

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(ие) кафедра(ы) Базовая кафедра информатики и информационных технологий в образовании
(полное наименование кафедры)

Копачёва Юлия Николаевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Реализация межпредметных связей в основной школе через интегрированные уроки по математике и информатике

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль)
образовательной программы Математика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав.кафедрой д. п. н., профессор, Пак Н.И.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель к.пед.наук., Кулакова И.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты 28.06.2017

Обучающийся Копачёва Ю.Н.
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск, 2017

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике и информатике.....	6
1.1. Психолого-педагогические основы межпредметных связей.....	6
1.2. Организация интегрированных уроков в школе.....	14
Глава II. Интегрированные уроки математики и информатики.....	31
2.1. Анализ дидактических материалов к интегрированным урокам математики и информатики.....	31
2.2. Примеры интегрированных уроков математики и информатики в основной школе.....	33
Заключение.....	59
Список литературы.....	61
Приложение А.....	64

Введение

Обществу сегодня нужны образованные, нравственные, творческие люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора. Поэтому главными факторами для построения личностного вектора развития становятся умение ориентироваться в море информации и способность принимать правильные решения на основании данных из различных источников.

Приоритетной целью современного российского образования становится не репродуктивная передача знаний, умений и навыков от учителя к ученику, а полноценное формирование и развитие способностей ученика самостоятельно очерчивать учебную проблему, формулировать алгоритм ее решения, контролировать процесс и оценивать полученный результат – научить учиться. В условиях быстро меняющихся требований к уровню образования ученик должен не только владеть знаниями, полученными на конкретных уроках, но и уметь применять полученные умения в ходе изучения других предметов школьной программы и, главное – в реальных жизненных ситуациях. Когда история «работает» на математику, математика, на физику, физика на географию, география снова на историю – в голове ученика возникает не мозаика знаний, а живая сеть, которая легко может обрести любыми новыми знаниями. В связи с этим, особую актуальность сегодня приобретают педагогические подходы и технологии, ориентированные не столько на усвоение учащимися знаний, умений и навыков, сколько на создание таких педагогических условий, которые дадут возможность каждому из них понять, проявить и реализовать себя.

Одним из требований к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования является освоение обучающимися межпредметных понятий и способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике. Однако осуществление межпредметных связей на практике вызывает немало

трудностей: как организовать познавательную деятельность обучающихся, чтобы они хотели и умели устанавливать связи между различными учебными предметами, как вызвать их познавательный интерес к мировоззренческим вопросам науки и т.п.? Все это обуславливает **актуальность** данной работы.

Несмотря на то, что в настоящее время разработана огромная методическая база по реализации ФГОС на уроках, реализации межпредметных связей не уделено должного внимания. Межпредметные связи в школьном обучении являются конкретным выражением интеграционных процессов, то есть основным способом развития межпредметных связей является проведение интегрированных уроков.

Проблема исследования определяется недостаточной разработанностью методических и дидактических материалов, предназначенных для проведения интегрированных уроков по математике и информатике в основной школе.

Объект исследования: реализация межпредметных связей в учебном процессе основной школы

Предмет исследования: структура, содержание и дидактическое обеспечение интегрированного урока математики и информатики в основной школе.

Цель исследования: Разработать интегрированные уроки по математике и информатике для учащихся 7-9 классов, направленных на развитие и углубление межпредметных связей.

Задачи исследования:

1. На основе анализа психолого-педагогической и научно-методической литературы по исследуемой проблеме, выявить сущность межпредметных связей и психолого-педагогические основы их осуществления.
2. С целью проектирования интегрированных уроков, рассмотреть формы и этапы их организации.

3. Проанализировать существующие материалы для организации интегрированных уроков информатики и математики.

4. Разработать примеры конспектов интегрированных уроков информатики и математики и дидактические материалы к ним.

Работа состоит из введения, двух глав, четырех параграфов, заключения, списка литературы. Выполнена на 64 страницах, содержит 5 таблиц и 9 рисунков.

Глава I. Реализация межпредметных связей в процессе обучения математике и информатике

1.1. Психолого-педагогические основы межпредметных связей

Рассматривая психологию эволюционного развития человека, можно показать, что образовательный процесс в природе, т.е. спонтанное приобретение знаний, умений и навыков происходит посредством осознания самых различных связей. Это говорит о том, что целенаправленный процесс обучения и воспитания должен быть адекватным научению. Значимость этой категории объясняется тем, что с ее помощью можно понять, как у человека возникают различные новообразования, касающиеся моторного, познавательного и личностного развития и обеспечивающие его индивидуальное существование. В рамках такого рассмотрения можно более глубоко осознать тот факт, что межпредметные связи – это не искусственно созданная категория в дидактике, а она есть следствие обобщенного индивидуального опыта «спонтанного приобретения знаний, умений и навыков». Согласно современным представлениям педагогики последнее и составляет содержание понятия научения. Наибольший вклад в создание отечественной теории научения внес Л.Б. Ительсон, определивший научение как форму целесообразного изменения поведения индивида под влиянием опыта. Им были выявлены уровни, виды научения, их взаимосвязи и взаимообусловленность. Явления научения охватывают не только человеческий, но и животный мир. Процессы научения у животных широко исследовались известным отечественным физиологом И.П. Павловым, которым было создано учение об условных и безусловных рефлексах [28]. Итогом его многолетних исследований стала специфическая модель научения, названная ассоциативной моделью сенсорного научения. Согласно этой модели, сущность научения заключается в освоении животным новых биологически значимых свойств вещей и явлений окружающего мира. Содержание научения - образование связей между сигналами о свойствах

вещей и явлений, поступающими в мозг. Вот почему необходимыми условиями образования таких связей становятся подкрепление, повторение, генерализация, дифференцировка. Таким образом, усвоенные ранее знания, привлекаемые учителем или учениками при изучении нового материала, выступают в роли дополнительных раздражителей и оказывают влияние на функциональное состояние участков коры больших полушарий головного мозга. Как правило, все предметы и явления реальной действительности, связанные между собой цепью различных обстоятельств, взаимосвязаны и в памяти человека. В жизни каждого встречается случай когда событие, в котором он принимал непосредственное участие забывается, но достаточно напомнить ему или вспомнить самому одно действующее лицо, как все событие воспроизводится в его памяти. Успех обучения во многом зависит от количества взаимосвязанных фактов, событий, явлений, помогающих развивать способности учеников быстро и точно воспроизводить в памяти ранее усвоенные знания. В формировании этой способности важная роль принадлежит межпредметным связям, которые проявляются, когда осуществляется процесс отражения объективной действительности, и в мозгу человека складывается сложная система постоянных и временных связей, обеспечивающая единство поведения человека, системность его знаний о мире, - динамический стереотип. Эта система динамична, изменяется под новыми воздействиями, а также обладает и относительной устойчивостью, необходимой для функционирования человека.

Проблема научения экспериментально изучалась также известным американским психологом Э. Торндайком. Им была высказана, а затем и апробирована гипотеза о том, что процесс научения определяется тремя законами поведения животного: законом готовности; законом упражнения (чем чаще действие совершается животным, тем вероятнее, что это действие будет вновь повторено впоследствии); законом эффекта (чаще повторяется то действие, которое «награждается», т.е. имеет положительный результат). Э.Л.

Торндайк установил, что действия со слабым или же отрицательным эффектом постепенно тормозятся и отсеиваются. Животное постепенно накапливает и закрепляет правильные действия (навыки). Данное представление о научении легло в основу его моторной модели. Стремление вскрыть не физиологические, а психологические условия и механизмы научения были предприняты американским психологом Б. Скиннером. Он выдвинул предположение, что в основе научения лежат условные рефлексy несколько иного типа, чем классические. Он назвал их оперантными, или инструментальными. Такие условные рефлексy представляют собой механизм отбора полезных действий. Научение им - есть формирование целесообразного поведения. Как показали эксперименты, оперантные рефлексy подчиняются тем же закономерностям, что и установленные И.П. Павловым относительно классических рефлексов. Сущность научения Б. Скиннер видел в освоении организмом новых биологически полезных реакций и форм поведения, а содержание научения - в образовании оперантных связей между безусловными раздражителями и определенными ответными реакциями на них в данной ситуации. Условиями образования таких связей являются активность организма и систематичное подкрепление (награда) действий животного в конкретной ситуации. Научение, согласно Б.Скиннеру, заключается в формировании моторных дифференцировок, т.е. в различении, выборе и закреплении форм поведения, которые подходят для различных ситуаций. Модель научения Б. Скиннера, так же как и И.П. Павлова, является ассоциативной, основанной на условных рефлексax. Но в модели Б. Скиннера научение представляет собой образование новых связей между элементами двигательного опыта и выражается в улучшающейся их дифференцировке с точки зрения биологических результатов. Его модель поэтому известна как модель моторного научения. Исследования показали, что управление ходом научения осуществляется с помощью специального

нервнопсихического механизма, благодаря которому модели предстоящего действия предваряют само действие [26].

У разных исследователей этот механизм называется либо «опережающее отражение», «акцепторы действия» (П.К. Анохин), либо «модель потребного будущего», «двигательная задача» (Н.А. Бернштейн), либо «нужное значение», «модель будущего» (Миттельштедт, У. Эшби) и т.д. Эти названия убеждают, что в различных авторских моделях научения многократно предпринималась попытка ответить на вопрос, существует ли у животного и человека представление о будущих действиях и ожидаемых результатах, и как оно влияет на процесс научения, на развертывание целесообразной деятельности. Положительный ответ на этот вопрос, как мы считаем, непосредственно связан с тем обстоятельством, что в процессе научения проявляется системность работы мозга, в ходе которой человек не просто воспринимает объекты, процессы и явления природы, а выстраивает их в структуры, определяемые внутренними и внешними связями. Степень осознания этих связей и определяет возможность человека предсказывать события, явления, процессы. Все это, естественно, и привело человечество в конце концов к необходимости целенаправленного использования внутрипредметных и межпредметных связей в обучении.

В рамках моторной модели научение изучал американский психолог К. Халл. Он показал различие между научением и исполнением. Научение он охарактеризовал как внутренний, ненаблюдаемый процесс, а исполнение - внешнее видимое действие. Научение может иметь скрытый (латентный) период и не давать о себе знать в исполнении. Сущность научения, по К. Халлу, заключается в формировании программ действий, которые обеспечивают достижение определенной цели. Содержание научения поэтому он связывал с формированием навыков, т. е. образованием связей между отражением тех или иных свойств вещей и определенными ответными действиями. Сравнение сенсорной и моторной моделей научения показывает,

что первая выделяет в качестве задачи научения расширение знаний, а вторая - расширение программ действий. В сенсорной модели условием научения является мотивация, в моторной - достижение поставленных целей. Из сенсорной модели следует, что определенные свойства мира могут быть выделены психикой и закреплены в ней. Они должны быть значимы для человека, т.е. связаны с его потребностями. Моторная модель научения показывает, что для формирования и закрепления программ действий необходимо удовлетворить потребности человека. В любом процессе научения есть сенсорная и моторная стороны. Преобладание одной из них определяет тот или иной вид научения. Когда основной целью и результатом научения является анализ и синтез стимулов, освоение новых сигналов, их дифференцировка, генерализация и систематизация, то можно говорить о сенсорном научении. При моторном научении происходит выбор и объединение движений, их дифференцировка, генерализация и систематизация. Если задачи и результаты этих видов научения переплетаются и являются одинаково значимыми, то говорят о сенсомоторном научении. Названные виды научения имеются у животных и у человека. Интенсивное развитие навыков происходит в детском возрасте, когда накапливается основной фонд сенсорных дифференцировок, моторных операций, сенсомоторных координаций. Динамика научения такова: вначале сенсорное научение, затем - моторное, позже - когнитивное. На когнитивном уровне научение представляет собой мыслительную переработку информации, и ее структурирование. Такая переработка связана с обобщением и абстрагированием свойств предметов и явлений, обозначением их словами, нахождением структурных связей. Когнитивная модель научения является основанием теории обучения, так как обучение по своей сущности является процессом целенаправленного приобретения знаний, новых видов поведения, действий, способов эмоционального переживания. Разновидностью когнитивного научения выступает

интеллектуальное, которое возникает на более поздних этапах онтогенеза, и предполагает выявление и усвоение существенных связей, структур и отношений между предметами и явлениями объективного мира. Знаковые отношения и их роль в психической деятельности человека были изучены отечественным психологом Л.С. Выготским. Он доказал, что важнейшее отличие психики человека состоит в появлении особой формы отражения связей, отношений, структур - понятий. Выделив житейские и научные понятия, он показал их различие. Мышление ребенка начинается с формирования житейских понятий, которые отражают внешние признаки предметов или явлений. В научных понятиях выражаются существенные отношения и структуры вещей, явлений, действий. Для их обозначения существует специальная система знаков - это язык, т. е. слова и их отношения. Знания, закрепленные в словах, выступают как понятия. Научение знаниям - есть научение понятиям, отражающим существенные признаки и отношения реальности. За время обучения учащиеся усваивают содержание тех или иных научных понятий, обнаруживают существенные связи между явлениями и предметами окружающего мира, выделяют и абстрагируют их, закрепляют в словах. Усвоение школьниками понятий является обязательным условием их психического развития, овладения многовековым опытом человечества, закрепленного в науке и культуре. Учащиеся за годы обучения должны овладеть разными видами научения. Без научения мышлению у учащихся не могут быть сформированы умственные действия (операции) и их системы, так как именно они позволяют познать существенные связи и отношения. Динамика развития познавательной сферы учащихся идет от познания реальных предметов и явлений к их отображению в понятиях, т.е. от предметных действий к мыслительным операциям. Основная цель интеллектуального научения - обеспечить успешное решение разнообразных образовательных и социальных задач. Это становится возможным, если учащиеся овладевают умениями оперировать

знаниями и понятиями применительно к конкретным задачам, предметам и ситуациям. Научение умениям - одна из высших форм интеллектуального научения. Модель этого вида научения разработана в исследованиях Н.А. Менчинской, Д.Н. Богоявленского и др. Его сущность сводится к формированию у учащихся способов регулирования своих действий и поведения в соответствии с поставленной целью и структурой конкретной ситуации. Содержанием умений является освоение операций и действий, необходимых для выявления в конкретной проблемной ситуации известных ученику общих отношений, а также особенностей их проявления в задаче; определение на этой основе идеальных и практических действий, нужных для ее решения; исполнение этих действий в форме и последовательности, соответствующих особенностям ситуации. Сформировать умения - значит научить учащихся выделять в ситуации те ориентиры, которые позволяют определять характер отношений, имеющих в ней и существенных для поставленной цели; соотносить эти отношения с операциями, необходимыми для ее целесообразного преобразования; сопоставлять содержание действий с конкретным характером объектов и явлений; исполнять эти действия; осмысливать соответствие результатов с поставленными целями, выявлять причины отклонений и пути их устранения. Рассмотренные модели научения дают возможность понять различные уровни движения от незнания к знанию, от одного способа выполнения действия к другому, от выявления несущественных свойств предметов и явлений к существенным. В процессе научения изменяется количественный и качественный уровень достижений, преобразовываются способы познания, усложняются формы поведения. Возникающие в ходе онтогенетического развития человека уровни, или ступени, научения не исчезают и не теряют своего значения в дальнейшем. Они перестраиваются, подчиняются научению последующего уровня и входят в его структуру. Научение рассматривается также как результат обучения и учения. Это происходит в том случае, если перед человеком

ставится специальная задача целенаправленного систематического научения. Обучение и учение поэтому - разновидности специально организованной деятельности научения, имеющие собственную природу и сущность. На этом этапе могут осознаваться не только эмпирические, но и теоретические внутри предметные и межпредметные обобщения. В 90-х годах XIX века основоположник Российской методики естествознания А.Я. Гердт, исходя из учения Чарльза Дарвина, обосновывает и разрабатывает свою систему изучения природы в школе. Основываясь на своей психолого-педагогической концепции он предлагает рассматривать содержание естествознания по следующей цепочке: неорганический мир (неживая природа), растительный мир, мир животных, человек, история Земли. В этом уже просматривается необходимость использования в обучении межпредметных связей. К.Д. Ушинский впервые дал наиболее полное психолого-педагогическое обоснование межпредметных связей, утверждая, что «знания и идеи, сообщаемые какими бы то ни было науками, должны органически строиться в светлый и, по возможности, обширный взгляд на мир и его жизнь». Система знаний, по его утверждению, позволяет подняться до высоких логических и философских отвлечений, а обособленность знаний приводит к омертвлению идей и понятий. Наиболее значимым в данной работе является то, что в ней автор выделяет конкретные ассоциативные связи: связи развития; связи по сердечному чувству; связи по единству места; связи по порядку времени; связи по сходству; связи по различию; рассудочные связи. Тем самым были заложены основы для исследований Б.Г. Ананьева, С.Л. Рубинштейна, Ю.А. Самарина по проблемам психологической структуры межпредметных связей. Дальнейшее развитие психолого-педагогической проблемы межпредметных связей было дано в работах Л.С. Выготского, А.И. Гурьева, Г.А. Борулава, В.Н. Максимова, А.В. Петрова, С.Л. Рубинштейна, А.В. Усовой, В.Н. Федоровой и др. Во многих работах отражена мысль о том, что межпредметные связи, в конечном счете,

отражают связи объективной действительности. Однако нельзя не учитывать, что в качестве дидактического явления учебный предмет составляет только опосредующее звено в сложном процессе духовного взаимодействия человека и окружающей его среды. Эта опосредованность вытекает из причинно-следственной зависимости между наукой и обучением, между научно- познавательным и учебно-познавательным процессами. Тем самым природа межпредметных связей определяется как дидактическое отражение некоторых межнаучных связей, что имеет важное методологическое значение для правильной оценки современных тенденций образования. Таким образом, межпредметные связи имеют не только методологическую основу, но и психолого-педагогическую и физиологическую, которые в своей совокупности говорят о том, что они действительно не являются результатом случайной игры воображения, а представляют собой отражение законов гносеологии, психологии, физиологии и педагогики [20].

1.2. Организация интегрированных уроков в школе

Интеграция в обучении предполагает прежде всего существенное развитие и углубление межпредметных связей, которые являются аналогом связей межнаучных, переход от согласования преподавания разных предметов к глубокому их взаимодействию [8].

Интеграция знаний из различных предметов осуществляется с помощью интегрированного урока. *Система интегрированных уроков* лежит в основе *интегрированного обучения*.

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 [12].

Признаки интегрированного урока:

1) специально организованный урок, т. е., если он специально не организован, то его вообще может не быть или он распадается на отдельные уроки, не объединённые общей целью;

2) цель специфическая (объединённая); она может быть поставлена, например, для:

а) более глубокого проникновения в суть изучаемой темы;

б) повышения интереса учащихся к предметам;

в) целостного, синтезированного восприятия изучаемых по данной теме вопросов;

г) экономии учебного времени и т. п.;

3) широкое использование знаний из разных дисциплин, т. е. углублённое осуществление межпредметных связей [18].

Поскольку в интегрированном обучении рассматриваются разнообразные междисциплинарные проблемы, расширяющие рамки действующих программ и учебников для общеобразовательных школ, но необходимые и уместные для развития учащихся, то следует подчеркнуть, что при таком подходе гармонично сочетаются разнообразные методы обучения (методы преподавания и изучения), используемые на стыке предметов: лекция и беседа, объяснение и управление самостоятельной работой учащихся, наблюдение и опыт, сравнение, анализ и синтез; большое место отводится методам обучения на компьютерных моделях и эвристическому [16].

Виды интегрированных уроков могут быть различные: объяснение нового материала, закрепление и обобщение знаний, урок-практикум, урок-игра и т.д. Типы и формы этих уроков мы рассмотрим далее.

Тип урока: урок формирования новых знаний

Структура урока сочетает этапы: организационный, постановки цели, актуализации знаний, введения знаний, обобщения первичного закрепления и систематизации знаний, подведения итогов обучения, определения домашнего задания и инструктажа по его выполнению.

Цель урока формирования знаний - организация работы по усвоению ими понятий, научных фактов, предусмотренных учебной программой.

Задачи:

образовательные: познакомить; дать представление; научить чтению и анализу карт, схем; активизировать познавательную активность; раскрыть типичные черты и т.д.

воспитательные: воспитание чувства любви к Родине; гордости за свой край; формирование экологической культуры; эстетическое воспитание и т.д.

развивающие: продолжить развитие умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи; приводить примеры, формировать умения работы с литературой, картами, таблицами, схемами и т.д.

Следует разделять традиционный и современный уроки.

Традиционный урок решает общеобразовательную задачу - вооружить учеников знаниями и строится в основном на объяснительно-иллюстративном методе. На таком уроке широко применяются наглядные пособия, организуется наблюдение и описание увиденного. Однако на традиционном уроке по математике и информатике практически невозможно

включить интеграцию, поскольку интегрированный урок уже есть форма нетрадиционного урока.

Современный урок формирования знаний на основе сочетания 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. Широко используются также 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. Именно такие уроки целесообразно использовать под интегрированные.

Тип урока: урок обучения умениям и навыкам

Структура урока включает этапы: организационный, постановки цели, проверки домашнего задания и актуализации знаний, выполнение задач стандартного типа, затем реконструктивно-вариативного типа, творческого типа, контроля сформированности умений и навыков, определения домашнего задания.

Сначала ученики занимаются воспроизводящей деятельностью. 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.

Задачи:

образовательные: познакомить; дать представление; выработать умение; научить владению приемами; углубить знание о.

воспитательные: показать роль; вовлечь в активную практическую деятельность; способствовать воспитанию природо- и культуроохранного, экологического сознания; создавать объективную основу для воспитания и любви к родному краю; совершенствовать навыки общения.

развивающие: научить работать с дополнительной литературой и другими источниками информации; готовить доклады; выступать перед аудиторией, формирование критического мышления; умения анализировать, выделять главное, обобщать и делать выводы.

На уроке формирования умений и навыков в качестве основных источников знаний используются учебники, сборники задач, наборы раздаточного и дидактического материала, мультимедиа, интернет-технологии. Управляя учебной деятельностью учащихся, учитель широко пользуется методами стимулирования, оперативного контроля. Здесь особенно четко реализуются корректирующие и контрольные функции урока, способствующие организации учебной деятельности школьников с наибольшей продуктивностью. Этот урок позволяет осуществлять широкую дифференциацию обучения. Учащиеся выполняют задания с учетом учебных возможностей и благодаря этому продвигаются к цели оптимальным темпом.

Конструкция урока позволяет включать учеников в различные виды парной, групповой и индивидуальной работы, которые занимают большую часть его времени. Возможно прибегать к индивидуализированной и индивидуализированно-групповой форме обучения.

Этот урок обладает большим воспитательным потенциалом, который реализуется не только за счет эффективного использования идейного содержания учебного материала, но и за счет организации рационального общения и коллективной работы, в процессе которых создаются условия для проявления учениками заботы друг о друге, оказания помощи и поддержки. Взаимный контроль, осуществляемый при этом способствует развитию самоконтроля. Так решаются развивающие задачи.

На сочетании звеньев закрепления знаний, формирования умений и навыков конструируется урок совершенствования знаний, умений и навыков. На этом уроке ученики, опираясь на предшествующие знания, развивают их, учатся их применять в разных ситуациях. Идет процесс осмысления знаний, выработки умений и навыков.

Для более детального закрепления материала, на таких уроках лучше не использовать интеграцию, так как обучающиеся должны овладеть начальными навыками.

Тип урока: применение знаний на практике

Структура урока подразумевает этапы: организационный, постановки цели, проверки домашнего задания и актуализации знаний, оперирования знаниями, умениями и навыками при решении практических задач, составление отчета о выполнении работы, определение домашнего задания. На этом уроке ученики, основываясь на ранее приобретенных знаниях, занимаются практической деятельностью. Сначала проверяется выполнения домашнего задания, затем разбирается теоретический материал с целью актуализации знаний. После этого ученики включаются в выполнение конструктивных заданий, имеющих ярко выраженную практическую направленность.

Например, опираясь на материалы, полученные из математики, ученики составляют компьютерную модель конкретных заданий, тем самым

преобретают практический опыт работы на компьютере. 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.

Задачи:

образовательные: научить применять полученные знания на практике; оперировать имеющимся потенциалом в конкретной ситуации; закрепить умения и навыки работы с; научить отстаивать свою точку зрения; закрепить умения вычленять проблемы.

воспитательные: вовлечь в активную деятельность; формировать культуру, в том числе и экологическую, формировать гуманные качества личности учащихся; совершенствовать навыки общения.

развивающие: совершенствовать умения работы с источниками знаний; совершенствовать навыки анализа, обобщения и т.п.; умения выступать и защищать свою точку зрения; развивать творческие способности; развивать коммуникативные навыки работы в группах; развивать познавательный интерес к окружающей жизни.

Уроки применения знаний на практике строятся на сочетании парной, фронтальной, групповой и индивидуальной работы. Включение учащихся в разнообразные виды коллективной работы благоприятно сказывается на формировании гуманных качеств личности. Учебная деятельность, развивающаяся под углом решения задач творческого характера, способствует их эффективному развитию.

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.

На таком уроке по математике и информатике будет очень полезно применить интеграцию. Поскольку ребенок должен понимать для чего и где он может использовать полученные знания.

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

Структура урока строится на сочетании этапов: организационного, постановки цели, оперирования знаниями и способами деятельности в стандартных и нестандартных ситуациях, подведения итогов и формулирования выводов, определения и разъяснения домашнего задания.

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 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.

На уроке повторения и систематизации знаний учащиеся включаются в различные виды деятельности. Проводятся беседы, дискуссии, лабораторные работы, практикуется выполнение заданий, решение задач. На этих уроках,

наряду с беседой включаются краткие сообщения учащихся, выступления с устными рецензиями на отдельные статьи, книги, посвященные разбираемому вопросу.

Урок повторения и обобщения знаний позволяет применять групповую форму учебной работы. Разные группы учащихся могут включаться в выполнение различных заданий с той целью, чтобы потом полнее осветить разные вопросы ранее изученного материала. При такой организации учебной работы школьники убеждаются в преимуществе коллективных форм учебной деятельности. На этих уроках восстанавливаются знания, предупреждается забывание. Их развивающая функция проявляется через способы анализа, систематизации материала. Воспитательные задачи решаются не только через методы, содержание учебного материала, но и через организацию коллективной деятельности учащихся.

Этот урок имеет самые большие возможности интеграции и реализации межпредметных связей. Эффективность урока зависит от того, насколько широко используются на нем различные виды репродуктивно-поисковой, частично поисковой, творческой деятельности школьников. Он не достигает своей цели, если отдается предпочтение обычной воспроизводящей деятельности. Учитель готовит задачи творческого характера, позволяющие по-новому взглянуть на ранее изученное. Развивающая функция при этом реализуется тем успешнее, чем шире используются межпредметные связи, позволяющие переносить, свертывать и систематизировать знания.

Тип урока: урок контроля и проверки знаний и умений

Цель урока контроля знаний и умений - осуществить контроль обучения, продолжить систематизацию знаний, выявить уровень усвоения материала, сформированности умений и навыков.

Задачи:

образовательные: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на уроках темы.; обобщить материал, как систему знаний, проверить способность к творческому мышлению и самостоятельной деятельности, закрепить умение работать с тестовыми заданиями.

воспитательные: способствовать формированию ответственного отношения к учению, готовности и мобилизации усилий на безошибочное выполнение заданий, проявить наибольшую активность в их выполнении; воспитать культуру учебного труда, навыков самообразования, экономного расходования времени.

развивающие: развить логическое мышление, память, способность к анализу и синтезу; формировать навыки самоконтроля, навыки работы в коллективе (при использовании коллективной работы).

В зависимости от используемых форм учебной работы выделяют уроки комплексного, устного и письменного контроля знаний, умений и навыков, а так же контроля программированного по электронным учебникам и пособиям. На структуре каждого из видов немного остановимся.

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. 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.

Комбинированные уроки сложно проводить в интегрированной форме, да и не нужно, т.к., как правило, на комбинированном уроке предусмотрен небольшой объем нового материала, много времени отводится на повторение, контроль. Интегрированное обучение подразумевает все-таки достаточно большой информационный блок на уроке или самостоятельную работу по решению какой-либо интегральной проблемы.

Изучение материала небольшими блоками не ведет к формированию системы знаний, слабо развивает умение выделять главное, свертывать и развертывать знания. Процесс осознанного, глубокого усвоения материала замедляется. В данном случае, при интегрированном обучении такая структура уроков тормозит организацию продуктивной учебной деятельности учащихся.

Итак, эффективность интегрированного обучения зависит от правильного, педагогически обоснованного выбора форм организации обучения, который обеспечивается глубоким и всесторонним анализом образовательных, развивающих, воспитательных возможностей каждой из них. Эффективность будет также зависеть от типа выбранного урока. Для успешной интеграции предметов математика и информатика рекомендуется урок систематизации и обобщения знаний [14, 15, 27].

Как мы уже сказали, процесс подготовки и проведения интегрированного урока имеет свою специфику. Выделим основные этапы каждого урока.

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

Планирование урока. Во время работы над календарно-тематическим планированием необходимо определить количество интегрированных уроков, их тематику и сроки проведения. Это избавит от элемента случайности в проведении интегрированных уроков, позволит четко определить их роль и место в системе уроков, поможет планомерно вести работу по подготовке к интегрированному уроку. На этом этапе необходимо определить оптимальное количество интегрированных уроков. Критериями оптимальности являются их необходимость и достаточность для достижения поставленных образовательных целей.

В процессе календарно-тематического планирования необходимо определить оптимальное количество интегрируемых предметов. Слишком большое их число может привести к следующим **проблемам**.

- перегруженности материала урока, излишней детализации и отсутствию целостности подаваемого материала;

- переутомлению учащихся вследствие перегруженности информацией, отсюда к потере внимания учащихся на уроке;

- отсутствию взаимопонимания и взаимосогласованности действий учителей в ходе урока.

На этапе планирования необходимо согласовать и скоординировать тематику уроков с учителями-партнерами по интегрированным урокам. Наиболее удачный вариант - это когда вы совместно планируете предстоящие уроки.

На первый взгляд создается впечатление, что проблем с планированием интегрированных уроков нет. Однако анализ показывает, что существующие программы имеют слабые межпредметные связи, что не способствует интеграции знаний.

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.

Организация творческой группы. Формирование команды учителей - это один из ответственных моментов работы над уроком, так как от взаимной совместимости и слаженности работы команды зависит успех урока. Поэтому важно, чтобы творческая группа создавалась с учетом взаимной совместимости. Только в атмосфере партнерства и взаимной доброжелательности может родиться хороший урок.

Конструирование содержания урока. На первом этапе урок моделируется в общих чертах, без конкретизации материала.

Следующий этап работы над содержанием урока - этап самостоятельного творчества. Каждый учитель самостоятельно подбирает материал по своему направлению.

Затем группа приступает к созданию плана-конспекта урока. На данном этапе, рассмотрев и обсудив весь собранный материал, творческая группа производит отбор лишь самого необходимого из всего массива информации, отказавшись от всего малозначительного. Главная задача этого этапа заключается в том, чтобы создать целостную ткань урока без четких границ между интегрируемыми частями.

Репетиционный этап. В ходе репетиции творческой группы учителей отрабатывается режиссура урока, оттачивается сценарий.

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.

Все вышеизложенное относится к учителям, не имеющим большого опыта проведения интегрированных уроков. При наличии достаточного опыта от репетиций можно отказаться. Достаточно отработать общую схему урока.

Второй 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.

Третий этап - рефлексивный. На этом этапе проводится анализ урока.

Без хорошего анализа не может быть развития и совершенствования профессиональной компетентности учителя, поэтому творческая группа тщательно должна проанализировать проведенный урок [16].

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

Разработка теоретических основ межпредметных связей в учебной теме с точки зрения раскрытия ее ведущих положений дает возможность применить механизм выявления и планирования межпредметных связей к конкретным темам изучаемого учебного предмета.

Интеграция в современной школе идёт по нескольким направлениям и на разных уровнях. Отметим эти уровни:

- внутрипредметный;

- межпредметный

Обозначают и особенности отбора содержания при интеграции: интеграция материала из традиционных, классических предметов и включение нового для школы содержательного материала. При использовании этих подходов могут быть и разные результаты:

а) рождение абсолютно новых предметов;

б) рождение новых спец. курсов, обновляющих содержание предметов;

г) разовые интегрированные уроки разного характера [13].

Для интеграции в обучении и воспитании существуют как благоприятные, так и неблагоприятные факторы. К позитивным факторам следует отнести:

1. Форма проведения интегрированных уроков нестандартна, увлекательна.

2. Мир, окружающий детей, познается ими в многообразии и единстве, а зачастую предметы школьного цикла, направленные на изучение отдельных явлений этого единства, не дают представления о целом явлении, дробя его на разрозненные фрагменты.

3. Интегрированные уроки развивают потенциал самих учащихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности, к осмыслению и нахождению причинно-следственных связей, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей. В большей степени, чем обычные, они способствуют развитию речи, формированию умения сравнивать, обобщать, делать выводы.

4. Интеграция дает возможность для самореализации, самовыражения, творчества учителя, способствует раскрытию способностей его учеников [17].

Проблема интегрированного содержания образования имеет свои трудности, они заключаются в следующем:

1. Несогласованность терминологии, обозначений и в некоторых случаях нюансов в трактовке общих для различных курсов понятий.
2. Не всегда правильно оценивается роль изучаемого предмета в формировании у учащихся умений и навыков, необходимых для смежных предметов.
3. При обучении дисциплинам довольно часто не используются понятия, сформированные при изучении других предметов.
4. При изложении интегрированного материала, его необходимо преподнести так, чтобы детям было понятно и интересно[27].

Выводы по главе I:

В настоящее время используются различные способы интеграции. Это, прежде всего объединение нескольких учебных дисциплин в единый предмет. Но различные способы осуществления интеграции не могут быть хорошими или плохими. Нельзя отвергать один из них и применять другой, а ввести систему интеграционных мер с учётом возрастных особенностей учащихся. Введение такой системы, не отвергает дифференциацию в обучении, а дополняет традиционное предметное обучение, способствует воспитанию широкоэрудированного молодого человека, обладающего целостным мировоззрением, способностью самостоятельно систематизировать имеющиеся у него знания и нетрадиционно подходить к решению различных проблем.

В первой главе мы выявили психолого-педагогические основы межпредметных связей, пути их реализации при обучении в школе. Также с целью разработки собственных интегрированных уроков, рассмотрели формы и этапы организации таких уроков.

Глава II. Интегрированные уроки математики и информатики

2.1. Анализ дидактических материалов к интегрированным урокам математики и информатики

С целью разработки интегрированных уроков по математике и информатике нами были проанализированы следующие дидактические материалы:

- Готовые конспекты интегрированных уроков по математике и информатике в основной школе;
- Итоговые тесты сразу по двум дисциплинам;
- Задания, направленные на интеграцию математики и информатики.

Мы считаем, что для успешной интеграции предметов, недостаточно иметь только задания и контрольные тесты. Интеграция это углубление межпредметных связей и может быть полностью реализована путем проведения интегрированного урока.

Исходя из анализа дидактических материалов интегрированных уроков по математике и информатике, представленных в сети Интернет, мы считаем, что критериями их эффективности являются:

- четко поставленная цель урока;
- наличие интегрированной связи на уроке;
- тип урока;
- активизация познавательной творческой деятельности учащихся, развитие познавательного интереса через проблемное обучение;
- вовлечение учащихся в самостоятельную практическую деятельность;
- развитие исследовательских навыков и умения принимать самостоятельное решение;
- формирование у учащихся современных представлений о целостности предметов;

-наличие результата урочной деятельности [6, 12].

Рассмотрим подробнее каждый критерий.

Практически во всех дидактических материалах интегрированных уроков, изученными нами, поставлена цель урока. Но все-таки встречаются материалы с сухим изложением заданий на урок.

Большую проблему интеграции по математике и информатике мы увидели в том, что для большинства учителей использование ИКТ-технологий на уроках математики так же является интегрированным уроком. Однако главной целью интегрированного урока является объединение знаний из разных предметов, а не использование программ для объяснения материала.

Анализ существующих материалов для интегрированных уроков показывает, что в настоящее время интегрированные уроки используются в основном как обобщающие. Это обусловлено тем, что учебный материал, как правило, изучается *индуктивным методом*, т.е. линейно-поступательно, шаг за шагом от частного к общему. В этом случае целостное представление об изучаемом у учащихся должно сформироваться в конце изучения материала на обобщающем уроке. Процесс усвоения программы в данном случае напоминает составление мозаики из различных цветных кусочков стекла, когда ученики соединяют расчлененные знания в единую картину. Учащиеся при таком способе, как правило, не видят взаимосвязи между уроками. А так как раздел программы представляет собой развернутую во времени картину, наполненную множеством фактов, то не каждому ученику удастся сформировать в своем сознании целостный ее образ. 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. Отсюда логически вытекает решение проблемы определения оптимального количества интегрированных уроков.

Исходя из анализа уроков, можно отметить, что познавательный интерес у обучающихся не активизируется. Но на интегрированных уроках по математике и информатике хорошо прослеживается самостоятельная деятельность обучающихся.

Большим минусом существующих разработок является отсутствие рефлексии в конце урока. Обязательным условием создания развивающей среды на уроке является этап рефлексии. При этом очень важно помнить о том, что организация рефлексивной деятельности на уроке – не самоцель, а подготовка к сознательной внутренней рефлексии. В структуре урока, соответствующего требованиям ФГОС, рефлексия является обязательным этапом урока.

Таким образом, мы выяснили, что в сети Интернет нет практически ни одного интегрированного урока по математике и информатике, соответствующего всем заявленным нами критериям. Нами был выделен всего один интегрированный урок, который соответствует всем критериям («Функции и графики. Квадратичная функция» "Excel: Построение графиков функций по заданным параметрам" Автор: Аникеева Валентина Ивановна). Лишь несколько уроков соответствуют половине критериев. Остальные опираются на ИКТ, что вообще не является интеграцией.

Все это свидетельствует о необходимости разработки дидактических материалов для организации интегрированных уроков по математике и информатике.

2.2. Примеры интегрированных уроков математики и информатики в основной школе

Поскольку в ходе анализа (п.2.1) была установлена недостаточность разработки материалов, позволяющих осуществить эффективную

интеграцию уроков по математике и информатике, мы представляем собственные разработки интегрированных уроков.

Интегрированный урок. Математика – информатика. 9 класс

Тема урока: «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций. Решение систем уравнений в среде Microsoft Excel»

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

Цель: обобщение и систематизация знаний, умений и навыков по теме «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций» и освоение новых способов решения систем уравнений в Excel.

Задачи:

Обучающие: выявить качество и уровень овладения знаниями и умениями, полученными на предыдущих уроках по теме: «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций»; обобщить и систематизировать знания, умения и навыки работы в среде Microsoft Excel; обобщить материал как систему знаний; ликвидировать возможные пробелы в знаниях учащихся.

Развивающие: развивать логическое мышление, умения анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, делать выводы; развивать быстроту реакции, развивать память; активизировать познавательную деятельность учащихся; развивать творческие способности учащихся; развивать навыки логической математической речи; развивать умения и навыки применять математические знания к решению практических задач.

Воспитательные: воспитывать у учащихся интерес к математике; воспитывать культуру решения математических задач; воспитывать аккуратность, дисциплинированность; воспитывать культуру речи и культуру общения.

Оборудование: Компьютер, программная среда Microsoft Excel , мультимедиа проектор, экран, презентация в программе PowerPoint (урок сопровождается презентацией), раздаточный материал – индивидуальные задания.

План урока:

1. Организационный момент. (3 мин)
2. Актуализация и проверка знаний. (5 мин)
3. Обобщение и систематизация. (15мин)
4. Самостоятельная работа. (20 мин)
5. Подведение итогов урока, домашнее задание. (2 мин)

Ход урока:

1. Организационный момент.

Проверить готовность учащихся к уроку.

«Здравствуйте! Мы с вами знаем, что все в жизни взаимосвязано: воздух и дыхание, вода и жажда, растения и кислород.... Такие примеры можно приводить бесконечно, но как вы считаете, как связана математика и информатика? И можно ли вообще проследить эту связь? (Выслушать ответы учеников)

Сегодня у нас необычный урок. Мы объединим математику и информатику в одно целое, мы увидим, что информатика может нам помочь с математикой, увидим, как привлечь компьютер к решению математических задач».

2. Актуализация знаний.

Фронтальный опрос:

Вспомним, что такое система уравнений?

Нам уже известно, что система уравнений может служить моделью реальной ситуации. Впервые с такими задачами мы встретились в 7 классе, но теперь мы умеем решать более сложные уравнения, значит и более сложные задачи.

Назовите основные этапы решения текстовой задачи с помощью системы линейных уравнений. (Составление математической модели, работа с составленной моделью и ответ на вопрос задачи)

Какой из этапов, по-вашему, является самым сложным? Почему? (Работа с моделью, поскольку не всегда сразу удается определить способ решения системы уравнений)

Итак, при решении задачи самое сложное для нас это определить способ решения и сделать правильные вычисления. Давайте немного коснемся информатики. Назовите основные этапы разработки моделей на компьютере. (Описание, формализация, создание компьютерной модели, компьютерный эксперимент)

Как вы считаете, компьютеру сложно произвести вычисления с заданными данными?

Следовательно, сложным для нас является вычисление и на него мы тратим большую часть времени решения задания, а компьютер справляется с этой задачей за доли секунд. Сегодня с помощью компьютера мы будем решать задачи, для решения которых необходимо решить систему уравнений.

Назовите тему сегодняшнего урока.

3. Обобщение и систематизация.

Решим следующую задачу: «Разность катетов прямоугольного треугольника равна 23 см, а их сумма 48. Найдите катеты этого треугольника».

Каким будет первый этап решения данной задачи? (Составление математической модели)

Обозначим длину одного катета x см, а другого y см. Тогда $x - y = 23$ — разность катетов прямоугольного треугольника. Применяв теорему Пифагора, получим второе уравнение: $x^2 + y^2 = 1369$.

Составляем систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} x - y = 23 \\ x^2 + y^2 = 1369 \end{cases}$$

Откройте на компьютере программу Microsoft Excel. Решим для начала систему уравнений графически.

Преобразуем уравнение:
$$\begin{cases} y = x - 23 \\ y = \sqrt{1369 - x^2} \end{cases}$$

Воспользуемся диаграммой, на которой отобразим графики функций.

Заполняем столбец А: заполняем ячейки А2:А15 числами от 10 до 36 с шагом 2. При заполнении столбца В в ячейку В2 заносим формулу $=A2-23$, которую затем копируем до ячейки В15. При заполнении столбца С в ячейку С2 заносим формулу $=КОРЕНЬ(1369-A2*A2)$, копируем ее до ячейки С15. Построим график (Рис 1.).

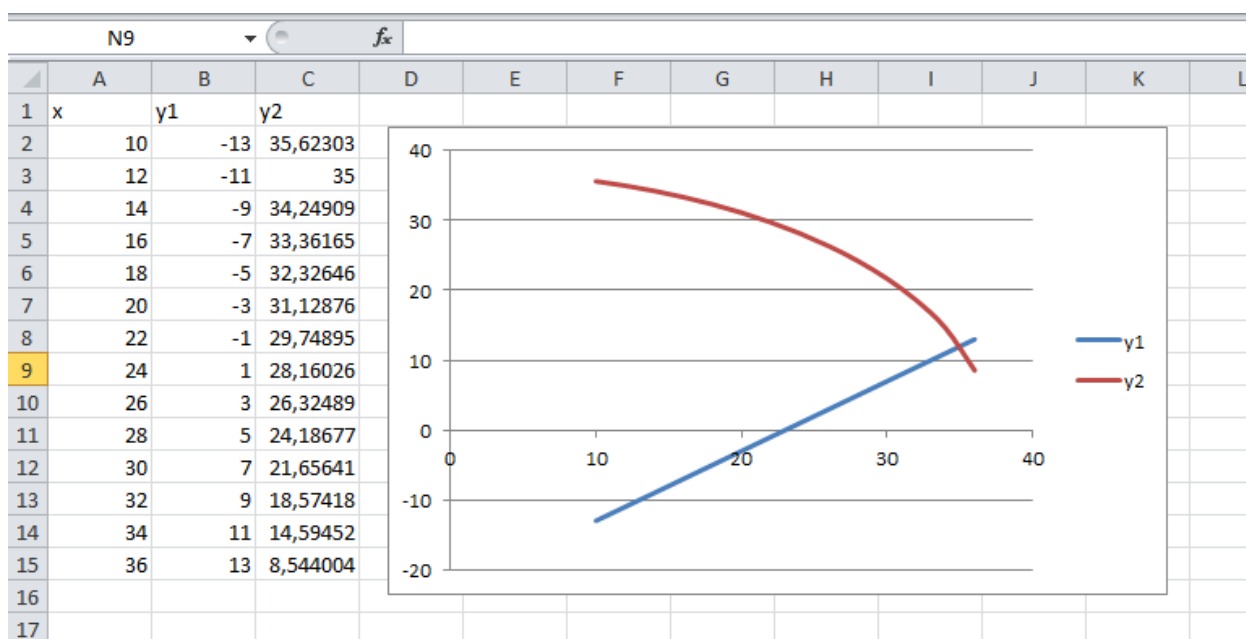


Рисунок 1. Графическое представление системы уравнений

Координаты точек пересечения графиков – решения системы. (35;12)

Получены приближенные значения решений. Чем меньше шаг, тем точнее значение координат точек пересечения.

Повторим алгоритм решения систем уравнений графическим способом:

1. Преобразовать систему уравнений, если это необходимо.
2. Задать начальные значения для X.
3. Найти значение первой функции при заданных X.
4. Найти значение второй функции при тех же X.
5. Выделить блок с данными и построить графики функций, используя точечный тип диаграммы.
6. Решение системы - точка пересечения графиков функций.

(Раздать каждому обучающемуся распечатанный алгоритм)

Решим систему уравнений другим способом, с помощью команды Поиск решения.

$$\begin{cases} x + 4y = 9 \\ x^2 - 2y = -3 \end{cases}$$

Занесем данные следующим образом (Рис. 2):

	А	В	С
1	Решите систему	x+4y=9	
2		x^2-2y=-3	
3	X		
4	Y		
5	Уравнение 1	=B3+4*B4	
6	Уравнение 2	0	
7			

Рисунок 2. Ввод значений в таблицу

Для решения системы уравнений воспользуемся надстройкой Поиск решения, которая запускается через вкладку Данные -> Поиск решения и заполним диалоговое окно следующим образом (Рис. 3):

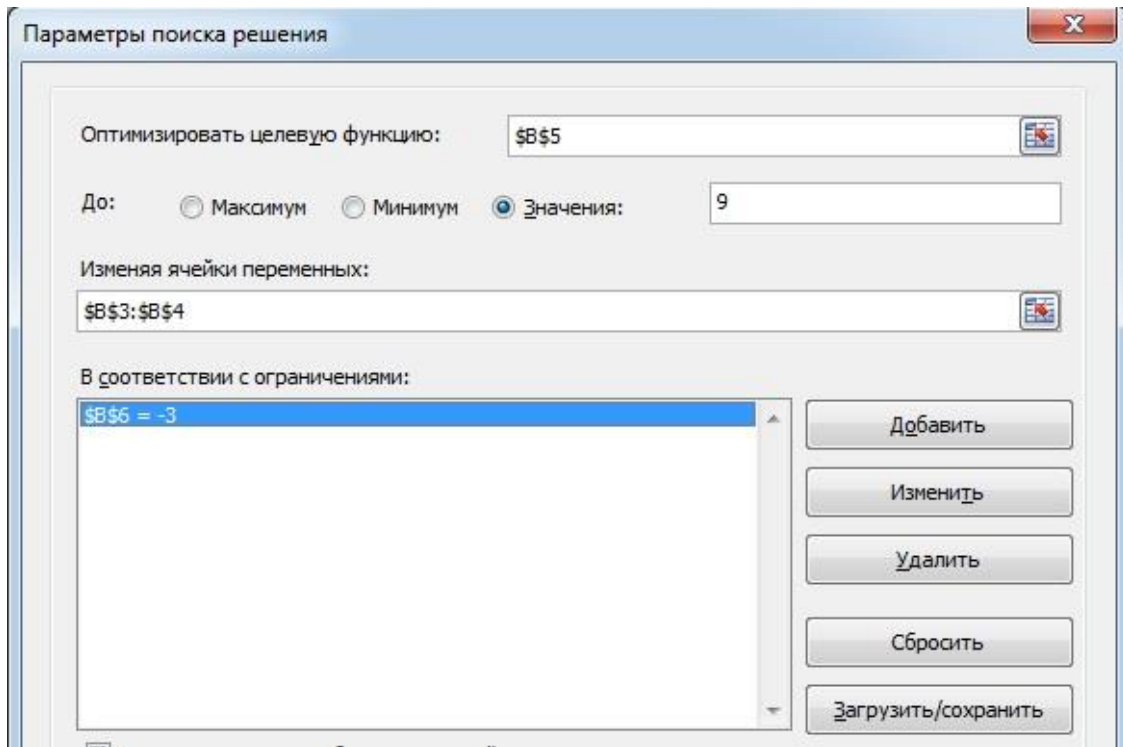


Рисунок 3. Надстройка Поиск решения

Инструкция для подключения надстройки Поиск решения – Приложение Б.

Нажмем кнопку выполнить решение и получим результат (Рис. 4):

	A	B	C
1	Решите систему	$x+4y=9$	
2		$x^2-2y=-3$	
3	X	0,999999713	
4	Y	2,000000072	
5	Уравнение 1	9	
6	Уравнение 2	-3,000000717	
7			
8			

Рисунок 4. Результат выполнения Поиска решения

Повторим примерный алгоритм решения системы уравнений, используя Поиск решения (раздать распечатанный материал):

1. Преобразовать систему уравнений, если это необходимо
2. Записать исходные данные
3. В ячейку B5 переписать уравнение 1, используя правило записи арифметических выражений. Таким же образом переписать левую часть второго уравнения в ячейку B6.
4. Выбрать команду Сервис – Поиск решения.
5. Установить целевую ячейку - ту ячейку, в которой содержится формула, например, B5 и задать значение, равное значению правой части первого уравнения
6. В поле “изменяя ячейки” указать ячейки, в которых хотим увидеть ответ
7. Вести ограничение
8. Решить систему уравнений, щелкнув кнопкой «Выполнить»

4. Самостоятельная работа

Сейчас ваша задача индивидуально (или в парах, в зависимости от количества компьютеров), решить следующую задачу, составив систему уравнений, двумя способами:

- графически;
- с помощью команды «Поиск решения».

Задача: Мастер и ученик планировали сообща выполнить некоторую работу за 6 дней. Сначала за дело взялся ученик, но, выполнив 20% задания, он заболел. Остальная работа пришлась на долю мастера. В итоге выполнение задания растянулось на 11 дней. За сколько дней мог бы выполнить все задание мастер и за сколько дней ученик, действуя в одиночку, если известно, что количество дней выражается целым числом?

Первый этап. Составление математической модели.

Если речь идет о выполнении некоторой работы, не охарактеризованной в количественном плане, то объем работы считают равным 1, а части работы выражают в долях единицы. Пусть x — число дней, необходимых мастеру, чтобы выполнить в одиночку всю работу, а y — число дней, необходимых ученику, чтобы справиться в одиночку со всей работой. Если объем всей работы (т.е. 1) разделить на число дней, то узнаем долю работы, выполняемую за 1 день.

Итак, $\frac{1}{x}$ — доля работы, которую выполняет мастер за 1 день, $\frac{1}{y}$ — доля работы, которую выполняет ученик за 1 день. Составим уравнение: $\frac{6}{x} + \frac{6}{y} = 1$.

По условию, ученик выполнил, трудясь в одиночку до своей болезни, 20% задания, т.е. $\frac{1}{5}$ часть всей работы. Сколько времени он потратил? Естественно, что $\frac{1}{5}$ часть того времени, которое нужно ему на выполнение всей работы, т.е. $\frac{y}{5}$ дней. Потом пришел мастер, сделал оставшуюся работу, т.е. $\frac{4}{5}$ задания, на что затратил $\frac{4x}{5}$ дней. По условию, выполнение задания растянулось на 11 дней, т.е.

$$\frac{y}{5} + \frac{4x}{5} = 11 \text{ или } y + 4x = 55$$

Таким образом, получили систему уравнений:
$$\begin{cases} \frac{6}{x} + \frac{6}{y} = 1 \\ y + 4x = 55 \end{cases}$$

Далее учащиеся самостоятельно ищут решение двумя способами.

5. Итоги урока, домашнее задание.

Молодцы! Вы прекрасно поработали и показали знания математики и информатики.

Сегодня на уроке мы рассмотрели использование прикладной программы Excel при решении практической задачи, и ещё раз убедились в том, что

применение ЭТ при решении задач пользователя экономит наше время, и форма представления результатов удобна для восприятия.

Домашнее задание будет у каждого индивидуальное (раздать задачи) [2, 3, 4].

До свидания!

Индивидуальное домашнее задание для урока по теме «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций. Решение систем уравнений в среде Microsoft Excel»

1. Прямоугольный газон обнесен изгородью, длина которого 40 м. Площадь газона 96 м^2 . Найдите длины сторон газона.
2. Произведение двух положительных чисел равно 96. Одно из них на 4 больше другого. Найдите эти числа.
3. Найдите числа, сумма которых равна 20, а произведение равно 75.
4. Найдите стороны прямоугольника, если площадь равна 72 см^2 , а периметр равен 36 см.
5. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см. Один из катетов на 7 см больше другого. Найдите катеты прямоугольного треугольника.
6. Прямоугольный садовый участок площадью 2400 м^2 огорожен забором длиной 200 м. Найти длину и ширину заданного участка.
Прямоугольный садовый участок площадью 2400 м^2 огорожен забором длиной 200 м. Найти длину и ширину заданного участка.
7. Одна сторона прямоугольника длиннее другой на 14 см. Если диагональ равна 26 см, найдите стороны прямоугольника.
8. Если периметр прямоугольного треугольника 84 см, а его гипотенуза 37 см, то чему равны катеты данного треугольника?
9. Первый комбайнер может собрать урожай с заданного участка за 24 часа быстрее второго комбайнера. Два комбайнера работая вместе могут собрать урожай за 35 часов. За сколько часов могут собрать урожай каждый комбайнер, работая отдельно?

10. Груз массой 30 кг производит давление на опору. Если массу груза уменьшить на 2 кг, а площадь опоры уменьшить на 1 дм, то масса, приходящаяся на каждый квадратный дециметр опоры, увеличится на 1 кг. Найдите площадь опоры.

Интегрированный урок. Математика –информатика. 9 класс

Тема урока: "Статистика - дизайн информации"; "Excel: построение диаграмм и графиков"

Предмет: математика и информатика

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

Цель: обобщение и систематизация знаний, умений и навыков по теме «Статистика - дизайн информации»; "Excel: построение диаграмм и графиков"

Задачи:

Обучающие: обобщить и систематизировать знания, умения и навыки по теме «Статистика - дизайн информации»; обеспечить усвоение учащимися навыков в построении диаграмм и графиков в электронных таблицах.

Развивающие: развивать способность обобщать, систематизировать информацию, замечать закономерности, умения анализировать, сравнивать, обобщать, выделять главное, делать выводы; развивать умение работать в группах; развивать умения и навыки применять математические знания к решению практических задач.

Воспитательные: воспитывать у учащихся интерес к математике.

Оборудование: Компьютер, мультимедиа проектор, экран, презентация в программе PowerPoint.

План урока:

1. Организационный момент. Сообщение темы и объяснение хода урока. Мотивация учебной деятельности. 2'
2. Актуализация знаний. 8'
3. Обобщение и систематизация. 30'
4. Рефлексия. 5'

Ход урока:

1. Организационный момент.

Здравствуйте, сегодня пройдет урок закрепления знаний по теме "Статистика - дизайн информации", поэтому мы совместим его с информатикой так как вы уже изучили построение графиков и диаграмм в электронных таблицах. Сейчас вы разделитесь на две команды, в каждой из которой будут свои пары. Чтобы набрать достаточное количество очков, вам необходимо выполнить правильно максимально больше заданий чем другая команда. Выберите себе командира, придумайте себе название и краткий девиз. Всего четыре основных этапа выполнения заданий и один подготовительный.

2. Актуализация знаний.

И так для начала нам необходимо повторить основные понятия, на этом этапе участвует каждый обучающийся, раздается бланк для ответа, в котором необходимо дать краткий ответ. (Количество набранных баллов считается учителем и заносится в сводную таблицу)

- Мода;
- Размах выборки;
- Генеральная совокупность;
- Статистическая выборка, статистический ряд;
- Варианта; Кратность и частота варианты;
- Полигон распределения данных;
- Вариационный ряд.
- Типы диаграмм: график, точечная, гистограмма, круговая, линейчатая.

Бланк для ответов (Табл. 1):

Таблица 1. Бланк для ответов

ФИО	
Вопрос	Ответ
1.	
2.	
3.	
....	

Пока идет проверка ваших ответов, вы приступаете к следующему заданию.

3. Обобщение и систематизация.

1 этап. 5'

Каждой паре дается задача, решение, которой необходимо предоставить в компьютерной форме.

Задача 1. В 2009-2010 учебном году девятиклассники нашей школы сдали по 4 выпускных экзамена, набрав в сумме такие количества баллов: 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 15, 14, 13, 12, 15, 18, 20, 15.

Обработайте эти данные.

Обработать данные – значит:

- упорядочить;
- группировать;
- составить таблицы распределения;
- построить график распределения.

При решении данной задачи, вы должны получить такой график (Рис. 5):

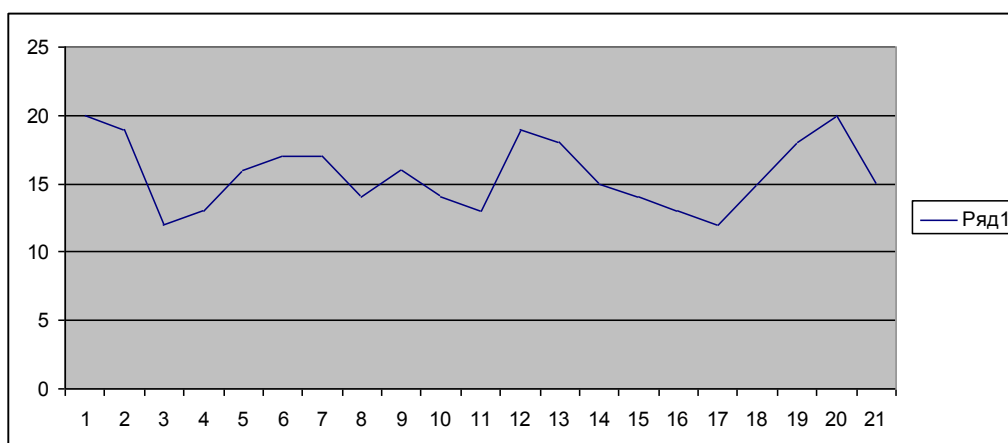


Рисунок 5. График решения

Задача 2. Продавец записывал вес арбузов, которые продавал, округляя до целых. Запись выглядит так:

2438671056 10 5 6 11 6 9 6 10 12 7 12 9 1518.

Обработайте эти данные.

При решении данной задачи, вы должны получить такой график (Рис. 6):

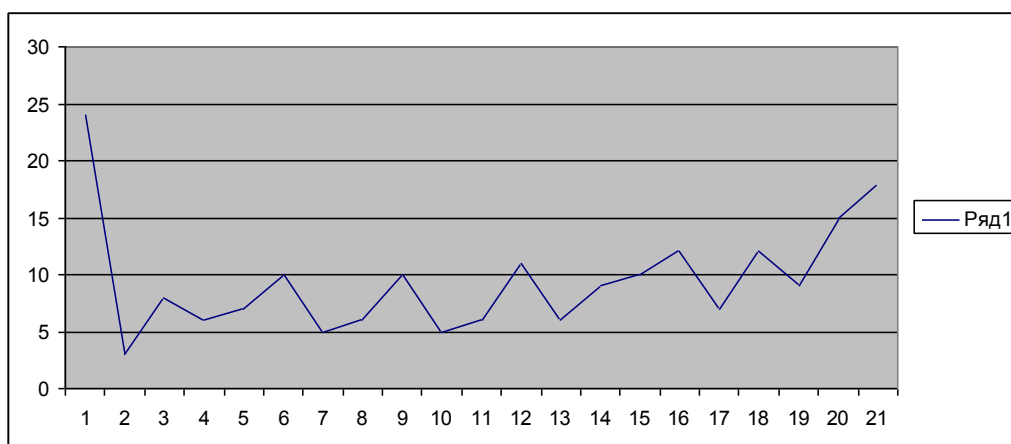


Рисунок 6. График решения

2 этап. 7'

Выполнение в парах, задание выдается на карточках.

Задача 3. В таблице приведен возраст сотрудников одного из отделов (Табл. 2):

Таблица 2. Фамилии и возраст сотрудников

№	Фамилия	Возраст
1	Гуляев	53
2	Кромноожкин	34
3	Каблуков	25
4	Сапогов	26
5	Портняжкин	18

Найдите размах, моду, медиану и среднее арифметическое этого ряда. Постройте столбчатую диаграмму (Рис. 7).

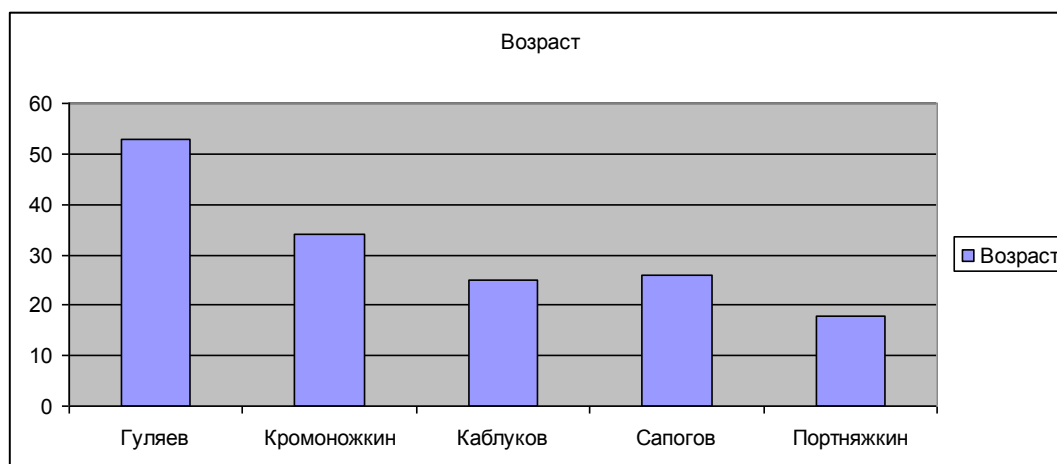


Рисунок 7. Диаграмма

Задача № 4. В таблице приведены количества очков, набранных в чемпионате некоторыми баскетболистками (Табл. 3):

Таблица 3. Фамилии и количество очков

№	Фамилия	Количество очков
1	Дожделеева	25
2	Осадкова	54
3	Облачковская	14
4	Пушинникова	36
5	Трутнева	34

Найдите размах, моду, медиану и среднее арифметическое этого ряда.
Постройте столбчатую диаграмму (Рис. 8).

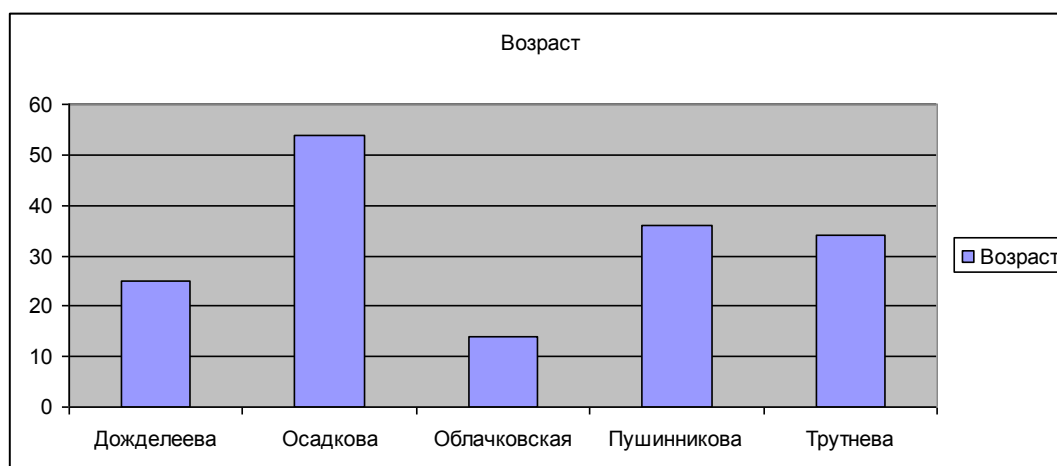


Рисунок 8. Диаграмма

3 этап. 8'

Задача № 5. Построить круговую диаграмму и ответить на поставленные вопросы.

Деталь по норме должна весить 430 г. Контроль при взвешивании 2200 деталей дал такие результаты (Табл. 4):

Таблица 4. Результаты

Вес, г	427	428	429	430	431	432	433	434	435
Число деталей	50	34	340	360	710	520	126	50	10

- Чему равна мода измерения?
- Каков процент деталей, вес которых отличается от планового не более чем на два грамма (*Рис. 9*)?
- Составьте таблицу распределения частот.

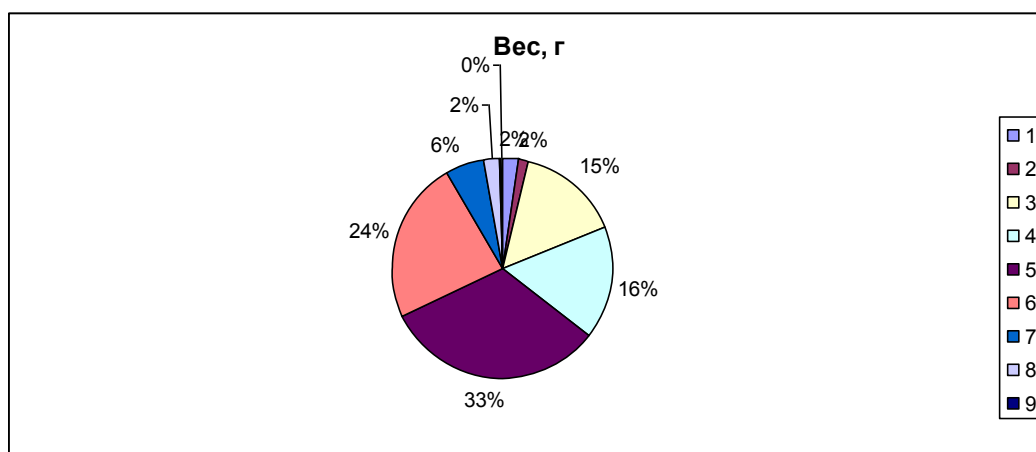


Рисунок 9. Процентное соотношение

4 этап. 10'

Также в парах вам предстоит выполнить задание и провести его анализ. Кто выполнит, поднимает руку, подхожу проверяю и заношу баллы в сводную таблицу. Затем после того как все выполняют, в группах совещаетесь и отвечаете на последний вопрос.

Задача № 6. Отдел технического контроля проверял массу килограммовых упаковок рафинированного сахара. Получились такие результаты (учитывалась масса упаковки):

1030	1020	1050	1070	1030	1020	990	1050	1040	1080
1040	1090	1000	1010	1020	1030	1050	1070	1050	1040
1010	1030	1050	1090	1010	1050	980	1000	1040	1070
1040	1090	1000	1050	1040	1020	1040	1080	1060	1110
1010	1030	1090	1100	990	1000	980	1060	1040	1050

Они были распределены по категориям: «О» (норма) — от 1050 до 1070 г, «1» (перевес) — от 1070 до 1080 г, «2» — от 1080 до 1150 г, «-1» (недовес) — от 1010 до 1030 г, «-2» — от 880 до 920 г (граничную массу относят к более высокой категории).

- Заполните таблицу: подсчета кратностей; частот; процентных частот.
- Постройте все виды диаграмм и укажите наиболее наглядный тип.

4. Рефлексия. Подведение итогов.

Вам понравился урок? Что понравилось, а что нет? Хотите ли, чтоб такие интегрированные уроки были чаще?

Интегрированный урок. Математика –информатика. 7 класс

Тема урока: «Основные геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч. Инструменты графического редактора Paint».

Предмет: математика и информатика

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

Цель: обобщение и систематизация знаний, умений и навыков по теме «Основные геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч»; Освоение инструментов графического редактора Paint.

Задачи:

Образовательные: Применение теоретических знаний, полученных на уроке геометрии по теме «Основные геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч», при решении практических задач; формирование навыков использования основных инструментов и палитры графического редактора Paint.

Развивающие: Развивать познавательный интерес учащихся; развивать логическое мышление, творческие способности учащихся; развивать самоконтроль, самооценку.

Воспитывающие: Воспитывать умение работать самостоятельно; воспитывать чувство сплоченности, взаимопомощи.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, урок сопровождается презентацией.

План урока:

1. Организационный момент.
2. Актуализация знаний.
3. Устная работа
4. Индивидуальная работа
5. Практическая работа
6. Тест
4. Итоги урока

Ход урока

1. Организационный момент

Здравствуйте, ребята! Начнем наш урок! Мы с вами изучили самую первую тему нового для вас предмета – геометрия. Познакомились с основными геометрическими фигурами. В дальнейшем нам предстоит узнать много нового. А сейчас мы проверим, как вы усвоили основные понятия по геометрии и по информатике в «Графический редактор Paint».

2. Актуализация знаний

Терминологический диктант (по основным понятиям)

(верное утверждение – 1, не верное – 0).

Справка. Эти 2 числа играют большое значение в информатике. С помощью чисел 1 и 0 кодируются символы, которые мы набираем с клавиатуры, так как компьютер понимает только электрические сигналы, которые принято обозначать цифрами 0 и 1. Более подробно вы узнаете об этом на уроках информатики.

Таблица 5. Терминологический диктант

№ п/п	Утверждение	Ответ
1	Через две точки можно провести только одну прямую.	1
2	Точки обозначаются прописными латинскими буквами, а прямые строчными русскими буквами.	0
3	Отрезок – это часть прямой, ограниченная двумя данными точками.	1

4	Угол – это геометрическая фигура, которая состоит из двух лучей.	0
5	Луч, исходящий из вершины угла и делящий его на два угла, называется биссектрисой.	0
6	Угол называется прямым, если он равен 90° , острым, если он меньше 90° , тупым, если он больше 90° , но меньше 180° .	1
7	Один из самых простейших графических редакторов называется WordPad.	0
8	Сумма смежных углов равна 180°	1
9	Действия по созданию рисунка, по его исправлению и дополнению называется редактированием.	1
10	Вертикальные углы равны.	1
11	Две пересекающиеся прямые называются перпендикулярными, если они образуют четыре угла.	0
12	Для выделения фрагмента рисунка или для создания надписи лучше пользоваться инструментом без фона.	1

Ответ: 101.001.011.101- сто один миллиард один миллион одиннадцать тысяч сто один.

(Взаимопроверка) (дети оценивают работы друг друга в парах и выставляют оценки)

Критерии оценивания: «5» – без ошибок, «4» – 1-2 ошибки, «3» – 3-4 ошибки, «2» – больше 4-х ошибок.

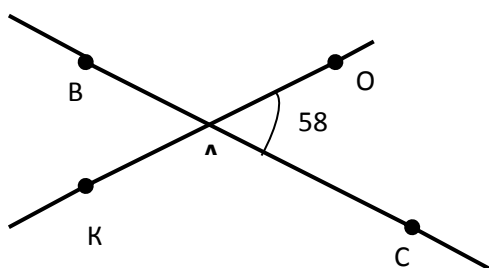
3. Устная работа

Презентация готовых рисунков. Ребята устно решают задачи или письменно записывают решение в тетрадь. Затем решения проверяются через проектор.

4. Индивидуальные разноуровневые задания

Уровень А

Используя рисунок, ответьте на вопросы:



1. Напишите все прямые.
2. Напишите лучи с началом в точке А.
3. Напишите углы, смежные с углом ОАС.
4. Найдите градусную меру \angle ВАК.
5. Найдите градусную меру \angle САК.

Уровень Б

1. Проведите прямую a , отметьте на ней точки А и В. Можно ли через точки А и В провести прямую b , отличную от прямой a ? Объясните ответ.
2. Луч ОС делит угол АОВ на два угла. Как найти градусную меру угла АОВ, если известны градусные меры углов АОС и СОВ.
3. Луч c проходит между сторонами угла ab , равного 114° . Чему равны углы ac и bc , если угол ac в пять раз больше угла bc ?

Уровень В

1. Точки А и В принадлежат прямой d . Различны ли прямые АВ и d ?
2. Сумма двух углов равна 179° . Докажите, что эти углы не могут быть смежными.

3. Разность двух углов равна 178° . Докажите, что эти углы не могут быть вертикальными.

5. Практическая работа

Практическая работа в графическом редакторе Paint.

Придумайте рисунок, содержащий как можно больше геометрических фигур, которые мы с вами изучили. Постройте его в графическом редакторе. Опишите его.

Какими инструментами можно воспользоваться? Как вы думаете?

- Линия, кисть, надпись (без фона), палитра, ластик.

Практические задания в графическом редакторе

Рисунок очистить. Выполнить задания.

- 1) Отметьте на прямой МК две точки: точку А, лежащую на отрезке МК, и точку В, которая не лежит на отрезке МК. Какая из точек А или В лежит между точками М и К?
- 2) Начертите три прямые АВ, CD и МК, пересекающиеся в точке О. Назовите пары получившихся вертикальных углов.
- 3) Начертите прямую a и отметьте точку М, не лежащую на ней. Проведите через точку М прямую, перпендикулярную к прямой a . (Как это можно сделать в редакторе и в тетради?)
- 4) Начертите острый угол и проведите (на глаз) биссектрису смежного с ним угла.

6. Тестовая работа в тетрадях с самопроверкой

Тестовая работа для более подготовленных учащихся

1. Точка Р – середина отрезка MN. Найдите длину отрезка PN в метрах, если $MN = 14$ дм.

а) 7 дм;

б) 0,7 м;

в) 7 м

2. Лежат ли точки М, N и Р на одной прямой, если $MP = 12$ см, $MN = 5$ см, $PN = 8$ см.

а) нет; б) да

3. Один из вертикальных углов, образованных двумя пересекающимися прямыми, равен 30° . Чему равны остальные три угла?

а) 30° , 150° , 30° ;

б) 30° , 150° , 150° ;

в) 150° , 150° , 40°

4. Один из смежных углов прямой. Каким является другой угол?

а) острым;

б) тупым;

в) прямым.

5. Один из смежных углов в 9 раз больше другого. Найдите оба смежных угла.

а) 18° и 162° ;

б) 20° и 160° ;

в) 30° и 270°

Тестовая работа (для слабых учащихся)

1. Проведите прямую АВ. Между точками А и В отметь точку О; заполни пропуски и зачеркни ненужные слова:

- 1) Прямая АВ *имеет концы в точках А и В / не имеет концов*;
- 2) Точка О делит прямую на *три/две* части, каждую из этих частей называют _____
- 3) Точка О является началом лучей _____ и _____ ;
- 4) У луча *два/нет* конца;
- 5) Лучи ОА и ОВ являются *дополнительными/ вспомогательными* лучами.

2. Зачеркни ненужные слова:

- 1) Через одну точку можно провести *пять/сколько угодно* прямых;
- 2) Две перпендикулярные прямые образуют *четыре/два* прямых угла;
- 3) Один из смежных углов равен 50° , тогда другой смежный угол $150^\circ/130^\circ$.

6. Итоги урока.

Молодцы! Вы прекрасно поработали и показали знания математики и информатики.

Сегодня на уроке мы поработали с графическим редактором Paint. Домашним заданием будет нарисовать как можно больше геометрических фигур, которые вам известны. До свидания!

Выводы по главе II:

В результате анализа существующих разработок интегрированных уроков, нами было выявлено недостаточное количество дидактических материалов и несоответствие требованиям уже имевшихся. Поэтому нами были разработаны собственные дидактические материалы – конспекты интегрированных уроков по математике и информатике в основной школе.

Заключение

В настоящее время, пожалуй, нет необходимости доказывать важность межпредметных связей в процессе преподавания. Современный этап развития науки характеризуется взаимопроникновением наук друг в друга.

Связь между учебными предметами является, прежде всего, отражением объективно существующей связи между отдельными науками и связи наук с техникой, с практической деятельностью людей, определяет роль изучаемого предмета в будущей жизни [9].

Осуществление межпредметных связей помогает формированию у учащихся цельного представления о явлениях природы и взаимосвязи между ними и поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми, это помогает учащимся те знания и умения, которые они приобрели при изучении одних предметов, использовать при изучении других предметов, дает возможность применять их в конкретных ситуациях, при рассмотрении частных вопросов, как в учебной, так и во внеурочной деятельности, в будущей производственной, научной и общественной жизни выпускников [23].

Межпредметные связи в школьном обучении являются конкретным выражением интеграционных процессов, то есть основным способом развития межпредметных связей является проведение интегрированных уроков.

Анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по исследуемой проблеме позволил выявить сущность межпредметных связей и психолого-педагогические основы их осуществления.

С целью проектирования интегрированных уроков нами были рассмотрены формы и этапы их организации.

Были проанализированы существующие материалы для организации интегрированных уроков информатики и математики, с целью анализа мы

выделили критерии эффективности (п.2.1). Анализ позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время существует недостаточное количество дидактических материалов для проведения интегрированных уроков по математике и информатике, что свидетельствует о необходимости их разработки.

Нами были разработаны три подробных конспекта интегрированных уроков и дидактический материал к ним по следующим темам:

- «Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций. Решение систем уравнений в среде Microsoft Excel»
- «Статистика - дизайн информации. Построение диаграмм и графиков в Microsoft Excel»
- «Основные геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч. Инструменты графического редактора Paint»

Интегрированные уроки имеют нестандартную и увлекательную форму проведения, направлены на развитие потенциала самих учащихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей. В большей степени, чем обычные, они способствуют формированию умения сравнивать, обобщать, делать выводы.

Интеграция дает возможность для самореализации, самовыражения, творчества учителя, способствует раскрытию способностей его учеников.

Список литературы

1. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. – 17-е изд., доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 175 с. : ил.
2. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича. – 11-е изд., испр. И доп. – М. : Мнемозина, 2013. – 244 с. : ил.
3. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 12-е изд., стер.-М.: Мнемозина, 2010. – 224 с. : ил.
4. Алгебра: сборник заданий для подготовки к ГИА в 9 классе. / [Л.В. Кузнецова, С. Б. Суворова, Е.А. Бунимовичи и др.] - М. : Просвещение. 2000.
5. Арапов К. А., Рахматуллина Г. Г. Проблемное обучение как средство развития интеллектуальной сферы школьников // Молодой ученый. — 2012. — №8. — С. 290-294.
6. Боярчук В.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения. – Вологда, 2006 , -202 с.
7. Босова Л.Л. Информатика. Программа для основной школы: 5-6 классы. 7-9 классы / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова. - 3 изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 88 с.: ил. - (Программы и планирование).
8. Волкова Т.А. Интегрированные уроки в процессе обучения школьников. [Электронный ресурс] - URL: <http://www.bestreferat.ru/referat-187988.html> (дата обращения: 1.04.2017)
9. Глинская Е.А., Титова Б .В. Межпредметные связи в обучении. - Тула. - 2001. - 44 с.
10. Давыдов Е.Е. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.:

Педагогика.- 2011.-204 с.

11. Данилюк Д.Я. Учебный предмет как интегрированная система. // Педагогика. - 1997. - № 4. - С.24-28.

12. Дик Ю.И., Пинский А.А., Усанов В.В. Интеграция учебных предметов // Педагогика. - 2007. - № 9. - С.42-47.

13. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе – М., Педагогика.- 2005.- 178 с.

14. Интегрированные уроки по математике и информатике // Открытый урок – 2017. - [Электронный ресурс] URL: <http://festival.1september.ru/articles> (дата обращения 10.05.2017)

15. Кныш С. И. Основные подходы к организации интегрированных уроков по биологии и смежным дисциплинам в средней школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 2961–2965. [Электронный ресурс] – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85593.htm> (дата обращения 1.04.2017)

16. Колягин Ю.М., Алексеенко О.Л. Интеграция школьного обучения. // Нач. школа.-2007. - №9. – С.28.

17. Коложвари И., Сеченникова Л. Как организовать интегрированный урок. // Народное образование. –1996г.- №1.-С.87-89.

18. Криволапова Е. В. Интегрированный урок как одна имеющиеся из форм нестандартного интеграционных урока [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). — Казань: Бук, 2015. — С. 113-115.

19. Лялина В.Н. Интегрированные уроки – одно из средств развития интереса к учебным предметам. // Нач. школа. – 2005. - №11.-С. 21-25.

20. Михайлова Т. А. Интегрированные уроки математики и информатики [Электронный ресурс] URL: <http://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoe-obobshchenie/library> (дата обращения 5.05.2017)

21. Молодцов В.А., Рыжикова Н.Б.. Современные открытые уроки

- информатики. 8 – 11 классы. – Ростов н/Д: Феникс. 2010.
22. Пунский В. Формирование межпредметных учебно-познавательных умений // Народное образование. - 2009. - № 11. - С. 47-51.
23. Семакин И.Г. Информатика: учебник для 9 класса/ И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. - 5-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 341 с.: ил.
24. Смирнов И. Стандарты и образование [Электронный ресурс] URL: scerpsis.net/library/id_768.html (дата обращения 10.11.2017)
25. Сухая М. А. Интегрированный урок в современной школе. [Электронный ресурс] URL: <https://educontest.net/ru> (дата обращения: 1.05.2017)
26. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса/ Н.Д. Угринович. - 6-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 295 с.: ил.
27. Угринович Н.Д. Информатика. Программа для основной школы: 7-9 классы / Н.Д. Угринович, Н.Н. Самылкина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 53с. - (Программы и планирование).
28. Усова А.В. Межпредметные связи в преподавании основ наук // Народное образование. - 1984. - № 8. - С. 2-3.
29. Федорова З.В., Маслова С., Свеклина А.И. Интегрированные уроки // Математика в школе. - 2002. - № 7. - С. 49-54.
30. Хайбулаев М.Х Реализация межпредметных связей математики и трудового обучения // Математика в школе. - 1986. - № 6. - С.23-26.


Приложение А.

Инструкция для подключения надстройки Поиск решения

"Поиск решения" — это программная надстройка для Microsoft Office Excel, которая доступна при установке Microsoft Office или приложения Excel.

В Excel 2010 и более поздних версий выберите Файл > Параметры.

1. Выберите команду Надстройки, а затем в окне Управление выберите пункт Надстройки Excel.
2. Нажмите кнопку Перейти.
3. В окне Доступные надстройки установите флажок Поиск решения и нажмите кнопку ОК.
4. Совет. Если надстройка Поиск решения отсутствует в списке поля Доступные надстройки, нажмите кнопку Обзор, чтобы найти ее.
5. Если появится сообщение о том, что надстройка "Поиск решения" не установлена на компьютере, нажмите кнопку Да, чтобы установить ее.
6. После загрузки надстройки для поиска решения в группе Анализ на вкладке Данные становится доступна команда Поиск решения.

В Excel 2007 нажмите кнопку Microsoft Office  Изображение кнопки Office , а затем кнопку Параметры Excel.

В Excel 2003 для ее подключения:

1. Перейдите в Сервис | Надстройки
2. Далее откроется окно доступных надстроек и вам необходимо поставить галочку напротив надстройки Поиск решения.
3. Если компонент Поиск решения не установлен, то Microsoft Excel предложит вам установить его. После установки функции Поиск решения в Excel 2003, она станет доступной для использования.