общества обуславливает необходимость использования системного подхода к теории и практике обучения, направленного на интеграцию знаний и формирование системного мышления.

2. Интеграция – это естественная взаимосвязь наук, учебных дисциплин, разделов, тем разных учебных предметов на основе ведущей идеи и ведущих положений с глубоким последовательным и многогранным раскрытием изучаемых процессов и явлений.
3. При разработке системы интегрированных уроков информатики и математики учителю необходимо определить их цель, пересмотреть содержание изучаемого материала, выбрать методы, средства и формы организации обучения, адекватные поставленной цели, спрогнозировать результат.
4. Мною была применена разработка конспекта интегрированного урока математики и информатики на практике, что доказало, что проведение интегрированных уроков математики и информатики будет способствовать формированию межпредметных связей.

В выпускной квалификационной работе был описан эксперимент, который доказывал выдвинутую во введении гипотезу. Была рассмотрена организация интегрированных уроков, проведены результаты описания эксперимента.

Таким образом, в ходе исследовательской работы все поставленные задачи решены и цель исследования достигнута.

Список использованной литературы.

1. Бахарева Л.Н. Интеграция учебных занятий в начальной школе на краеведческой основе. // Начальная школа. - 1991. - 8. - С.48-51.
2. Болдырев Н.И. и др. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических институтов. - М.: Просвещение, г 1968. - С.115.
3. Браже Т.Г. Интеграция предметов в современной школе. // Литература в школе. - 1996. - № 5. - С.150-154.
4. Телеева Е.В, Качалова Л.П., Качалов Д.В Педагогические технологии. – Шадринск, 2003.
5. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М.: Просвещение,1982.
6. Пунский В. Формирование межпредметных учебно-познавательных умений // Народное образование. – 1983. - № 11. – С. 47-51.
7. Усова А.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук // Народное образование. – 1984. - № 8. – С. 2-3.
8. Федорова З.В., Маслова С., Свеклина А.И. Интегрированные уроки // Математика в школе. – 2002. - № 7. – С. 49-54.
9. Хайбулаев М.Х Реализация межпредметных связей математики и трудового обучения // Математика в школе. – 1986. - № 6. - С.23-26.
- 10.Макарова Н. В. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. 10 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н. В. Макаровой. СПб.: Питер, 2006. — 238 с: ил.
- 11.Макарова Н. В. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. 11 класс. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В.Макаровой. СПб.: Питер, 2006. — 224 с: ил.
- 12.Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1984.
- 13.Семакин И. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии. Базовый курс: Учебник для 8 класса/ И. Г.Семакин, Л. А.

- Залогова, С. В. Русаков, Л. В. Шестакова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.-176 с: ил.
14. Семакин И. Г. Информатика. 11-й класс / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. — 139 с: ил.
- 15.. Угринович Н. Д. Информатика и информационные технологии.
16. Учебник для 10 - 11 классов / Н. Д. Угринович. — 3-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 511 с: ил.
17. Ващенко В.И. Инновационность и инновационное образование. //-М., 2000.- «Вестник высшей школы» №6, 23 с.
18. Воронина, Т. П. Образование в эпоху новых информационных технологий / Т. П. Воронина.- М.: АМО, 2008.-147с.
19. Гладской В.М., Самойленко П.И. Сборник задач по физике с решениями: Пособие для втузов.-М.: Дрофа, 2002.
20. Красновский Э.А. Активизация учебного познания. / Сов. Педагогика, - 2009, №5 с.10-14
21. Махмутов М.И. Современный урок. Вопросы теории/ М.И. Махмутов. – М: Просвещение , 2008. – 37–40 с.
22. Боярчук В.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения /В.Ф. Боярчук - Вологда, 2010. – 223 с.
23. Гурьев А.И. Межпредметные связи – теория и практика /А.И. Гурьев – Горно-Алтайск, 2012 , 204 с.
24. Гурьев А.И. Межпредметные связи в теории и практике современного образования/ А.И. Гурьев .Горно-Алтайск, 2009 – 160 с.
25. Дик, Ю.И. Интеграция учебных предметов /Ю.И.Дик, А.А.Пинский, В.В.Усанов. - М.: Наука, - 2010. - №9. – 42-47с.
26. Ушинский К.Д. Избранные педагогические труды. В 8-ми т. Т.6/ К.Д. Ушинский. – М: Педагогика, 2008. - 508 с.
27. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения/ К.Д. Ушинский – М: Педагогика, 2009. - 528 с.

28. Федорец Г.Ф. Проблема интеграции в теории и практике обучения/ Г.Ф. Федорец – М: Педагогика, 2008. - 94 с.
29. Волков Б.С. Методология и методы психологических исследований - М., 2005.
30. Гузеев В.В. Система урочной и внеурочной деятельности школьника, как фактор развития их интересов / В.В. Гузеев // Завуч. - 2004. - № 4. - С. 54 - 57.
31. Дубровина Е. В. Интересы как одно из условий развития способностей школьника // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. - М., 1998.

Приложения.

Приложение 1.

Найдите ошибку в программе.

```
program zadacha 1;  
var a1,a2,S:real;  
n:integer;  
begin  
read(n);  
a1:=-4;  
a2:=-2;  
d:=a2-a1;  
S:=((2*a1+d(n-1))/2)*n;  
write ('S=, S');  
end.
```

1 вариант

Ф.И.			
a₁	d	a₆	S₆
10	4		
-2		53	
ОЦЕНКА			

2 вариант

Ф.И.			
a₁	d	a₆	S₆
-35	5		
7			207
ОЦЕНКА			

1 вариант

Ф.И.			
a₁	d	a₆	S₆
10	4		
-2		53	
ОЦЕНКА			

2 вариант

Ф.И.			
a₁	d	a₆	S₆
-35	5		
7			207
ОЦЕНКА			

Для проверки

1 вариант

Ф.И.			
-------------	--	--	--

a_1	d	a_6	S_6
10	4	30	120
-2	11	53	153
ОЦЕНКА			

2 вариант

Ф.И.			
a_1	d	a_6	S_6
-35	5	-10	-135
7	11	62	207
ОЦЕНКА			

Если верно:

- заполнены 4 клетки, то ставьте оценку «5»;
- заполнены 3 клетки, то ставьте оценку «4»;
- заполнены 2 клетки, то ставьте оценку «3»;
- заполнены до 2 клеток – «2».

1-я группа

- 1) (a_n) : $a_1 = 20$, $d = 3$. Найти: a_{20}
- 2) Время солнечных ванн в каждый следующий день увеличивается на 7 минут. Найти длительность этой процедуры на 10 – й день курса, если продолжительность в первый день 15 минут.
- 3) В первом ряду кинотеатра 21 кресло. В каждом следующем ряду на 2 кресла больше, чем в предыдущем. Сколько кресел в 40-м ряду?

Дополнительное задание: (a_n) : 7; 4; ... – арифметическая прогрессия. Найти: a_{101}

2-я группа

- 1) (a_n) : $a_1 = -20$, $d = 3$. Найти: a_{20}
- 2) За 16 дней Карл украл у Клары некоторое количество кораллов. Каждый день он крал на 3 коралла больше, чем в предыдущий день. Сколько кораллов Карл украл в последний день, если в первый Клара лишилась 7-ми кораллов?
- 3) Тело в первую секунду движения прошло 7 м, а за каждую следующую секунду на 3 м больше, чем за предыдущую. Какое расстояние тело прошло за восьмую секунду?

Дополнительное задание: (a_n) : 6; 4; ... – арифметическая прогрессия. Найти: a_{201}

3-я группа

- 1) Найти сумму всех натуральных чисел от 5 до 95 включительно.
- 2) Рабочий выложил плитку следующим образом: в первом ряду – 3 плитки, во-втором – 5 плиток и т.д., увеличивая каждый ряд на 2 плитки. Сколько плиток понадобится для 7 рядов?
- 3) Родители ко Дню рождения своего сына Андрея решили купить и обновить ему мобильный телефон. Для этого они в первый месяц отложили 650 рублей, а в каждый последующий месяц они откладывали на 50 рублей больше, чем в предыдущий. Какая сумма будет у родителей Андрея через 10 месяцев?

Дополнительное задание: Найдите сумму первых восьми членов арифметической прогрессии, если $a_1 = -17$ $d=6$

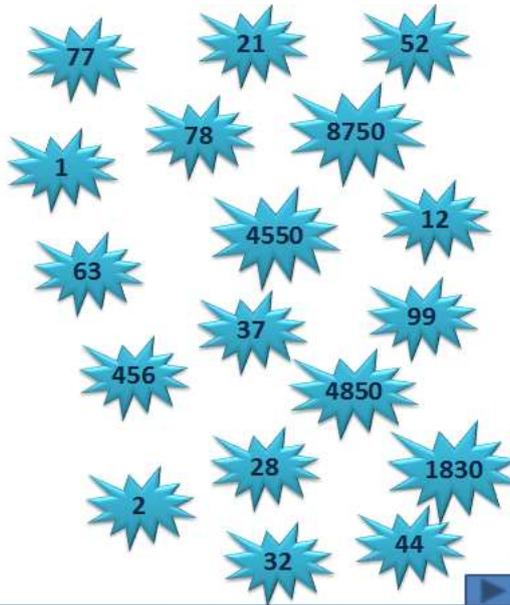
4-я группа

- 1) Найти сумму всех натуральных чисел от 2 до 98 включительно.
- 2) Строя пирамиды для фараонов египтяне в каждом следующем ряду плит устанавливали на одну плиту меньше, чем в предыдущем. На самом верху стены возвышается одна плита. Сколько всего плит понадобится только для одной стены пирамиды, если плиты стоят в 60 рядов?
- 3) В январе в городе произошло 60 автомобильных аварий. Благодаря мерам, предпринимаемым дорожными службами, в каждый следующий месяц число аварий становилось на 4 меньше. Сколько предположительно за год будет ДТП?

Дополнительное задание: Найти сумму первых 12 членов арифметической прогрессии (a_n): 1; 4; 7; 10;...



Неверно



Домашнее задание (дифференцированное)

- 1) Тело в первую минуту прошло 5 м, а в каждую последующую проходило на 0,5 м больше, чем в предыдущую. Какое расстояние прошло тело за шестую минуту?
- 2) В январе мастерская изготовила 106 изделий, а в каждый следующий месяц она изготавливала на 3 изделия больше, чем в предыдущий. Сколько изделий изготовила мастерская за год?
- 3) Решите уравнение, в котором слагаемые в сумме, записанной в левой части, составляют арифметическую прогрессию:
 а) $4+7+10+\dots+x=116$; б) $26+24+22+\dots+x=126$.

Выберите одну из задач, решите ее математически, составьте программу в PascalABC.

Домашнее задание (дифференцированное)

- 1) Тело в первую минуту прошло 5 м, а в каждую последующую проходило на 0,5 м больше, чем в предыдущую. Какое расстояние прошло тело за шестую минуту?
- 2) В январе мастерская изготовила 106 изделий, а в каждый следующий месяц она изготавливала на 3 изделия больше, чем в предыдущий. Сколько изделий изготовила мастерская за год?
- 3) Решите уравнение, в котором слагаемые в сумме, записанной в левой части, составляют арифметическую прогрессию:
 а) $4+7+10+\dots+x=116$; б) $26+24+22+\dots+x=126$.

Выберите одну из задач, решите ее математически, составьте программу в PascalABC.

Задача 1.

Бригада маляров красит забор длиной 810 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 180 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.

Задача 2.

Грузовик перевозит партию щебня массой 210 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 2 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено на девятый день, если вся работа была выполнена за 14 дней.

Задача 3.

Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т. д. Найдите число бактерий, образующихся из одной бактерии к концу суток.

Задача 4.

Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние больше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в общей сложности 10 метров. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 150 метрам.

Приложение 7.

Лабораторная работа № 5.

Решение квадратных уравнений с помощью Ms Excel.

Задание: решить квадратные уравнения двумя способами, представленными ниже (оформить на разных листах, озаглавив их соответственно 1 и 2 варианты):

- 1) $4x^2 + 6x + 5 = 0;$
- 2) $3x^2 + 9x - 4 = 0;$
- 3) $8x^2 + 12x + 1 = 0;$
- 4) $x^2 + 2x + 1 = 0;$
- 5) $12x^2 + x = 0;$

На третьем листе оформить 3 вариант решения уравнений (свести данные вместе).

1 вариант (облегченный)

№	a	b	c	D	Решение
1	4	6	5	=C4*C4-	=ЕСЛИ(Е4>=0;«есть»;«нет»)
2	3	9	-4	=C5*C5-	=ЕСЛИ(Е5>=0;«есть»;«нет»)
3	8	12	1	=C6*C6-	=ЕСЛИ(Е6>=0;«есть»;«нет»)
4	1	2	1		
5	12	1	0		

2 вариант (усложненный)

№	a	b	c	D	X1	X2
4	1	2	1	$=C7*C7-4*B7*D7$	=ЕСЛИ(\$E7>=0;(-\$C7+КОРЕНЬ(\$E7))/(2*\$B7);»НЕТ«)	=ЕСЛИ(\$E7>=0;(-\$C7-КОРЕНЬ(\$E7))/(2*\$B7);»НЕТ«)
5	12	1	0			

3 вариант (сложный):

№	a	b	c	D	Решение	x1	x2
1	4	6	5	-44	Нет	нет	нет
2	3	9	-4	129	есть	0,392969	-3,39297
3	8	12	1	112	есть	-0,08856	-1,41144

Домашнее задание

1) Выяснить, как определить знак коэффициента b по графику квадратичной функции.

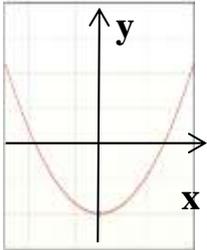
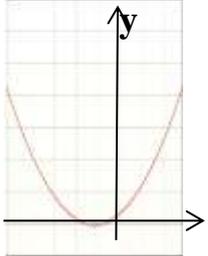
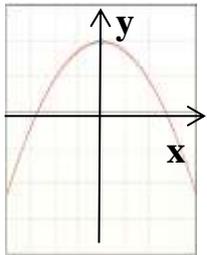
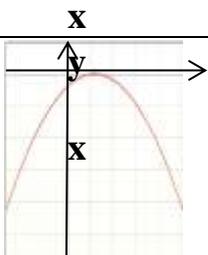
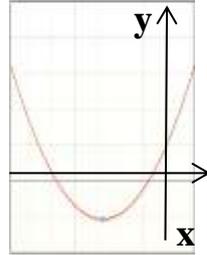
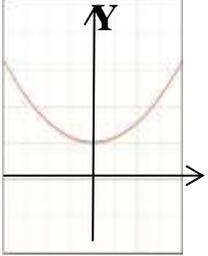
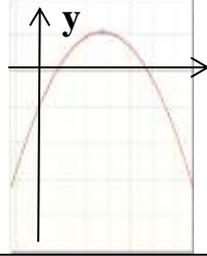
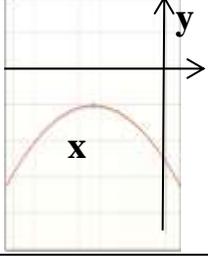
2) Практическая задача:

По результатам агрономического опыта установлена зависимость между урожайностью (ц/га) пшеницы и среднесуточной температурой, при которой она выращивалась: $y = -T^2 + 36T - 180$.

1. Определить вид этой зависимости, какова область определения и множество значений этой функции.
2. Построить график зависимости урожайности пшеницы (ц/га) от температуры (Т по Цельсию).
3. Как на графике отображается информация о коэффициентах и дискриминанте функции?
4. При какой температуре урожайность превышает 13 ц/га ?

Задание на определение знака коэффициентов а и с по графику функции

5. $y = ax^2 + bx + c$

№	График	a	c	d	№	График	a	c	d
1					5				
2					6				
3					7				
4	 x				8	 y			

«Индекс-карточка»

1-я сторона. Перечислите основные мысли, идеи из исследованного материала и обобщите их.

2-я сторона. Определите, какой материал вы не поняли в изученной теме, и сформулируйте вопросы.

Оцениваемые результаты: предметные.

Кто проводит оценивание: учащиеся(самооценка).

Опрос по темам «Прогрессии» по математике и «Решение задач на языке Паскаль» по информатике (работа дана с предполагаемыми ответами, ученикам выдавались не заполненные карточки).

1. Ребята вам дан фрагмент программы на языке Паскале, заполните таблицу:

```
var b: array [1..10] of integer;
i: integer;
begin
b[1]:=1
for i:=2 to 5 do
b[i]:=b[i-1]*2;
end;
```

2. Заполните таблицу

i	1	2	3	4	5	6	...	24
b[i]								

3. Что получилось в данной таблице? (Массив)
4. Как называется последовательность в массиве? (Геометрическая прогрессия) На каком предмете вы это проходили?
5. Можем ли мы вычислить 24 член последовательности? (Да, но с калькулятором)
6. Что можно использовать для решения данной проблемы? (Компьютер)
7. Какую тему по информатике мы сейчас изучаем? (Язык программирования Паскаль)
8. Как нам это может помочь? (Написать программу)
9. Какой вывод можно из этого сделать? (Таким образом, мы видим, что решение задач с использованием языка программирования Паскаль может существенно облегчить расчет и сэкономить время.)

№	Фамилия ученика	Номер задания								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ученик А	+	+	+	+	-	+	-	+	-
2.	Ученик Б	-	+	+	+	+	-	+	-	+
3.	Ученик В	+	-	+	+	+	-	+	+	-
4.	Ученик Г	+	+	-	-	-	-	+	-	-
5.	Ученик Д	+	+	+	+	+	-	-	-	+
6.	Ученик Е	+	+	+	+	+	+	-	+	-
7.	Ученик Ё	+	+	+	-	-	+	+	-	+
8.	Ученик Ж	+	+	-	+	+	-	+	-	-
9.	Ученик З	+	+	+	-	-	+	+	-	-
10.	Ученик И	+	+	+	-	+	-	-	+	-
11.	Ученик К	+	+	+	-	-	+	-	-	+
12.	Ученик Л	+	-	-	+	-	-	+	+	-
13.	Ученик М	+	-	+	+	+	-	+	-	+
14.	Ученик Н	-	+	+	+	+	+	+	-	-
15.	Ученик О	+	+	-	-	+	+	-	+	-
16.	Ученик П	+	-	+	-	+	-	+	+	+
17.	Ученик Р	+	+	-	+	+	+	-	-	-
18.	Ученик С	+	-	+	+	+	-	+	+	-
19.	Ученик Т	+	+	-	+	+	-	-	-	-
20.	Ученик У	+	+	+	+	-	-	+	+	+
21.	Ученик Ф	+	+	-	+	+	+	+	-	-
22.	Ученик Х	-	+	+	-	-	-	-	+	+
Процент учеников выполнивших задание.		86	77	68	64	64	41	59	45	36

№	Фамилия ученика	Номер задания								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Ученик А	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Ученик Б	+	+	+	+	+	-	+	+	+
3.	Ученик В	+	-	+	+	+	+	+	+	-
4.	Ученик Г	+	+	-	-	+	-	+	-	+
5.	Ученик Д	+	+	+	+	+	+	-	+	+
6.	Ученик Е	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	Ученик Ё	+	+	+	-	-	+	+	-	+
8.	Ученик Ж	+	+	+	+	+	+	+	+	-
9.	Ученик З	+	+	+	+	+	+	+	-	+
10.	Ученик И	+	+	+	+	+	-	+	+	+
11.	Ученик К	+	+	+	-	+	+	-	+	+
12.	Ученик Л	+	-	-	+	-	+	+	+	+
13.	Ученик М	+	+	+	+	+	-	+	-	+
14.	Ученик Н	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15.	Ученик О	+	+	+	+	+	+	+	+	-
16.	Ученик П	+	-	+	-	+	+	+	+	+
17.	Ученик Р	+	+	-	+	+	+	+	+	+
18.	Ученик С	+	+	+	+	+	-	+	+	+
19.	Ученик Т	+	+	+	+	+	+	-	-	-
20.	Ученик У	+	+	+	+	-	+	+	+	+
21.	Ученик Ф	+	+	-	+	+	+	+	-	+
22.	Ученик Х	-	+	+	+	+	+	-	+	+
Процент выполнивших задание.	учеников	95	86	82	82	86	77	82	73	82

Сравнение результатов предварительного и итогового контроля.

