

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 Кафедра алгебры, геометрии и методики их преподавания
(полное наименование кафедры)

Экгардт Юлия Александровна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ КОМБИНАТОРНОГО
СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Направление 050100.62 Педагогическое образование, профили «Математика» и
подготовки «Информатика»
(код направления подготовки)

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

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой Майер В.Р.
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)
Руководитель, к.п.н, доцент, М.А. Кейв
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты _____
Обучающийся Экгардт Ю. А.

(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)
Оценка _____
(прописью)

Красноярск
2016

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основания для разработки методики формирования у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике	6
1.1. Элементы комбинаторики в школьном курсе математики 5-6 классов..	6
1.2. Комбинаторный стиль мышления: основные характеристики, показатели и уровни сформированности	14
1.3. Дидактические условия, способствующие формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике.....	17
Глава 2. Методика формирования у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике.....	32
2.1. Программа факультативного курса «Математическая мастерская по комбинаторике для школьников»	32
2.2. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты.....	40
Заключение	44
Библиографический список	45
Приложение	48

Введение

В обыденной жизни нам нередко встречаются задачи, которые имеют несколько различных вариантов решения. Чтобы сделать правильный выбор, важно не упустить ни один из них. Для этого надо уметь осуществлять перебор всех возможных вариантов или подсчитывать их число. Задачи, требующие такого решения, называются комбинаторными. Область математики, в которой изучают комбинаторные задачи, называется комбинаторикой.

Комбинаторика возникла в XVI веке и первоначально в ней рассматривались комбинаторные задачи, связанные в основном с азартными играми. В процессе изучения таких задач были выработаны некоторые общие подходы к их решению, получены формулы для подсчета числа различных комбинаций. На рубеже третьего тысячелетия становится очевидной универсальность вероятностно-статистических законов, они стали основой описания научной картины мира. И ребенок в своей жизни ежедневно сталкивается с вероятностными ситуациями, ведь игра и азарт составляют существенную часть его жизни. Круг вопросов, связанных с осознанием соотношения понятий вероятности и достоверности, проблемой выбора наилучшего из нескольких вариантов решения, оценкой степени риска и шансов на успех, представлением о справедливости и несправедливости в играх и в реальных жизненных коллизиях – все это, несомненно, находится в сфере реальных интересов становления и развития личности.

В настоящее время комбинаторика является одним из важных разделов математической науки. Ее методы широко используются для решения практических и теоретических задач. Установлены связи комбинаторики с другими разделами математики.

В обучении математике роль комбинаторики постоянно возрастает, поскольку в ней заложены большие возможности не только для развития мышления учащихся, но и для подготовки учащихся к решению

проблем, возникающих в повседневной жизни.

Комбинаторные задачи в 5-6 классе решаются, как правило, методом перебора. Для облегчения этого процесса нередко используются таблицы и графы.

Но, к сожалению, в школе мало времени и внимания уделяется этому разделу математики. В отдельных учебниках по математике можно встретить несколько комбинаторных задач, которые, как правило, решаются методом перебора. Наблюдения за реальной практикой обучения школьников математике показывают, что этого недостаточно для того, чтобы сформировать у учащихся комбинаторное мышление и способность уверенно решать разнообразные комбинаторные задачи и готовность применять эти знания и опыт на практике.

Цель исследования: повышение уровня сформированности у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике.

Объект исследования: процесс обучения учащихся 5-6 классов математике.

Предмет исследования: дидактические условия, способствующие формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике.

Задачи исследования:

- 1) Проанализировать специальную литературу и имеющийся педагогический опыт по теме исследования;
- 2) Описать роль, место и значение элементов комбинаторики в школьном курсе математики 5-6 кл;
- 3) Охарактеризовать понятие «комбинаторный стиль мышления» и разработать содержательно-диагностическую карту для оценки и измерения уровня сформированности у учащихся 5-6 комбинаторного стиля мышления;

4) Выделить дидактические условия, способствующие формированию у учащихся 5-6 комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике;

5) Разработать специальную методику обучения учащихся 5-6 классов по теме «Элементы комбинаторики»;

6) Провести педагогический эксперимент, проанализировать и описать его результаты.

Глава 1. Теоретические основания для разработки методики формирования у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике

1.1. Элементы комбинаторики в школьном курсе математики 5-6 классов

В последнее время интерес к комбинаторике в школьном курсе математики заметно возрос. Элементы комбинаторики, статистики, и теории вероятностей включены в новые стандарты по математике. Формирование комбинаторных представлений и развитие комбинаторного мышления школьников входит в число основных целей обучения математике.

В обучении математики роль комбинаторики постоянно возрастает, поскольку в ней заложены большие возможности не только для развития мышления учащихся, но и для подготовки учащихся к решению проблем, возникающих в повседневной жизни.

Комбинаторика способствует развитию мышления, подготовке учащихся к решению проблем, возникающих в повседневной жизни, развитию долговременной памяти, правильной математической речи, умению рассуждать, обобщать и делать выводы, воспитывать усидчивость.

Содержание математического образования в 5-6 классах представлено в виде следующих содержательных разделов:

- Арифметика;
- Числовые и буквенные выражения. Уравнения;
- Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин;
- Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи;
- Математика в историческом развитии[24]

Согласно ФГОС основного общего образования (5-9 кл.) требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

4) овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;

6) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических

понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;

8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.[24]

Содержание раздела «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи» - обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности, умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёта. Изучение основ комбинаторики позволит осуществлять рассмотрение случаев, перебор вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

В 5-6 классе в «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи» входят такие темы как:

- представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм и графиков;
- среднее арифметическое;
- среднее значение величины;

- случайное событие;
- достоверные и невозможные события;
- вероятность случайного события;
- решение комбинаторных задач.

По окончании учащиеся научатся:

- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных;
- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов и комбинаций;
- различать стандартные обозначения числовых множеств, приводить примеры числовых множеств. [24]

При введении любой новой темы, любого нового вопроса в основной курс школы встает проблема изложения данного вопроса в школьных учебниках.

К реализации нового содержания в действующих учебниках авторы подошли по-разному. В одних учебниках элементы комбинаторики включены в основное содержание отдельными параграфами. Авторы же других учебников издают новое содержание в форме вкладышей – дополнительных глав к своим пособиям.

Проведя сравнительный анализ учебников, можно сделать следующий вывод:

Рассмотрим учебник под редакцией Г.В Дорофеева и И.Ф Шарыгина

5 класс начинается с комбинаторики, где на конкретных задачах и примерах рассматривается решение комбинаторных задач методом перебора возможных вариантов. Этот метод иллюстрируется с помощью построение дерева возможных вариантов. Примеры и задачи очень простые, позволяющие на этапе знакомства с комбинаторными задачами, усвоить принцип простого, упорядоченного перебора возможных вариантов.

В пункте «Случайные события» рассматривается понятие случайное событие, достоверные, невозможные и равновероятные события. Тут же приводятся реальные, понятные примеры, позволяющие учащимся лучше усвоить эти понятия.

В последней главе учебника рассматриваются таблицы и диаграммы (как способ представления информации). Учащиеся учат пользоваться таблицей, извлекать из нее и анализировать необходимую информацию, также учат самих строить таблицы. В пятом классе рассматриваются столбчатые диаграммы, в одной из задач рассмотрена круговая диаграмма. Также рассматривается пункт «Опрос общественного мнения», где составление таблиц по данным опроса позволяет решить те или иные классные вопросы, возникающие в реальной жизни

6 класс начинаем с повторения таблиц и диаграмм. Повторяют уже изученные столбчатые диаграммы и более подробно рассматривают круговые (для представления соотношения между частями целого).

Далее идут 2 параграфа по комбинаторике: логика перебора и правило умножения. Здесь рассматриваются задачи, которые решаются уже известным им способом перебора и предлагается упростить его, используя, так называемое кодирование. Также рассматривается новый способ решения комбинаторных задач с помощью правила умножения.

Завершается учебник главой - «вероятность случайных событий». Учащимся предлагается провести ряд экспериментов, зафиксировав результаты в таблицах. После чего, используя полученные результаты, вводится понятие частота и вероятность случайных событий

Рассмотрим учебник под редакцией Зубарева И.И., Мордкович А.Г.

В 5 классе последняя глава «Введение в вероятность» содержит 2 параграфа. В одном параграфе рассматриваются достоверные, невозможные и случайные события. И даны задачи на определение характера события (достоверное, невозможное или случайное). Во втором параграфе рассматриваются комбинаторные задачи, решаемые методом перебора возможных вариантов.

В 6 классе авторы знакомят с понятием вероятность. Даны упражнения на определение степени вероятности того или иного события, выполнять которые учащиеся должны с опорой на интуицию. В следующем пункте вводится классическое определение вероятности. Рассматриваются задачи, в которых для вычисления вероятности используют комбинаторное правило умножения.

По-моему мнению, рассматриваемые комбинаторные задачи, решаемые методом перебора возможных вариантов, взяты не совсем удачно. Для первого знакомства с задачами на перебор возможных вариантов лучше взять более простые задачи.

Еще одним недостатком, на мой взгляд, является то, что авторами вводится лишь классическое определение вероятности и абсолютно не рассматривается понятие частоты. А более логично и целесообразно вводить классическое определение на основе частного.

Рассмотрим учебники под редакцией Виленкина Н.Я., Жохова В.И. и др. 5-6 классы

В учебниках представлен широкий спектр комбинаторных задач, включенных в программу как 5, так и 6 класса; приведены все основные типы задач комбинаторного характера и предложены простейшие способы их решения: графы, дерево вариантов, правило произведения. Не приводится способ решения с помощью составления таблицы всех возможных вариантов. К достоинствам изложения стохастической линии в данных учебниках относится своевременное использование правила умножения (в неявном

виде). Также в учебниках для 5 и 6 классов широко представлена статистическая составляющая стохастической линии: чтение, интерпретация и заполнение таблиц, среднее арифметическое, круговые (5 класс), столбчатые (6 класс) диаграммы. Задач для самостоятельного решения только четыре, но все они относятся к различным типам: построение диаграммы по известным данным, построение диаграммы по самостоятельно заполненной таблице, предварительное вычисление исходных данных для построения диаграммы при решении текстовой арифметической задачи. Достоинством учебника 5 класса является параграф 47, посвященный работе с графиками, содержащий задания следующих типов: чтение графиков, ответы на вопросы по графику, построение графиков. Изложение стохастической линии в учебниках 5-6 класса на мой взгляд, имеет и ряд недостатков. Во-первых, отсутствуют комбинаторные задания с дополнительными ограничениями в условии, которые можно решить только построением дерева (правило умножения неприменимо). Во-вторых, учебники 5-6 класса не включают задания, посвященные статистическим исследованиям и экспериментам со случайными исходами. В-третьих, в системе задач учебников полностью отсутствует вероятностный компонент стохастической линии, что противоречит требованиям ФГОС ООО о формировании учебных следующих умений: приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий, сравнивать шансы наступления событий.

Некоторые учебные комплекты пополнились дополнительными учебными пособиями, содержащими материал по стохастике.

Рассмотрим примерную программу по математике для раздела «Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика» для учебника: Н.Я. Виленкина 6 класс.

(6 класс)

«Описательная статистика. Вероятность.

Комбинаторика» (Таблица 1)(10 часов)

Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения. Понятие и примеры случайных событий. Частота событий, вероятность.

Таблица 1

<i>Изучаемый материал</i>	<i>Количество часов</i>
Глава 7. Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика.	10
7.1. Представление статистических данных в виде таблиц, графиков, диаграмм.	4
7.2. Решение комбинаторных задач различными методами.	5
Контрольная работа по теме «Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика»	1

Контрольная работа 6 класс (Таблица 2)

Вариант 1

Таблица 2

<p>1.У Дениса дома есть три поручения: помыть посуду, вынести мусор и пропылесосить. Сколько дней он может выполнять эти поручения в разном порядке?</p> <p>2.Алла решила купить подруге на день рождения блузку. В магазине были блузки четырех цветов: розовая, голубая, белая и фиолетовая. Ей очень понравились блузки, и она решила купить и себе. Сколько вариантов покупки двух блузок разного цвета есть у Аллы?</p> <p>3.У тебя есть цифры: 3 , 6, 7,9. Сколько можно составить из этих цифр двузначных чисел, чтобы в записи числа цифра не повторялась?</p> <p>6.Антону, Борису и Виктору повезло, они купили 3 билета на футбол на 1-е, 2-е и 3-е места первого ряда стадиона. Сколькими способами могут занять</p>

мальчики эти места?

7. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1,2,3.

1.2. Комбинаторный стиль мышления: основные характеристики, показатели и уровни сформированности

Мышление - это высшая форма познавательной деятельности человека, социально обусловленный психический процесс опосредованного и обобщенного отражения действительности, процесс поисков и открытия существенно нового. [28]

Развитие мышления у учащихся во многом зависит от той деятельности, которую они выполняют в процессе обучения. Если ученик получает готовую информацию, воспринимает ее, понимает, запоминает, а затем воспроизводит, то эту деятельность обычно называют репродуктивной. Основная цель такой деятельности - формирование у школьников знаний, умений, навыков, развитие внимания и памяти. Следствием такой деятельности является скованность мышления и стремление ребенка мыслить по готовым стереотипам. В результате учащиеся усваивают только однотипные способы решения задач, успешно воспроизводят их, но не видят других вариантов решения, не могут их варьировать и преобразовывать.

Продуктивная деятельность связана с активной работой мышления и находит свое выражение в таких мыслительных операциях как анализ и синтез, сравнение, классификация, аналогия, обобщение. Эти мыслительные операции принято называть логическими приемами мышления или приемами умственных действий. [29]

Включение этих операций в процесс усвоения математического содержания - одно из важных условий построения развивающего обучения. А способствуют развитию логического мышления, задачи по комбинаторике и теории вероятности. [28]

Комбинаторное мышление - это мышление, при помощи которого обучающийся с помощью логических приемов выстраивает определенные комбинации способов и методов, направленных как на разрешение различным числом вариантов частных конкретных задач, так и на поиск общих закономерностей. [19]

О влиянии комбинаторики на развитие мышления школьников можно сделать следующие выводы:

1. Процесс решения комбинаторных задач требует адаптивного использования таких приемов умственных действий, как анализ, синтез и сравнение. Так, при использовании метода перебора при перечислении всех возможных вариантов решения комбинаторной задачи учащиеся используют такие мыслительные операции, как анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстракция и др. Поэтому при систематическом использовании комбинаторных задач на уроках математики, несомненно, будут развиваться указанные мыслительные операции.

2. Целенаправленное обучение решению этого вида задач будет способствовать развитию многих качества мышления, особенно, таких как вариативность, гибкость, глубина мышления. Решая задачи такого вида, учащиеся должны найти различные решения, разнообразные способы реального преобразования объекта, т.е. должны проявить креативность мышления, а также гибкость, глубину мышления. Кроме того вариативность здесь выступает как важнейшая характеристика поисковой деятельности, которая является основой продуктивной деятельности в учении.

3. При решении комбинаторных задач дети учатся рассуждать четко, логично, последовательно. Особенно ярко это проявляется в рассуждении при построении графа - дерева, или «логического дерева решений».

А в нашу эпоху ускоренного роста науки и техники, автоматизации и компьютеризации способность мыслить логично, формально, точно,

определенно становится одним из необходимых признаков научной деловой культуры.

4. Используя комбинаторные задачи, можно развивать мышление детей от наглядно-действенного к наглядно-образному и абстрактному. Так, первые комбинаторные задачи должны давать возможность выполнять практические действия с реальными объектами. Постепенно осуществляется перенос наглядного приема в мысленную сферу, т.е. происходит развитие наглядно-образного мышления. А при применении правил суммы и произведения будет развиваться абстрактное мышление.

5. Систематическое решение комбинаторных задач, находящихся в тесной связи с программным содержанием, будет оказывать положительное влияние и на развитие других психических процессов. Так, будет значительно расширяться объем и концентрация внимания, развиваться память, вырабатываться умение оформлять свои рассуждения, объяснения, доказательства в словесной форме, т.е. развиваться речь. [14]

Для формирования и диагностики уровня сформированности комбинаторного стиля мышления у учащихся 5-6 кл. необходимо выделить и охарактеризовать уровни ее сформированности.

Опираясь на исследование А. А. Виландеберк и Н. Л. Шубиной [3], выделим три уровня сформированности комбинаторного стиля мышления: низкий, средний, высокий. Конкретизируем критерии сформированности комбинаторного стиля мышления у учащихся 5-6 кл. с помощью показателей для каждого уровня и представим их в виде таблицы 3.

Таблица 3

Уровни сформированности комбинаторного стиля мышления у учащихся 5-6

кл.

Уровни комбинаторного стиля мышления	Показатели сформированности
Низкий	Знание базовых понятий, методов и правил, которые необходимы при решении заданий по теме «Элементы комбинаторики».

	Умение применять знания при решении элементарных задач в одно действие.
	Понимание необходимости изучения комбинаторики, но при этом отсутствует проявление интереса к комбинаторным задачам.
Средний	Знание базовых понятий, методов и правил, которые необходимы при решении заданий по теме «Элементы комбинаторики».
	Решение задач, которые знакомы учащимся. Содержание задачи подсказывает, какие правила и методы необходимо применить.
	Понимание важности изучения комбинаторики, освоения способов и методов решения комбинаторных задач, проявление интереса к комбинаторным задачам.
Высокий	Знание понятий, методов и правил, которые необходимы при решении заданий по теме «Элементы комбинаторики».
	Решение не только известных задач, но и задач, в которых необходимо проявить творчество, уметь размышлять, строить самостоятельно алгоритм действий, уметь объяснять решение задачи.
	Понимание важности изучения комбинаторики, освоение разнообразных (наиболее эффективных) способов действий. Проявление намерений к использованию комбинаторных знаний для решения прикладных задач.

1.3. Дидактические условия, способствующие формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике

Эффективность процесса формирования у учащихся комбинаторного стиля мышления определяют дидактические условия. Дидактические условия - обстоятельства обучения, которые являются результатом отбора, конструирования и применения элементов содержания, форм, методов и средств обучения, способствующих эффективному решению поставленных задач. [8]

Дидактические условия включают в себя: содержание обучения, методы обучения, формы организации обучения, средства обучения.

В данном параграфе выделим и охарактеризуем некоторые дидактические условия, способствующие формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в области «Комбинаторика»:

1. Содержание обучения - это система знаний, умений, навыков, способов мышления, которыми учащимся необходимо овладеть в процессе обучения.[30]

Поскольку методологической основой новых образовательных стандартов являются системно-деятельностный и компетентностные подходы, одним из ключевых тезисов которых является тезис о том, что единственный путь, ведущий к знанию – это деятельность. Поэтому под содержанием обучения целесообразно понимать не только некоторый объем теоретического учебного материала, но и комплекс задач, заданий и упражнений, а также сведений о ценности предметных знаний и способах их применения при решении разнообразных задач из жизни. [13].

а) Комбинаторные задачи - это задачи, требующие осуществления перебора всех возможных вариантов или подсчета их числа.

Пример 1

В класс пришли четыре новых ученика Миша, Вася, Катя, Лиза. С помощью дерева возможных вариантов покажи, все возможные варианты расположения четырех учеников за одной партой. Сколько вариантов выбора у него будет?



Пример 2

В четверг должно быть три урока: математика, русский язык и литература. Сколько различных вариантов расписания можно составить?

	математи ка		математик а		литератур а
	русский язык		литература		математик а
	литератур а		русский язык		русский язык

	литератур а		русский язык		русский язык
	русский язык		литература		математик а
	математи ка		математик а		литератур а

б) Танграм - древняя китайская головоломка, возникшая в Китае 4 тыс. лет назад. В Китае ее называют «чи тао ту», то есть умственная головоломка из семи частей.

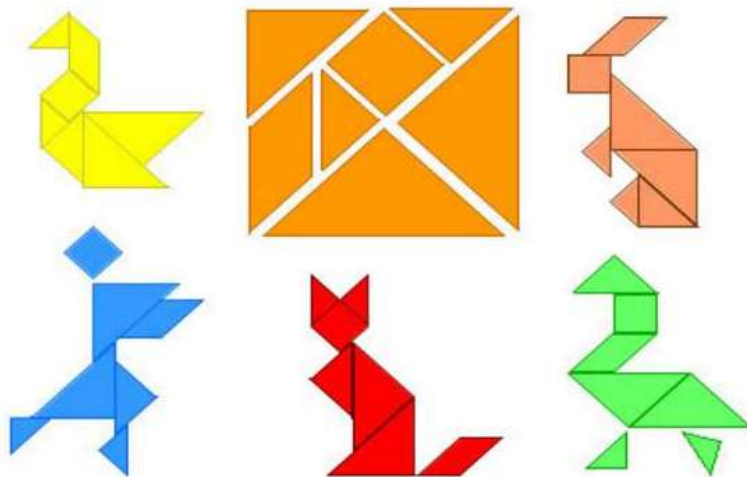
В игре «Танграм» (как и в любой другой игре) существуют определенные правила:

-в каждую собранную фигуру должны входить все семь элементов.

-при составлении фигур элементы не должны налегать друг на друга.

-элементы фигур должны примыкать один к другому.

-начинать нужно с того, чтобы найти место самого большого треугольника.



2. Методы обучения – это способы совместной деятельности педагога и учащихся, направленные на достижение ими образовательных целей. [9]

Рассмотрим такие методы обучения как:

- объяснительно – иллюстративный;
- проблемно – поисковый;
- опытно – экспериментальный.

Объяснительно-иллюстративный метод - метод обучения, направленный на сообщение готовой информации различными средствами (словесными, наглядными, практическими) и осознание и запоминание этой информации ее ученикам.

Он имеет следующие характерные признаки:

- 1) знания ученикам предлагают в "готовом" виде;
- 2) учитель организует восприятие знаний различными способами;
- 3) учащиеся воспринимают и осмысливают знания, фиксируют их в памяти;

4) прочность усвоения знаний обеспечивается через их многократное повторение

Изложение учебного материала может осуществляться в процессе рассказа, упражнения, беседы с опорой на усвоение правила, практической работы на применение знаний, законов и др.

При использовании этого метода доминируют такие познавательные процессы, как внимание, восприятие, память и репродуктивное мышление. Объяснительно-иллюстративный метод широко используется в современной школе, потому что он обеспечивает системность знаний, последовательность изложения, экономит время. Однако этот метод имеет некоторые недостатки, потому что ограничивает учебную деятельность ученика процессами запоминания и воспроизведения информации, не развивает достаточной степени его умственные способности.

Высшего уровня познавательной самостоятельности и активности требует от учащихся частично-поисковый метод обучения.

Частично-поисковый метод - метод обучения, при котором определенные элементы знаний сообщает педагог, а часть учащихся получают самостоятельно, отвечая на поставленные вопросы или решая проблемные задания.

Этот метод имеет следующие характерные признаки:

1) знания ученикам в "готовом" виде не предлагают, их необходимо приобретать самостоятельно;

2) учитель организует поиск новых знаний с помощью различных средств;

3) учащиеся под руководством учителя самостоятельно рассуждают, решают проблемные ситуации, анализируют, сравнивают, обобщают

Изложение учебного материала может осуществляться в процессе эвристической беседы, комментируемого упражнения с формулировкой выводов, творческого упражнения, лабораторной или практической работы и др. [9]

Опытно – экспериментальный метод обучения – это метод познания, с помощью которого в естественных или искусственно созданных, контролируемых и управляемых условиях исследуется педагогическое явление, ищется новый способ решения педагогической задачи, проблемы.

Цели и задачи опытно-экспериментальной деятельности:

- формирование у детей диалектического мышления, т.е. способности видеть многообразие мира в системе взаимосвязей и взаимозависимостей;

- развитие собственного познавательного опыта в обобщенном виде с помощью наглядных средств (эталонов, символов, условных заместителей, моделей);

- расширение перспектив развития опытно-экспериментальной деятельности детей путем включения их в мыслительные, моделирующие и преобразующие действия;

- поддержание у детей инициативы, сообразительности, пытливости, критичности, самостоятельности;

- расширение кругозора детей посредством введения в более широкую пространственную и временную перспективу. [9]

3.Формы организации обучения – это ограниченная жесткими рамками времени конструкция отдельного звена или совокупности звеньев процесса обучения, включающая управление учителем учебной деятельностью класса, групп или отдельных учащихся над определенным содержанием учебного материала, зафиксированного в соответствующих источниках знаний, с использованием сочетания методов, приемов, средств обучения и форм учебной работы. [18]

В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов предлагают «всё многообразие организационных форм обучения с точки зрения решения ими целей образования и систематичности их использования» разделить на три группы: основные, дополнительные и вспомогательные. К основным формам относится урок. К дополнительным – занятия, которые проводятся с отдельными учащимися или группой с целью восполнения пробелов в знаниях, выработки умений и навыков, удовлетворения повышенного интереса к учебному предмету. Эта группа включает также консультации и домашнюю работу учащихся. К вспомогательным формам относятся занятия, направленные на удовлетворение многосторонних интересов и потребностей детей в соответствии с их склонностями. Это, прежде всего, факультативы и разнообразные формы кружковой и клубной работы» [18]

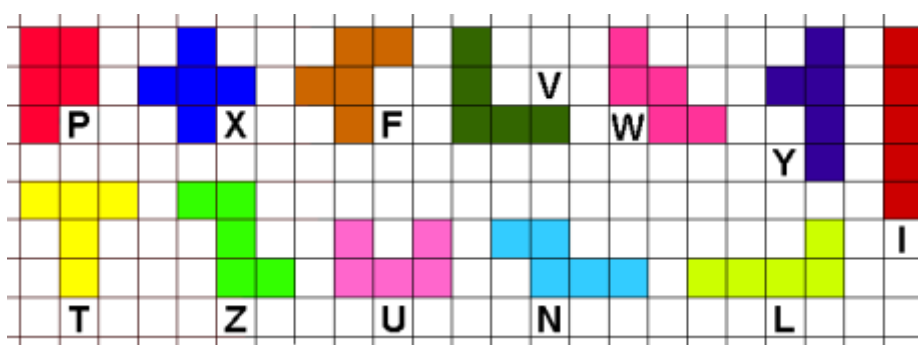
Рассмотрим такие формы организации учебной деятельности как:

Дидактические игры – вид учебных занятий, организуемых в виде учебных игр, реализующих ряд принципов игрового, активного обучения и отличающихся наличием правил, фиксированной структуры игровой деятельности и системы оценивания. [21]

Пример 1

Игровой набор “Пентамино” состоит из 12 фигурок. Каждая фигура обозначается латинской буквой, форму которой она напоминает. При решении задач и головоломок фигурки можно вертеть и переворачивать.

Учащиеся делятся на 2 группы. Каждый учащийся из каждой группы по очереди выбирает любую из 12 фигурок пентамино и располагает ее на свободных клетках поля 8 x 8. Проигрывает тот, кто первым не сможет разместить на доске ни одного пентамино. Если же все фигурки удалось разместить на доске, то выигрывает тот, кто ходил последним.



Факультативный курс – это форма организации учебных занятий во внеурочное время, направленная на расширение, углубление и коррекцию знаний учащихся по учебным предметам в соответствии с их потребностями, запросами, способностями и склонностями, а также на активизацию познавательной деятельности. [15]

4. Средства обучения – это разнообразнейшие материалы и орудия учебного процесса, благодаря использованию которых более успешно и за рационально сокращенное время достигаются поставленные цели обучения. Главное дидактическое назначение средств - ускорить процесс усвоения учебного материала. [18]

Средства обучения включают в себя учебные материалы (справочники, словари, сборники), наглядные пособия, различные технические средства (учебные электронные издания, аудио -, видео-учебные материалы, образовательные сайты) и т. д.

Как известно, развитие ребенка происходит только в процессе деятельности, чем активнее деятельность, тем успешнее развитие. Следовательно, комбинаторное мышление не может формироваться вне активной деятельности самого школьника и не получает своего развития без его собственных усилий. Это означает, что важнейшее условие формирования комбинаторного мышления школьников – вовлечение их в активную интеллектуальную и поисковую деятельность.

Таким образом, отмечаем, что для полноценного формирования мышления обучающихся следует создавать такие условия, при которых обучающимся будет интересно учиться, познавать новое, разбираться в комбинаторных задачах, явлениях, логически строить решение, поэтапно, самостоятельно приходить к выводу.

На данном этапе обучения помогут факультативные занятия.

Факультативные занятия – форма дифференциации обучения учащихся

Дифференциация (от лат. *differentia* – разность, различие) - разделение, расчленение целого на части, формы, ступени. Для дифференциации обучения в школе существуют две группы причин:

1) внутренние, связанные с различиями в потребностях и возможностях учащихся в отношении содержания, темпа, методов и средств обучения;

2) внешние, обусловленные различиями в требованиях к выпускникам школы со стороны учреждений профессионального образования, производства, рынка труда, общества в целом.

Факультативные занятия, как отмечено в пояснительной записке к Единым типовым учебным планам - это форма организации учебных занятий во внеурочное время, направленная на расширение, углубление и коррекцию знаний учащихся по учебным предметам в соответствии с их потребностями,

запросами, способностями и склонностями, а также на активизацию познавательной деятельности.

Функции факультативных занятий:

- *предметно-повышающая*: учащиеся на факультативных занятиях повышают уровень изучения отдельных предметов и могут успешно готовиться к предметным олимпиадам и конкурсам;
- *мотивирующая*: за счет удовлетворения на факультативных занятиях потребностей в поиске, познании, творчестве у многих учащихся формируется устойчивая познавательная мотивация к предмету изучения;
- *общеобразовательная*: на факультативных занятиях создаются условия для общего развития учащихся, становления их познавательных и социальных компетенций;
- *профориентационная*: факультативные занятия могут предоставить учащимся большие возможности для «профессиональных проб», что способствует их познавательному и профессиональному самоопределению.

Виды факультативных занятий по содержанию:

- предметной направленности;
- профориентационные;
- общеразвивающей и общекультурной направленности.

На факультативных занятиях *предметной направленности* приоритетом для учителя и учащихся является успех на выпускных экзаменах и централизованном тестировании.

Факультативы *общекультурные и общеразвивающие* применимы в основном в начальной и базовой школе. Они направлены на становление и

развитие у учащихся социальных и учебных компетенций: мультикультурной, языковой, правовой, гражданской, исследовательской, проектной, информационной, финансовой, экологической, рефлексивной, здоровьесберегающей, учат ставить собственные цели, планировать работу, делать выбор и принимать решения, работать в команде, проводить самооценку.

Факультативы *профориентационной направленности* проводятся преимущественно в 7-9 классах базовой школы. Их предназначение – помочь ее выпускникам в образовательном и профессиональном самоопределении, которое позволит сделать оптимальный выбор факультативных занятий на третьей ступени общего среднего образования.

В соответствии с ФГОС основного общего образования изучение дополнительных предметов, курсов обучающихся должно обеспечить:

- удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся;
- общеобразовательную, общекультурную составляющую данной ступени общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Результаты изучения дополнительных учебных предметов, курсов обучающихся должны отражать:

1) развитие личности обучающихся средствами предлагаемого для изучения учебного предмета: развитие общей культуры обучающихся, их мировоззрения, ценностно-смысловых установок, развитие познавательных, регулятивных и коммуникативных способностей, готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению;

2) овладение систематическими знаниями и приобретение опыта осуществления целесообразной и результативной деятельности;

3) развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения: самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции;

4) обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования;

5) обеспечение профессиональной ориентации обучающихся.

Программа факультативного курса должна:

- соответствовать требованиям ФГОС общего образования;
- иметь прикладную направленность;
- обладать логикой построения и подачи учебного материала;
- быть организованной и связной по содержанию;
- быть реалистичной по времени и затраченным ресурсам;
- содержать активные методы обучения, которые позволят учащимся осознанно и объективно сделать выбор для продолжения образования;
- обладать определенной степенью новизны. [27]

Согласно требованиям ФГОС среднего (полного) общего образования, программы отдельных учебных предметов, курсов должны содержать:

1) пояснительную записку, в которой конкретизируются общие цели среднего (полного) общего образования с учётом специфики учебного предмета;

2) общую характеристику учебного предмета, курса;

3) описание места учебного предмета, курса в учебном плане;

4) личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета, курса;

5) содержание учебного предмета, курса;

6) планируемые результаты изучения учебного предмета, курса;

7) тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся;

8) описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса. [27]

Примерная структура программы включает в себя несколько компонентов:

1. Титульный лист.
2. Пояснительная записка (аннотация).
3. Учебно-тематический план.
4. Содержание курса по темам.
5. Учебно-методическое обеспечение.

Каждый из компонентов программы курса играет важную роль, но особую роль играет выбор названия курса.

Название факультативного курса должно быть интересным, заманчивым. Оно должно быть не похоже на название школьных предметов, но в то же время, глядя на него, учащиеся сразу должны понимать, чем они будут заниматься на занятиях.

Пояснительная записка включает в себя: сведения об актуальности курса – роль, место и значение курса в системе обучения; указание типа курса; продолжительность по времени и количество часов в неделю; формулировка целей и задач курса с учетом типа курса и его функций;

сведения о методах и формах организации занятий; критерии оценивания учащихся при изучении данного курса.

Учебно-тематическое планирование, как правило, оформляется в виде таблицы (Таблица 4), с указанием наименований основных модулей, тем и разделов, теоретических и практических часов, ожидаемых образовательных результатов, предполагаемой деятельностью учащихся и возможными формами контроля.

Таблица 4

Учебно-тематическое планирование факультативного курса

п/п	Наименование модулей, тем, разделов	Количество часов	Образовательные цели	Вид деятельности учащихся	Формы контроля

В содержании факультативного курса необходимо указать основные дидактические единицы учебной информации, способы и методы, а также типы задач, которые будут предложены, участникам курса. При проектировании программы курса необходимо учесть, что содержание курса должно: знакомить учащихся со способами деятельности; включать оригинальный материал, не дублировать содержание предметов обязательных для изучения; помогать учащимся оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы; ранее недоступный для изучения материал должен стать открытым для обсуждения; модульное построение содержания, поскольку возможны переходы учащихся с курса на курс.

Учебно-методическое обеспечение курса представляет собой некую взаимосвязь учебно-методических ресурсов, который может быть полезен как учащимся, изучающим курс, так и педагогу, реализующему его. В него могут входить:

- методические рекомендации (список литературы и методические рекомендации для учащегося, список литературы и методические указания педагогу по реализации программы, глоссарий и другая полезная информация);

- учебные ресурсы (учебные пособия, справочники, энциклопедии, электронные образовательные ресурсы: электронные учебники, сайты, электронные издания, Интернет-ресурсы и др.);

- фонд оценочных средств (диагностические карты, карты рейтинга, модель портфолио, тесты, контрольные вопросы, темы проектов и заданий и др.).

В приложениях к программе может содержаться материал, дополняющий учебно-методическое обеспечение: тексты информационных материалов для лекций, семинаров, самостоятельной работы учеников; каталог заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению; индивидуальные и дифференцированные задания, в том числе задания в тестовой форме; программы учебных практик и методические рекомендации по их проведению; тематика исследовательских работ и проектов; программы выполнения проектной и исследовательской деятельности, методические рекомендации по ее организации; образцы проектных и исследовательских работ и др.

Глава 2. Методика формирования у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике

2.1. Программа факультативного курса «Математическая мастерская по комбинаторике для школьников»

Как известно, развитие ребенка происходит только в процессе деятельности, чем активнее деятельность, тем успешнее развитие. Так же развитие происходит, когда дети самостоятельно добывают знания и способы действия, перестраивают ранее полученные способы решения задач, открывают новые способы.

К сожалению, в большинстве случаев педагогу приходится сталкиваться со скованностью детского мышления, стремлением мыслить по готовым стереотипам. Дети воспроизводят только однозначный способ решения мыслительной задачи, не видят возможности нескольких вариантов решения, не умеют изменять неэффективные способы. Комбинаторные задачи представляют средство для одной из важнейших способностей ума – способности представлять мир в разных комбинациях. Эта способность нужна в жизни каждому человеку. Комбинаторное мышление очень важно в перенасыщенном информацией мире.

В школьном курсе математики теме комбинаторика отводится несправедливо мало учебного времени, а следовательно, уровень знаний, необходимый для приобретения умений, навыков для свободного владения ими на уроках математики и просто в быту, оказывается недостаточным. Тема «Комбинаторика» является универсальной в том смысле, что она связывает между собой многие точные и естественные науки, бытовые и производственные сферы жизни.

В связи с этим, был разработан факультативный курс «Математическая мастерская по комбинаторике» для учащихся 5-6 классов, на курс отводится 16 часов, занятия проводятся 1 раз в неделю.

Целью данного курса является формирование у учащихся комбинаторного стиля мышления, развитие интереса к данному разделу математики.

Задачи курса:

1. Научить решать разнообразные задачи, способствующие формированию комбинаторного мышления:

2. Сформировать умения решать комбинаторные задачи различными способами;

3. Развивать творческие способности учащихся при изучении материала данного курса.

После изучения факультативного курса «Математическая мастерская по комбинаторике» учащиеся должны:

1. Уметь решать задачи, способствующие формированию комбинаторного мышления;

2. Знать основные способы решения комбинаторных задач;

3. Уметь решать простейшие комбинаторные задачи, используя перебор возможных вариантов, табличный способ, дерево возможных вариантов, правило умножения;

4. Уметь находить наиболее рациональные способы решения логических задач, используя при решении таблицы и «графы»;

5. Уметь самостоятельно составлять занимательные задачи.

Учебно-тематическое планирование факультативного курса

№ п/п	Наименование модулей, тем, разделов	Количество часов	Образовательные цели	Вид деятельности учащихся	Формы контроля
1	Путешествие в страну «Комбинаторика»	1	Знакомство учащихся с разделом математики - комбинаторикой, ее возникновением и развитием, формирование умений решать комбинаторные задачи.	Работа в группах	Оценивание активности в процессе игры

2	Разделение, соединение, перекраивание.	1	Формирование умений решать комбинаторные задачи; - развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания.	Фронтальная работа в группах	Оценивание активности в процессе игры
3	Задачи на клетчатой бумаге.	1	Развитие комбинаторных навыков (рассмотреть различные способы построения линии разреза фигур, правила, позволяющие при построении этой линии не потерять решения).	Работа в парах	-
4	Пентамино и Тетрамино	1	Развитие комбинаторных навыков учащихся. Развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания. Знакомство учащихся с играми пентамино и тетрамино.	Работа в группах	Оценивание активности в процессе игры
5	Танграм	1	Знакомство учащихся с китайской головоломкой «Танграм». Развитие комбинаторного стиля мышления, развитие памяти, внимания.	Работа в парах	-
6	Задачи с раскраской в условии.	1	Развитие комбинаторных навыков. Решение задач, в которых требуется раскрасить фигуру определённым образом.	Фронтальная работа.	-
7	Задачи-шутки, задачи-загадки.	1	Развитие комбинаторного стиля мышления. Формирование интереса к предмету.	Работа в группах	Оценивание домашнего задания, оценивание активности при работе в группах.
8	Игра «Комбинаторный поезд»	1	Закрепление знаний.	Работа в группах	Оценивание активности в процессе игры
9	Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов.	1	Дать учащимся понятие комбинаторных задач, вызвать интерес к умению решать различные комбинаторные задачи, обучить приемам и методам	Фронтальная работа.	Самостоятельная работа

			рассуждения, развивать логическое мышление учащихся, устную и письменную речь, развивать внимание.		
10	Табличный метод решения комбинаторных задач.	1	Знакомство учащихся с табличным методом решения комбинаторных задач. Развитие комбинаторного стиля мышления, развитие памяти, внимания.	Фронтальная работа. Самостоятельная работа	Самостоятельная работа
11	Дерево возможных вариантов.	1	Научить в процессе реальной ситуации решать комбинаторные задачи, путем рассмотрения дерева возможных вариантов	Фронтальная работа.	-
12	Дерево возможных вариантов.	1	Ввести правило умножения для комбинаторных задач. Развивать внимание, исследовательские умения, речь.		Самостоятельная работа
13	Правило умножения	1	Введение правила умножения для комбинаторных задач.		-
14	Правило умножения	1	Решение комбинаторных задач используя правило умножения.		Самостоятельная работа
15	Игра «Математическое лото»	1	Повторить все способы решения комбинаторных задач.	Работа в группах. Индивидуальная работа.	Оценивание активности в процессе игры
16	Контрольная работа	1	Контроль знаний по всем изученным темам.	Индивидуальная работа.	Контрольная работа.

Методическая разработка занятий, представлена в приложение.

Краткое содержание программы факультативного курса:

Тема 1. «Путешествие в страну «Комбинаторика»»

Знакомство учащихся с разделом математики - комбинаторикой, ее возникновением и развитием. Учащиеся в форме игры решают задачи на развитие комбинационных способностей. Задачи на размещение, деление, перекладывание.

Тема 2. «Разделение, соединение, перекраивание»

В форме игры решают задачи на развитие комбинаторных способностей. Задачи на размещение, разделение, перекладывание.

Тема 3. «Задачи на клетчатой бумаге»

Рассматривают различные способы построения линии разреза фигур, позволяющие при построении этой линии разрезать фигуру таким образом, чтобы получились 2 равные фигуры.

Тема 4. «Пентамино и Тетрамино»

Учащиеся знакомятся с такими играми как Пентамино и Тетрамино.

Игровой набор “Пентамино” состоит из 12 фигурок. Каждая фигура обозначается латинской буквой, форму которой она напоминает. При решении задач и головоломок фигурки можно вертеть и переворачивать.

Тетрамино - геометрические фигуры, состоящие из четырёх квадратов, соединённых сторонами (от греч. тетра- - четыре)

Тема 5. «Танграм»

Знакомство учащихся с китайской головоломкой Танграм. В Китае ее называют «чи тао ту», то есть умственная головоломка из семи частей.

Тема 6. «Задачи с раскраской в условии»

Рассматривают, как раскраска фигуры помогает решению задач. Решают задачи, в которых требуется раскрасить фигуру определённым образом.

Тема 7. «Задачи-шутки, задачи-загадки»

Решение логических задач.

Тема 8. «Комбинаторный поезд»

Закрепление умений решать задачи на формирование комбинаторного мышления.

Тема 9. Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов

Определение комбинаторных задач. Способы решения комбинаторных задач. Введение способа решение комбинаторных задач перебором возможных вариантов.

Тема 10. Табличный метод решения комбинаторных задач

Решение комбинаторных задач, используя табличный метод.

Тема 11. Дерево возможных вариантов

Введение способа решения комбинаторных задач с помощью дерева возможных вариантов.

Тема 11. Дерево возможных вариантов

Решение комбинаторных задач с помощью дерева возможных вариантов.

Тема 13. Правило умножения

Введение правила умножения для комбинаторных задач.

Тема 14. Правило умножения

Решение комбинаторных задач, используя правило умножения.

Тема 15. Игра «Математическое лото»

Повторение и закрепление всех способов решения комбинаторных задач.

Тема 16. Контрольная работа

Контроль знаний по всем изученным темам.

Учебно-методические ресурсы, способствующие формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления в процессе их обучения математике.

В настоящее время никто не подвергает сомнению необходимость включения вероятностно-статистической линии в школьный курс

математики. О необходимости изучения в школе элементов комбинаторики и теории вероятностей речь идёт очень давно. Ведь именно изучение и осмысление комбинаторики и теории вероятностей особенно нужно в нашем современном мире.

Изучив ряд учебников для 5-6 классов, был сделан вывод, что информация по комбинаторике и теории вероятностей представлена учащимся фрагментарно, частично. То, чего нет в одном учебнике, есть в другом и наоборот. В поддержку моего факультативного курса мною так же был разработан популярно – образовательный сайт по комбинаторике для 5-6 классов.

Сайт включает в себя 6 разделов:

1. История комбинаторики;
2. Способы решения комбинаторных задач;
3. Комбинаторные игры и головоломки;
4. Комплекс задач по комбинаторике;
5. Методическая копилка.
6. Контроль знаний по теме «Комбинаторика»

Так же на страницах сайта размещены онлайн тесты, с помощью которых можно проверить и закрепить свои знания по комбинаторике. В разделе «Комплекс задач по комбинаторике» есть задачи с подробным объяснением решения, а так же задачи для самостоятельного решения. Данный сайт так же будет полезен и учителям математики, т.к. в разделе «Методическая копилка» представлены конспекты и презентации по теме «Комбинаторика» для 5-6 классов. Раздел «Комбинаторные игры и головоломки» позволит учащимся развивать логическое мышление, а так же размышлять над очень интересными и сложными задачами. Данный раздел позволит насладиться решением невероятно интересных задач.

На сайте приведено большое количество информации, которая поможет хорошо освоить не только теоретический материал, но и практический. На сайте приведены также сведения из истории

комбинаторики, которые необходимы для более полного понимания темы, её плавного усвоения и закрепления.

Популярно – образовательный сайт имеет ряд преимуществ перед обычными учебными пособиями:

1. режим интерактивности (позволяет учащимся самостоятельно контролировать скорость изучения учебного материала);

2. индивидуальный темп прохождения материала;

3. возможность быстрой проверки знаний, обеспечение необходимого (иногда достаточно большого) количества раз повторения материала

4. возможность регулярной корректировки сайт по мере появления новых данных;

5. быстрый поиск необходимой информации.

Популярно-образовательный сайт «Комбинаторика вокруг нас»:

<http://yuliyaekgardt.wix.com/komprojekt>

2.2. Педагогический эксперимент: основные этапы и результаты

Констатирующий этап эксперимента проводился на базе средней общеобразовательной школы №150 г. Красноярск. Для диагностики был разработан специальный набор заданий базового уровня сложности. Учащимся был предложен следующий контрольный срез, состоящий из четырёх вопросов. Первый и последний вопрос позволяет оценить, знают ли учащиеся что такое комбинаторика, что она изучает и для чего она нужна. Помимо этих вопросов учащимся предложены 2 задачи: первая задача на правило перебора различных комбинаций, вторая задача с выбором ответа на построения дерева возможных вариантов.

Ф.И.О. _____

1. Что изучает комбинаторика?

2. В кружок бального танца записались Петя, Коля, Витя, Олег, Таня, Оля, Наташа, Света. Какие танцевальные пары девочки и мальчика могут образоваться?

3. В кафе имеется четыре первых блюда, пять вторых и два третьих. Сколькими способами посетители кафе могут выбрать обед, состоящий из 1 первого, 1 второго и 1 третьего блюд?

а) 22

б) 60

г) 40

д) 11

4. Как вы думаете, для чего нужна комбинаторика?

С первым вопросом справилось лишь 3% учащихся, со второй задачей справилось 33% от общего количество учащихся 6 кл., с задачей номер 3 справилось всего 27% учащихся. Все 4 задания выполнили правильно всего

лишь 28% и 4% учащихся, которые вообще не справились ни с одним заданием. (См. Рис.1)



Рис.1 Диаграмма уровня сформированности комбинаторного стиля мышления у учащихся 6 кл. по теме «Комбинаторика»

Полученные результаты констатирующего этапа эксперимента показали, что есть школьники, которые совсем не обладают комбинаторным мышлением, не способны уверенно решать простые комбинаторные задачи и не готовы применять эти знания и опыт на практике.

На базе школы №150 города Красноярск, проходил педагогический эксперимент по формированию комбинаторного стиля мышления в 6 классе. В течение с 15.02.2016 по 20.04.2016 в 6 классе, были проведены занятия факультативного курса «Математическая мастерская по комбинаторике»

Итоговый этап эксперимента проводился тоже на базе средней общеобразовательной школы №150 г. Красноярск. Для диагностики использовали тот же набор заданий, что и для констатирующего этапа эксперимента:

Ф.И.О. _____

1. Что изучает комбинаторика?

2. В кружок бального танца записались Петя, Коля, Витя, Олег, Таня, Оля, Наташа, Света. Какие танцевальные пары девочки и мальчика могут образоваться?
3. В кафе имеется четыре первых блюда, пять вторых и два третьих. Сколькими способами посетители кафе могут выбрать обед, состоящий из 1 первого, 1 второго и 1 третьего блюд?
 - а) 22
 - б) 60
 - г) 40
 - д) 11
4. Как вы думаете, для чего нужна комбинаторика?

С первым и последним вопросом справились все учащиеся, со второй задачей справилось 64% от общего количество учащихся 6 кл., с задачей номер 3 справилось 83% учащихся, с задачей номер 4 справилось тоже 83% учащихся. Все пять заданий выполнили правильно всего 65% учащихся, и нет ни одного учащегося, который вообще не справился ни с одним заданием. (См. Рис.2)



Рис. 2 Диаграмма уровня сформированности комбинаторного стиля мышления у учащихся 6 кл. по теме «Комбинаторика»

Полученные результаты заключительного этапа эксперимента показали, что все школьники обладают комбинаторным мышлением, способны

уверенно решать простые комбинаторные задачи и готовы применять эти знания и опыт на практике.

Заключение

Анализ специальной литературы по теме исследования, позволил нам охарактеризовать понятие «комбинаторного стиля мышления», под которым мы понимаем мышление, при помощи которого обучающийся с помощью логических приемов выстраивает определенные комбинации способов и методов, направленных как на разрешение различным числом вариантов частных конкретных задач, так и на поиск общих закономерностей. Охарактеризовали уровни комбинаторного стиля мышления у учащихся 5-6 классов в области «комбинаторика». Выделили и описали дидактические условия формирования комбинаторного стиля мышления у учащихся 5-6 классов, такие как: специальный комплекс задач и заданий для учащихся по теме «Комбинаторика», дидактические игры, факультативный курс. В работе представлена методическая разработка факультативного курса. Разработан популярно – образовательный сайт в поддержку факультативного курса «Математическая мастерская по комбинаторике», в рамках которого достаточно подробно, популярно представлено основное содержание курса. На базе школы №150 города Красноярск, был проведен эксперимент по формированию у учащихся 5-6 классов комбинаторного стиля мышления. Результаты эксперимента, показали положительную динамику: у многих учащихся, уровень сформированности комбинаторного стиля мышления повысился. Это свидетельствует о том, что разработанная нами методика, способствует формированию у школьников комбинаторного стиля мышления.

Библиографический список

- 1) Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М.: Издательство ИРПО МО РФ, 1995. – 336 с.
- 2) Ванцян А.Г. Математика 6 класс, издательский дом Федоров г. Самара, 2014.
- 3) Виландеберк А. А., Шубина Н. Л. Новые технологии оценки результатов обучения: Методическое пособие для преподавателей. СПб.: Изд-во HUGE, 2008. 168 с.
- 4) Виленкин Н.Я. Жохов В.И. Чесноков А.С. Шварцбурд С.И., Математика, 5-6 класс, Издание: 31-е изд., стер. - М: Мнемозина, 2013.
- 5) Диагностика знаний учащихся по математике [Электронный ресурс]. URL: <http://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2013/02/01/diagnostika-kachestva-znaniy-po-matematike> (дата обращения 23.04.2016)
- 6) Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф., Суворова С.Б. и др. Математика. 5-6 класс. 12-е изд. - М.: 2011.
- 7) Евдокимова Л.В. Формирование математического мышления у младших школьников и подростков: автореф. дис.канд. психол. наук. – М., 2006. – 29 с.
- 8) Егорина В.С. Формирование логического мышления младших школьников в процессе обучения. - Автореф. дисс. к.п.н. - Брянск, 2001.
- 9) Егошина Е.Ю., Головнева Н.А. Опыт использования активных методов обучения в школе. М. 2014.
- 10) Екимов М.А., Кунин Г.П. Задачи на разрезание, М.: МЦНМО, 2002.
- 11) Зайкин М.И. Математический тренинг, М.: ВЛАДОС, 1996.
- 12) Зубарева И.И. Мордкович А.Г. Издание: 14-е изд., испр. и доп. - М.: Мнемозина, 2013.
- 13) Кейв М.А. Инновационные процессы в профильном образовании: учебное пособие / М.А. Кейв. г. Красноярск: РИО КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015г.
- 14) Комбинаторные задачи как средство развития мышления школьников. Рекомендации по введению элементов статистики, теории вероятности и комбинаторики в содержание обучения математики 5-11 класс

- [Электронный ресурс]. URL: http://www.superinf.ru/view_helpstud.php?id=1988
(дата обращения 23.04.2016)
- 15) Методические рекомендации по организации математических факультативов [Электронный ресурс]. URL: <http://multiurok.ru/belkagluck/blog/mietodichieskiie-riekomiendatsii-po-orghanizatsii-matiematichieskikh-fakul-tativov.html> (дата обращения 13.05.2016)
- 16) Обучение младших школьников решению комбинаторных задач [Электронный ресурс]. URL: <http://videouroki.net/filecom.php?fileid=98689319>
(дата обращения 13.05.2016)
- 17) Нагибин Ф.Ф. Канин Е.С. Математическая шкатулка, Москва: Просвещение, 1984.
- 18) Педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.А. Сластенин и др. – М., 2010.
- 19) Попова Т.Г. Математика. Развитие комбинаторно-логического мышления. Задачи, алгоритмы решений / Т.Г. Попова. – Волгоград: Учитель, 2009. - 111 с.)
- 20) Примерная образовательная программа. 2015.
- 21) Роль дидактических игр в развитии познавательных интересов и способностей младших школьников, Головнева А. Н., 2014.
- 22) Смирнова И.М., Смирнов В.А. Комбинаторные задачи по геометрии 6-9 кл., 2013.
- 23) Спивак А.В. Математический кружок 6-7 класс, М.: Посев, 2003.
- 24) Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. 2010.
- 25) Чайка В.М. Основы дидактики, 2010.
- 26) Шкерина Л.В., Багачук А.В., Кейв М.А., Шашкина М.Б. Теоретические основы и технологии измерения и оценивания профессиональных компетенций студентов - будущих учителей математики./- Красноярск: Монография, 2013.

- 27)Щербаков Ю.В., Общая психология. Учебное пособие. Изд. РИОР, 2006
- 28)Щербатых С.В. «П.А. Некрасов - математик, педагог, философ, «современник» // Математика в школе – 2008 – № 2. С. 78-80.
- 29)Эльконин Д.Б., Давыдов В.В. Текстовая задача в развивающем обучении математике в системе, 2008.
- 30)Якубовская Л.П., Методика преподавания психологии: учебное пособие, 28 с.

Приложение

Занятие №1 «Путешествие в страну комбинаторика»

Цель урока: введение понятия комбинаторика, её возникновение и развитие, формирование умений решать комбинаторные задачи, развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания;

Ход урока:

Историческая справка (на доске портреты ученых, внесших вклад в развитие комбинаторики: Эйлера, Ферма, Лейбница, Паскаля.)

Комбинаторика – раздел математики, в котором изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОМБИНАТОРИКИ

История комбинаторики

Древний период

Средневековье

Новое время

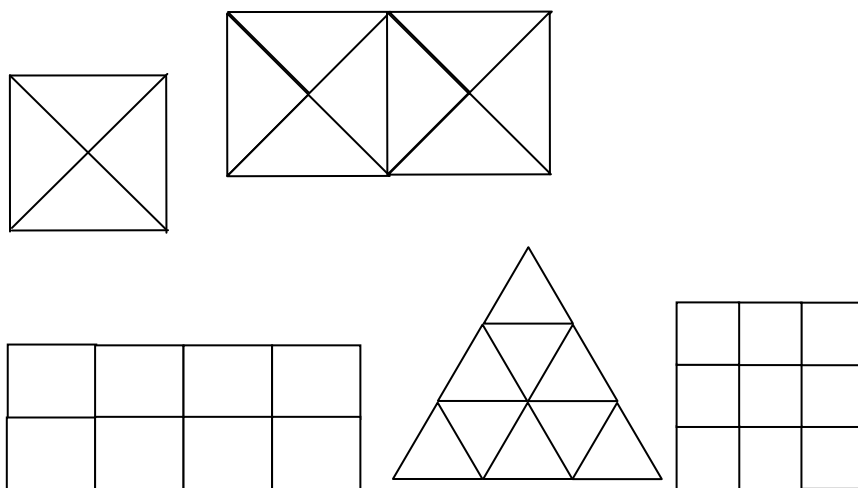
Современное развитие

Вывод:

Учащиеся перед началом занятия получили карточки с четными и нечетными числами, что дало возможность разбить их на две команды: « Четные» и «Нечетные».

Каждая пара учащихся получает карточку, где изображена фигура, составленная из треугольников или квадратов. Необходимо подсчитать их количество.

Варианты карточек:



На обратной стороне карточки написаны буквы, образующие фразу « В путь!» Варианты возможного количества треугольников или квадратов написаны на вагончиках и паровозе, изображенных на доске. Учащиеся прикрепляют карточку к получившемуся результату. И мы отправляемся в путь.

«В математике не меньше логики и красоты, чем в шахматах. И есть преимущество: математики не разыгрывают между собой звание абсолютного чемпиона» (М. Эйве)

Математики просто выясняют, кто же из них самый внимательный, сообразительный, у кого хорошо развито логическое мышление.

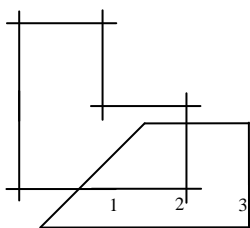
1 станция Размещение.

На каждой станции будут предлагаться три задачи: одна общая для обеих команд и по одной каждой команде. За верное решение команда получает 1 балл.

- 1) Разместите три кружка у сторон прямоугольника так, чтобы у каждой стороны было по одному кружку.
- 2) Разместите пять одинаковых шариков в коробке с тремя ячейками таким образом, чтобы ни одна ячейка не осталась пустой. Укажите все различные варианты размещения шариков.
- 3) Разместите два треугольника, два квадрата, два кружка, две звездочки в четырех клетках так, чтобы в каждой клетке было по две различные фигуры, и не было повторений фигур.

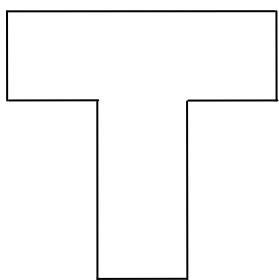
2 станция Разбиение

1) Разбейте фигуру на 4 равные части, подобные исходной фигуре.



2) Разбейте фигуру на три равные части так, чтобы эти части оказались пронумерованными 1, 2, 3.

3) Разбейте фигуру на пять равных частей.



3 станция Перекладывание

Переложите одну спичку так, чтобы получилось верное равенство:

1) $XI=VII+II$ ($X=VIII+II$)
 $X = III + II$ ($V = III + II$)

2) $VI=VII+II$ ($VI = VIII - II$)

3) $VI-IV=IX$ ($VI + IV = X$)

4 станция Переливание

1) Используя пятилитровый и четырехлитровый бидоны, набрать из крана три литра воды.

2) Используя девятилитровое ведро и пятилитровый бидон, набрать из крана три литра воды.

3) Используя девятилитровое и одиннадцатилитровое ведра, набрать из крана четыре литра воды.

Путешествие на этом не заканчивается. На следующих занятиях мы побываем и на других станциях, таких как Разделение, Соединение, Перекраивание.

Подведение итогов.

Занятие №2 «Разделение, соединение, перекраивание»

Цель урока: формирование умений решать комбинаторные задачи, развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания.

Форма проведения: игра - путешествие по стране «Комбинаторика», соревнование между двумя командами.

Ход урока:

Урок начинается с фронтального опроса:

- 1.Что такое комбинаторика?
- 2.Что изучает комбинаторика?
- 3.Какие учёные внесли вклад в развитие комбинаторики?
- 4.В каких науках применяется комбинаторика?

1 станция «Разделение»

На каждой станции будут предлагаться три задачи: одна общая для обеих команд и по одной каждой команде. За верное решение команда получает 1 балл.

Разделите яблоки, изображенные на рис. 93, между шестью мальчиками поровну, но так, чтобы ни одно яблоко не оказалось разрезанным больше, чем на три части



Рис. 93

1)

Разделите апельсины (рис. 94) поровну между 12 мальчиками, но так, чтобы ни один апельсин не оказался разрезанным больше, чем на четыре части.

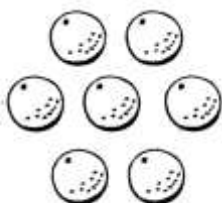


Рис. 94

2)



Рис. 96

Разделите блины (рис. 96) между двенадцатью едоками поровну, но так, чтобы ни один блин не оказался разрезанным больше, чем на четыре части.

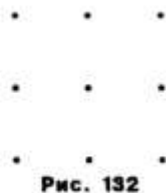
3)

2 станция «Соединение» (Задание расположено на доске)

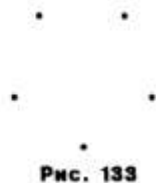
1. Соедините четыре точки, изображенные на рис. 131, замкнутой линией, состоящей из трех звеньев.



2. Соедините девять точек, изображенных на рис. 132, ломаной линией, состоящей из четырех звеньев, не отрывая карандаша от бумаги.



3. Соедините пять точек, изображенных на рис. 133, замкнутой ломаной линией, состоящей из трех звеньев.

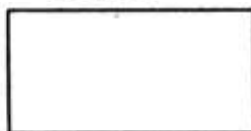


3 станция «Перекраивание»

1. Перекроите квадрат, изображенный на рис. 222, в прямоугольный треугольник, сделав лишь один разрез.



2. Перекроите прямоугольник, изображенный на рис. 223, в параллелограмм, сделав при этом лишь один разрез.



3. Перекроите прямоугольник (рис. 225) в треугольник с тем же основанием.

Подведение итогов. Награждение.

Занятие №3 «Задачи на клетчатой бумаге»

Цель урока: Развитие комбинаторных навыков, рассмотреть различные способы построения линии разреза фигур, правила, позволяющие при построении этой линии не терять решения.

Ход урока:

Первая задача разбирается вместе с учителем, далее идёт работа в парах, учитель консультирует.

1.1. Квадрат содержит 16 клеток. Разделите квадрат на две равные части так, чтобы линия разреза шла по сторонам клеток. (Способы разрезания квадрата на две части будем считать различными, если части квадрата, полученные при одном способе разрезания, не равны частям, полученным при другом способе.) Сколько всего решений имеет задача?

Указание. Найти несколько решений этой задачи не так уж сложно. На рис. 1 некоторые из них показаны, причем решения в) и ч) одинаковы, так как полученные в них фигуры можно совместить наложением (если повернуть квадрат ч) на 90 градусов).

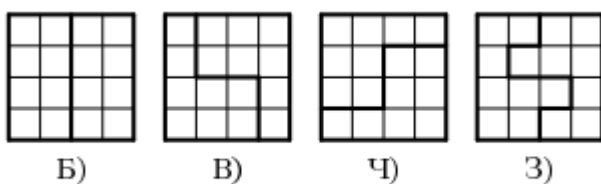


Рис. 1

Но найти все решения и ни одно решение не потерять уже труднее. Заметим, что ломаная, делящая квадрат на две равные части, симметрична относительно центра квадрата. Это наблюдение позволяет шаг за шагом рисовать ломаную с двух концов. Например, если начало ломаной в точке А, то конец ее будет в точке В (рис. 2). Убедитесь, что для данной задачи начало и конец ломаной можно нарисовать двумя способами, показанными на рис. 2.

При построении ломаной, чтобы не потерять какое-либо решение, можно придерживаться такого правила. Если следующее звено ломаной можно нарисовать двумя способами, то сначала нужно заготовить второй такой же рисунок и выполнить этот шаг на одном рисунке первым, а на другом вторым способом (на рис. 3 показаны два продолжения рис. 2 (а)). Аналогично нужно поступать, когда способов не два, а три (на рис. 4 показаны три продолжения рис. 2 (б)). Указанный порядок действий помогает найти все решения.

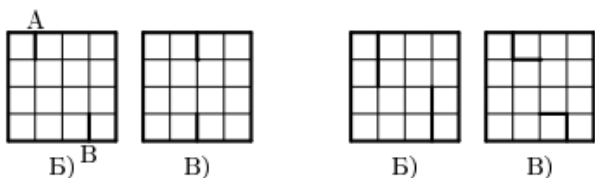


Рис. 2

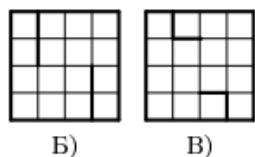


Рис. 3

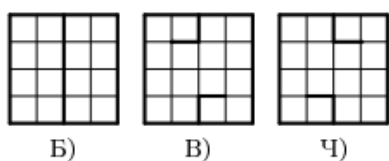


Рис. 4

1.2. Прямоугольник 3×4 содержит 12 клеток. Найдите пять способов разрезания прямоугольника на две равные части так, чтобы линия разреза шла по сторонам клеток (способы разрезания считаются различными, если части, полученные при одном способе разрезания, не равны частям, полученным при другом способе).

1.3. Прямоугольник 3×5 содержит 15 клеточек и центральная клетка удалена. Найдите пять способов разрезания оставшейся фигуры на две равные части так, чтобы линия разреза шла по сторонам клеток.

1.4. Квадрат 6×6 разграфлен на 36 одинаковых квадратов. Найдите пять способов разрезания квадрата на две равные части так, чтобы линия разреза шла по сторонам квадратов.

1.5. Задача 1.4 имеет более 200 решений. Найдите хотя бы 15 из них.

Занятие № 4 «Пентамино и Тетрамино»

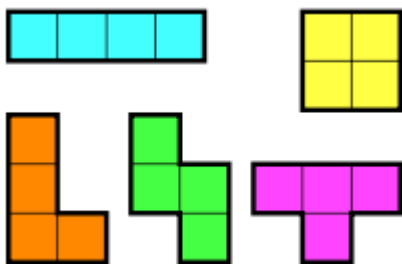
Цель урока: Развитие комбинаторных навыков учащихся. Развитие логического мышления, комбинаторных способностей, мыслительных действий, памяти, внимания. Знакомство учащихся с играми пентамино и тетрамино.

Ход урока:

В начале урока учитель рассказывает об играх пентамино и тетрамино и объясняет правило игр.

Учащиеся делятся на 2 группы. На доске изображен паркет Пентамино. Каждый учащийся из каждой группы по очереди выбирает любую из 12 фигурок пентамино и располагает ее на свободных клетках поля 8×8 . Проигрывает тот, кто первым не сможет разместить на доске ни одного пентамино. Если же все фигурки удалось разместить на доске, то выигрывает тот, кто ходил последним.

Тетрамино́ - геометрические фигуры, состоящие из четырёх квадратов, соединённых сторонами (от греч. тетра- - четыре)



(Аналогично происходит игра в тетрамино)

Подведение итогов, оценивание.

Занятие №5 «Танграм»

Цель урока: Знакомство учащихся с китайской головоломкой «Танграм». Развитие комбинаторного стиля мышления, развитие памяти, внимания.

Ход урока:

Говоря о задачах на разрезание, нельзя не упомянуть о древней китайской головоломке «Танграм», возникшей в Китае 4 тыс. лет назад. В Китае ее называют «чи тао ту», то есть умственная головоломка из семи частей.

(Для проведения этого урока желательно иметь раздаточный материал: головоломку (которую могут изготовить сами школьники), рисунки фигур, которые нужно будет сложить.)

В игре «Танграм» (как и в любой другой игре) существуют определенные правила:

В каждую собранную фигуру должны входить все семь элементов.

При составлении фигур элементы не должны налегать друг на друга.

Элементы фигур должны примыкать один к другому.

Начинать нужно с того, чтобы найти место самого большого треугольника.

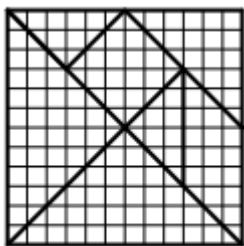


Рис. 40

5.1. Изготовьте головоломку сами: переведите на плотную бумагу квадрат, разделенный на семь частей (рис. 40), и разрежьте его.

5.2. Используя все семь частей головоломки, составьте фигурки, изображенные на рис. 41.

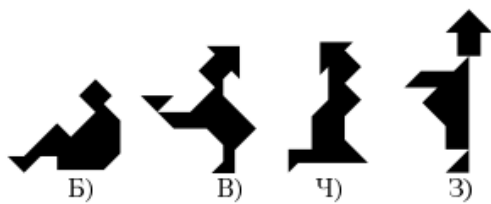


Рис. 41

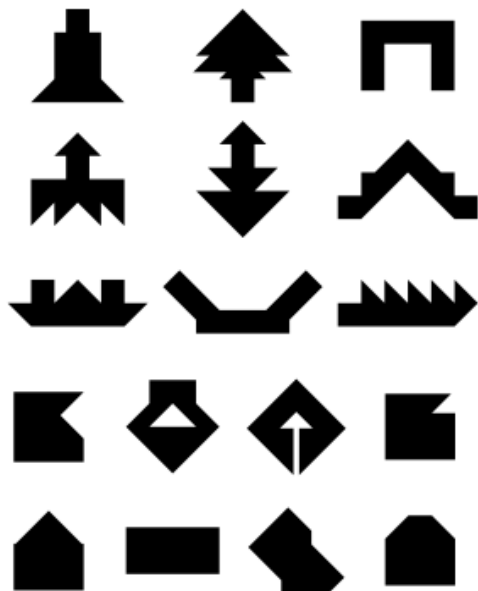


Рис. 42

Детям можно раздать рисунки фигур в натуральную величину. И поэтому школьник может решать задачу, накладывая части головоломок на рисунок фигуры и тем самым подбирая нужные части, что упрощает задачу. А рисунки фигур, можно дать в меньшем масштабе; следовательно, эти задачи решать будет труднее. На рис. 42 даны еще фигурки для самостоятельного составления.

5.3. Попробуйте придумать свою фигурку, используя все семь частей танграма.

5.4. В танграме среди его семи частей уже есть треугольники разных размеров. Но из его частей можно еще складывать различные треугольники. Сложите треугольник, используя четыре части танграма:

- а) один большой треугольник, два маленьких треугольника и квадрат;
- б) один большой треугольник, два маленьких треугольника и параллелограмм;
- в) один большой треугольник, один средний треугольник

и два маленьких треугольника.

5.5. Можно ли составить треугольник, используя только две части танграма? Три части? Пять частей? Шесть частей? Все семь частей танграма?

5.6. Очевидно, что из всех семи частей танграма составляется квадрат. Можно или нельзя составить квадрат из двух частей? Из трех? Из четырех?

5.7. Из каких различных частей танграма можно составить прямоугольник? Какие еще выпуклые многоугольники можно составить?

Занятие №6 «Задачи с раскраской в условии»

Цель урока: Развитие комбинаторных навыков.

Ход урока:

Учащиеся по очереди выходят к доске и выполняют задания. Задание 6.7 самостоятельно.

6.1. Раскрасьте клетки таблицы 3×3 в наибольшее число цветов (каждую клетку — одним цветом) так, чтобы для любых двух цветов нашлись клетки этих цветов, имеющие общую сторону.

6.2. В какое наибольшее число цветов можно раскрасить клетки доски 4×4 (каждую клетку — одним цветом) так, чтобы в каждом квадрате 2×2 нашлась пара клеток одного цвета?

6.3. В какое наибольшее число цветов можно раскрасить доску 8×8 клеток так, чтобы каждая клетка граничила по стороне хотя бы с двумя клетками своего цвета? Каждая клетка закрашивается целиком в один цвет.

6.4. Расставьте крестики и нолики в квадрате 5×5 клеток так, чтобы в каждой строке (кроме, быть может, первой) крестиков было бы больше, чем ноликов, и в каждом столбце (кроме, быть может, последнего) ноликов было бы больше, чем крестиков. Пустых клеток быть не должно.

6.5. Дан квадрат 5×5 клеток. Закрасьте некоторые клетки белой краской, а остальные черной так, чтобы в любом квадрате 3×3 клетки оказалось ровно 8 белых клеток.

6.6. 1) Дан квадрат клетчатой бумаги 4×4 клетки. Каждая клетка окрашена одним цветом. Никакие две клетки, стоящие в одном ряду (по горизонтали, по вертикали или по диагонали длины от 2 до 4) не могут быть одного цвета. Какое наименьшее число цветов необходимо для такой раскраски?

2) Решите аналогичную задачу для квадрата 5×5 .

6.7. Взяли квадрат клетчатой бумаги 6×6 клеток. Придумайте раскраску клеток в четыре цвета так, чтобы любые две клетки, между которыми ровно одна клетка (по горизонтали, вертикали или диагонали), были покрашены в разные цвета. Соседние клетки можно красить в один цвет.

Занятие № 7 «Задачи-шутки, задачи-загадки»

Цель урока: Развитие комбинаторного стиля мышления.

Ход урока:

Учащиеся делятся на 2 команды, дома они приготовили задачи-шутки и задачи-загадки по математике. Каждый участник одной команды даёт задачу участнику другой команды, чья команда решит больше задач, та команда и выигрывает.

Примеры задач:

1. У трех трактористов есть брат Сергей, а у Сергея братьев нет. Может ли такое быть?
2. Если в 12 часов ночи идет дождь, то можно ли ожидать, что через 72 часа будет солнечная погода?
3. Назовите пять дней, не называя чисел (напр., 1, 2, 3,..) и названий дней (напр., понедельник, вторник, среда...).
4. Снесли вместе 7 стожков сена и 11 стожков. Сколько стожков получилось?

5. На столе лежало 4 яблока. Одно из них разрезали пополам и положили на стол. Сколько яблок на столе? И т.д.

Подведение итогов, выставление оценок.

Занятие № 8 «Комбинаторный поезд»

Цель урока: Закрепление знаний.

Ход урока:

Учащиеся класса разбиваются на равные группы по количеству станций. Чем больше станций, тем лучше. В нашей игре будет 6 станций. Станция представляет из себя стол, составленный из двух парт, на котором стоит табличка с названием. На каждой станции есть «дежурный» - ученик класса. Его функция заключается в следующем: 1. объяснить задание команде, прибывшей на станцию; 2. засечь время выполнения задания (на каждое задание отводится 5 мин.); 3. если команда выполнила задание раньше времени, то она получает бонус в 3 мин. и условно идет с опережением графика, в противном случае 2 мин отставания. Цель команд прибыть в пункт назначения вовремя или с опережением.

Команды получают маршрутный лист. Начинают движение.

Занятие №9 «Комбинаторные задачи. Перебор возможных вариантов»

Цель урока: Дать учащимся понятие комбинаторных задач, вызвать интерес к умению решать различные комбинаторные задачи, обучить приемам и методам рассуждения, развивать логическое мышление учащихся, устную и письменную речь, развивать внимание.

Ход урока:

Комбинаторные задачи – это задачи, решая которые приходится составлять различные комбинации из конечного числа элементов и подсчитывать число комбинаций.

Способы решения комбинаторных задач:

- Перебор возможных вариантов.
- Табличный метод решения комбинаторных задач.
- Дерево возможных вариантов.
- Правило умножения

1. Работа в парах всему классу
 (карточки с цифрами 2,3,5 по 6 шт. для составления чисел)
«Поработаем в парах. Возьмите, пожалуйста, карточки и с их помощью составьте двузначные числа из цифр 2; 3; 5»

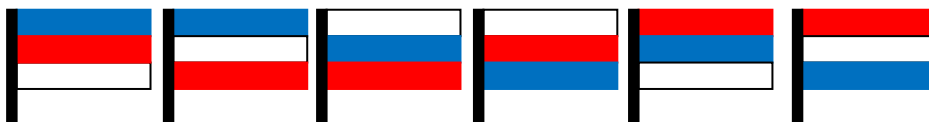
Учащиеся в парах составляют на партах числа с помощью карточек.
 Я предлагаю для решения следующей задачи разделиться на группы:

- 1 группа – «Дипломаты»,
- 2 группа – «Программисты»,
- 3 группа – «Декораторы»,
- 4 группа – «Диспетчера по расписанию».

Учитель раздает задания для групп на карточках и необходимое оборудование.

1 группа - «Российский флаг состоит из трех цветов: белый, синий, красный. Нарисуйте флаги с различным расположением цветов. Сколько флагов получится?»

Учащиеся работают в группах и защищают свои проекты у доски.

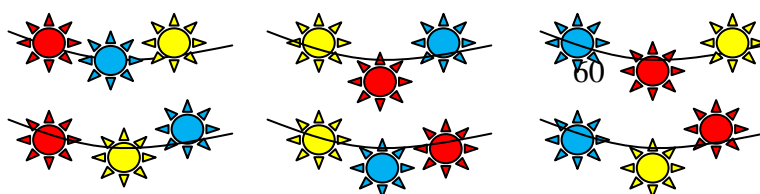


2 группа



Ответ: 6 шифров

3 группа – С помощью лекала нарисуйте красные, желтые и синие цветы. Составьте различные гирлянды для украшения зала из трех цветков разного цвета и наклейте их на бумагу. Сколько получится гирлянд?



Ответ: 6 гирлянд

4 группа – В четверг должно быть три урока: математика, русский язык и литература. Сколько различных вариантов расписания можно составить?

1	математика	1	математика	1	литература
2	русский язык	2	литература	2	математика
3	литература	3	русский язык	3	русский язык

1	литература	1	русский язык	1	русский язык
2	русский язык	2	литература	2	математика
3	математика	3	математика	3	литература

Ответ: 6 вариантов расписания

«Откройте тетради и запишите тему урока»

«Этот способ называется «перебор всех возможных вариантов»»

«В жизни человеку часто приходится сталкиваться с комбинаторными задачами. Я хочу показать вам красивое решение одной из таких задач»

Задача. Цифровые коды. флеш -демонстрация ЭП «Цифровые коды»



Подведение итог урока, оценивание работ учащихся, сообщение домашнего задания на следующий урок.

Занятие № 10 «Табличный метод решения комбинаторных задач»

Цель урока: «Знакомство учащихся с табличным методом решения комбинаторных задач. Развитие комбинаторного стиля мышления, развитие памяти, внимания»

Ход урока:

Если условий в задаче много, то трудно удержать в памяти все рассуждения, поэтому существует испытанный способ их записи – составление таблиц. И мы сегодня будем учиться решать задачи этим методом.

Работа с карточками на печатной основе.

Основная идея метода: условия, которые содержит задача, и результаты рассуждений фиксируются с помощью специально составленных таблиц.

Между множествами элементов в каждой задаче должно быть взаимно однозначное соответствие, а это значит, что в каждой строке и в каждом столбце может стоять только один «+».

Задача про друзей: «Три друга – Алеша, Боря и Витя – учатся в одном классе. Один из них ездит домой из школы на автобусе, один – на трамвае, один – на троллейбусе. Однажды после уроков Алеша пошел проводить своего друга до остановки автобуса. Когда мимо них проходил троллейбус, третий друг крикнул из окна: «Боря, ты забыл в школе тетрадку!» Кто на чем ездит домой?»

Решение:

	Автобус	Троллейбус	Трамвай
Алеша	–	–	+
Боря	+	–	–
Витя	–	+	–

Задача про карнавал: «Каникулы в школе птиц и зверей начались большим карнавалом. Медведь, волк, лиса и заяц явились в маскарадных костюмах волка, медведя, лисы и зайца. На балу зверь в маскарадном костюме зайца выиграл в лотерею банку меда и остался этим очень недоволен. Известно также, что медведь не любит лису и никогда не берет в лапы картинок, где она нарисована. Зверь в маскарадном костюме лисы выиграл в лотерею пучок моркови. Но это тоже не доставило ему никакой радости. Не могли бы вы сказать, какой маскарадный костюм смастерил себе каждый из зверей?»

Решение:

Костюмы	Звери			
	Медведь	Волк	Лиса	Заяц
медведя	–	–	–	+
волка	+	–	–	–
лисы	–	+	–	–
зайца	–	–	+	–

Решение задач в группах с последующей презентацией решения.

Группа 1.

Мушкетёры

Атос, Портос, Арамис и Д'Артаньян – четыре талантливых молодых мушкетёра. Один из них лучше всех сражается на шпагах, другой не имеет равных в рукопашном бою, третий лучше всех танцует на балах, четвертый без промаха стреляет с пистолетов. О них известно следующее:

- Атос и Арамис наблюдали на балу за их другом – прекрасным танцором.
- Портос и лучший стрелок вчера с восхищением следили за боем рукопашника.
- Стрелок хочет пригласить в гости Атоса.
- Портос был очень большой комплекции, поэтому танцы были не его стихией.

Кто чем занимается?

Решение

Таблица с известными запретами:

Занятие	шпажист	рукопашник	танцор	стрелок
Имя				
Атос			–	–
Портос		–	–	–
Арамис			–	
Д'Артаньян				

Известно, что каждый из четырех мушкетеров был лучшим только в одном деле. Следовательно, в каждой строчке и каждом столбце может стоять

только один «+». Взглянув на таблицу, сразу можно сказать, что танцор – Д’Артаньян, шпажист – Портос. Вносим эти данные в таблицу. Получаем:

Занятие	шпажист	рукопашник	танцор	стрелок
Имя				
Атос	-		-	-
Портос	+	-	-	-
Арамис	-		-	
Д’Артаньян	-	-	+	-

Теперь можно сделать вывод, что стрелок – это Арамис, рукопашник – Атос.
Ответ. Арамис – стрелок; Д’Артаньян – танцор; Портос – шпажист; Атос – рукопашник.

Группа 2

«Пепси», «Кока-кола», квас и «Спрайт»

В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся «Пепси», «Кока-кола», квас и «Спрайт». Известно, что «Спрайт» и «Пепси» не в бутылке, сосуд с «Кока-колой» находится между кувшином и сосудом с квасом, в банке – не «Кока-кола» и не «Спрайт». Стакан находится около банки и сосуда с «Пепси». Как распределены эти жидкости по сосудам?

Решение

Из условий задачи получаем таблицу с запретами:

Сосуд	Бутылка	Стакан	Кувшин	Банка
Жидкость				
«Пепси»	-	-		-
«Кока-кола»			-	-
Квас				
«Спрайт»	-			-

Так как каждая жидкость находится только в одном сосуде, то в в каждой строчке и каждом столбце может стоять только один «+». Вглянув на таблицу, можно сделать вывод, что «Пепси» в кувшине, а квас в банке. Получаем новую таблицу:

Сосуд	Бутылка	Стакан	Кувшин	Банка
Жидкость				

«Пепси»	-	-	+	-
«Кока-кола»			-	-
Квас	-	-	-	+
«Спрайт»	-		-	-

Теперь можно сказать, что «Спрайт» в стакане, а «Кока-кола» в бутылке.
Ответ. Квас в банке; «Пепси» в кувшине; «Кока-кола» в бутылке; «Спрайт» в стакане.

Группа3

«Евровидение-2016»

В конкурсе «Евровидение-2016» страны Норвегия, Исландия, Азербайджан и Турция заняли первых четыре места. На следующий день на вопрос, кто какое место занял, представители стран ответили так:

Норвегия: Азербайджан занял первое место;

Исландия: Мы заняли не второе место;

Азербайджан: Турция заняла первое место;

Турция: Мы заняли не четвертое место.

Позже стало известно, что все эти ответы были ложными. Какая страна заняла первое место?

Решение

Так как все ответы стран были ложными, то известно, что Азербайджан занял не первое место, Исландия заняла второе место, Турция заняла четвертое место. Внесем эти данные в таблицу:

Место	I	II	III	IV
Страна				
Норвегия		-		-
Исландия		+		-
Азербайджан	-	-		-
Турция	-	-	-	+

Делаем вывод, что Азербайджан занял третье место, а Норвегия – первое место.

Ответ. Норвегия – первое место; Исландия – второе место; Азербайджан – третье место; Турция – четвертое место.

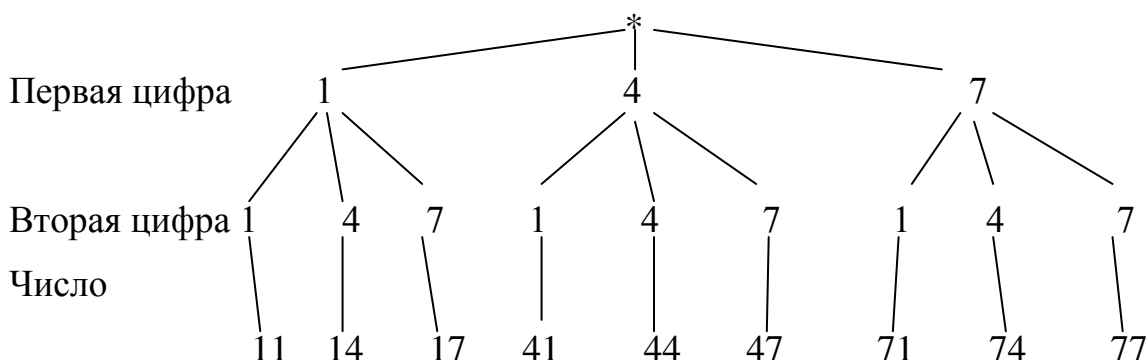
Занятие № 11 «Дерево возможных вариантов»

Цель урока: Научить в процессе реальной ситуации решать комбинаторные задачи, путем рассмотрения дерева возможных вариантов.

Ход урока:

Существует единый подход к решению самых разных комбинаторных задач с помощью составления специальных схем. Внешне такая схема напоминает дерево, отсюда название – *дерево возможных вариантов*. При правильном построении дерева ни один из возможных вариантов решения не будет потерян.

Рассмотрим задачу о составлении двузначных чисел из цифр 1, 4 и 7. Для ее решения можно построить специальную схему.

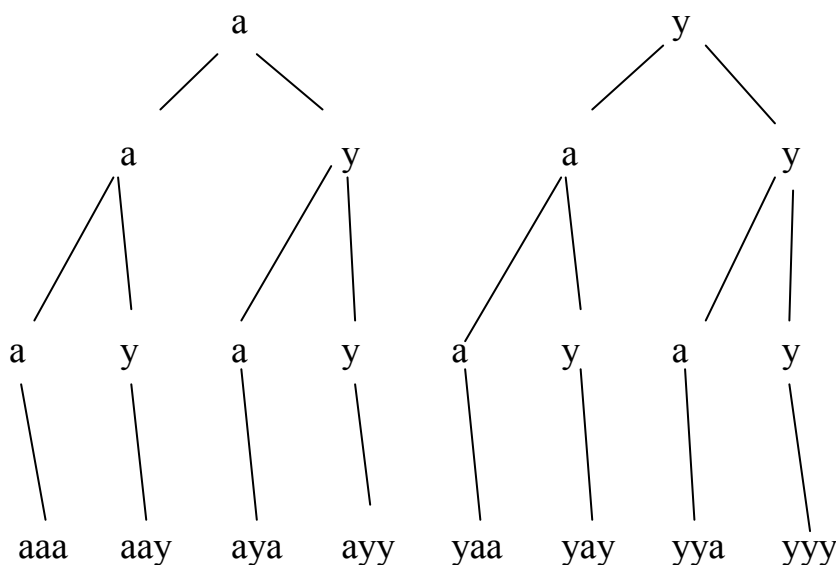


Эта схема действительно похожа на дерево, правда, "вверх ногами" и без ствола. Знак "*" изображает корень дерева, ветви дерева – различные варианты решения. Чтобы получить двузначное число, надо сначала выбрать первую его цифру, а для нее есть три варианта: 1, 4 или 7. Поэтому из точки * проведены три отрезка и на концах поставлены цифры 1, 4 и 7.

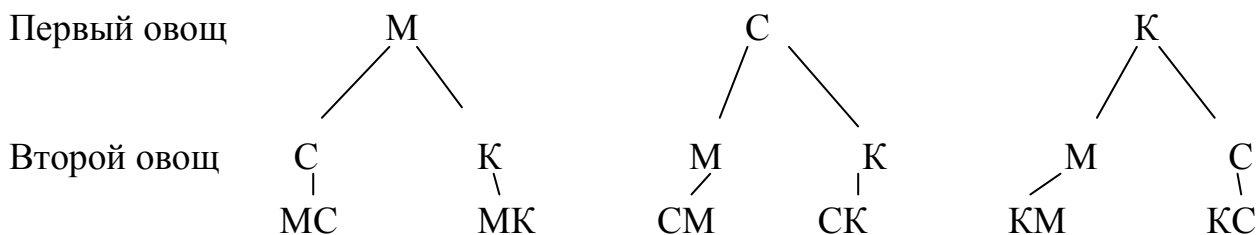
Теперь надо выбрать вторую цифру, а для этого также есть три варианта: 1, 4 или 7. Поэтому от каждой первой цифры проведено по три отрезка, на концах которых снова записано 1, 4 или 7. Итак, получено всего 9 различных двузначных чисел. Других двузначных чисел из этих трех цифр составить невозможно.

Задача 2. В алфавите племени УАУА имеются всего две буквы – «а» и «у». Сколько различных слов по три буквы в каждом можно составить, используя алфавит этого племени?

Построим схему – дерево возможных вариантов:

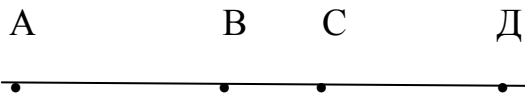


Задача 3. Служитель зоопарка должен дать зайцу два различных овоща. Сколькими различными способами он может это сделать, если у него есть морковь, свекла и капуста?

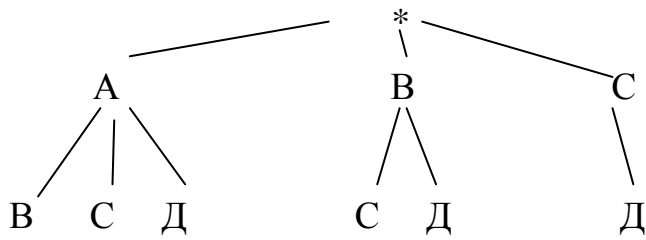


В итоге получаем 6 вариантов при учете, что мы делаем различие между MC и CM и другими аналогичными парами. Но, если смотреть на то, что три из них эквивалентны трем другим парам (MC – CM, MK – KM, CK – KC), то получаем, что различных вариантов только три.

Задача 4. На прямой отметили 4 точки: А, В,С,Д. Сколько получилось отрезков?



Построим дерево вариантов.



Отрезки АВ, АС, АД, ВС, ВД, СД

Домашнее задание: придумать свою комбинаторную задачу и решить её.

Занятие № 12 «Дерево возможных вариантов»

Цель урока: Закрепление знаний в решение комбинаторных задач, с помощью дерева возможных вариантов.

Ход урока:

Учащиеся по цепочки решают задачи у доски.



Задачи для самостоятельного решения.

1. Сколько трёхзначных чисел можно составить, используя цифры 3 и 5?

Ответ: 8

2. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные.

а) Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки?

Подсказка: обозначьте цвета маек буквами Б, Г, К, Ч. Составьте дерево возможных вариантов

б) Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки разного цвета?

Занятие № 13,14 «Правило умножения»

Цель урока: «Ввести правило умножения для комбинаторных задач.

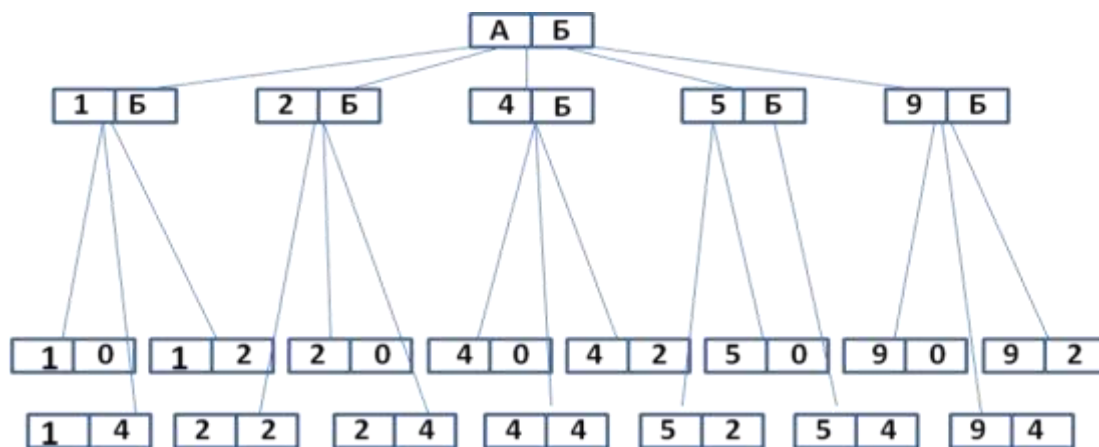
Развивать внимание, исследовательские умения, речь»

Ход урока:

Очень часто в жизни приходится делать выбор, принимать решения. Это сделать очень трудно не потому, что его нет, или оно одно и поэтому его трудно его найти, а приходится выбирать из множества возможных вариантов, различных способов, комбинаций, и нам всегда хочется, чтобы этот выбор был оптимальным.

Задача №1

Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 4, 5, 9?
Составим дерево возможных вариантов.



Какие из предложенных цифр могут стоять на первом месте?

(Ответ: 1, 2, 4, 5, 9)

Какие на втором месте? Почему?

(Ответ: 2, 0, 4)

Сколькими способами мы выбираем первую цифру?

(Ответ: пятью)

Сколькими способами мы выбираем вторую цифру?

(Ответ: тремя)

$5 \cdot 3 = 15$ четных двухзначных чисел.

Правило умножения

Для того, чтобы найти число всех возможных исходов независимого проведения двух испытаний A и B , следует перемножить число всех исходов испытания A на число всех исходов испытания B .

Что подразумевается в этой задаче под словами «исход» и «испытание»?

Решение

а) $5 \cdot 5 = 25$

б) $5 \cdot 4 = 20$

Ответ: а) 25, б) 20.

Ребята, представьте на миг, чтобы стало в школе, если бы не было расписания. Трудно пришлось бы и детям и учителям. Даже в одном классе трудно решить проблему.

Давайте, в помощь тому, кто составляет школьное расписание, решим задачу.

Задача №2

В 6 А классе в субботу 5 уроков:

История

Математика

Иностранный язык

Физкультура

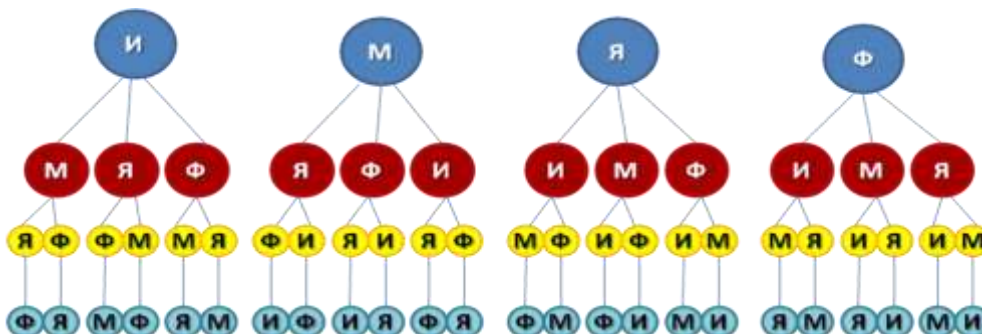
ИЗО

Сколько можно составить вариантов расписания, зная точно, что ИЗО последний урок.

Решение

Закодируем:

И – история, М – математика, Я – иностранный язык, Ф – физкультура.



Давайте сосчитаем, сколько вариантов у нас получилось, если первый урок будет история?

(Ответ: 6 вариантов $\times 4 = 24$)

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

Да, трудно придется тому, кто забудет порядок уроков, и, не посмотрит в расписание, захочет заполнить дневник.

Хорошо. Давайте заглянем на урок истории и попробуем отыскать там что-нибудь для математики. Ребята, где в истории можно использовать комбинаторные навыки?

(Ответы:

- *выбирать наилучшее положение охотника во время охоты.*
- *воинов во время битвы*
- *инструментов во время работы)*

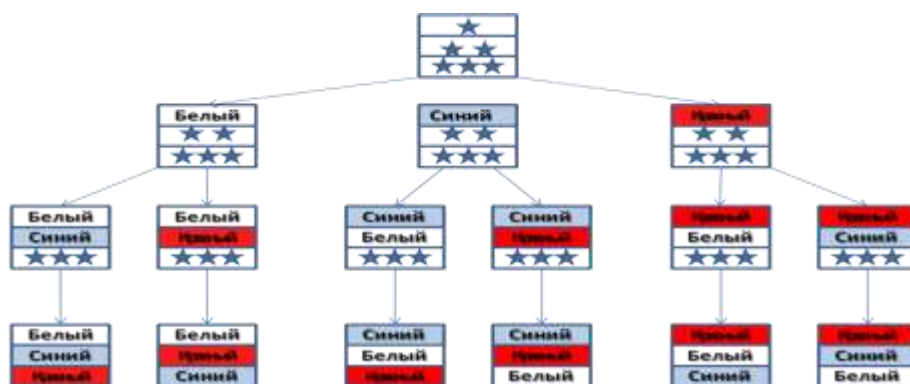
Задача №3

Прочитать задачу вслух.

Решим задачу, используя правило умножения.

$$3 \times 2 \times 1 = 6 \text{ вариантов}$$

Дерево возможных вариантов



Какие еще государства используют для своего государственного флага такую символику?

(Ответ: Люксембург, Нидерланды, Югославия)

Настало время заглянуть на следующий урок. Физкультура.

Задача №4

В футбольном турнире участвуют несколько команд. Оказалось, что все они для трусов и футболок использовали белый, красный, синий, зеленый или желтый цвета, причем были представлены все возможные варианты.

- а) Сколько команд участвовали в турнире?
- б) Сколько команд играли в зеленых футболках?
- в) У скольких команд футболки и трусы были разного цвета?
- г) У скольких команд футболки трусы были разного цвета, причем трусы были не красные?

Решение

Сколько в задаче испытаний?

(Ответ: два - трусы (А) и футболки (Б))

Чему равно число исходов испытаний А? *(ответ: 5)*

Чему равно число исходов испытаний Б ? *(ответ: 5)*

- а) $5*5=25$ команд
- б) $5*1=5$ команд
- в) $5*4=20$ команд
- г) $4*4=16$ команд

Я знаю, вы очень любите ходить в субботу в столовую. Там дают бутерброды с колбасой. А теперь представьте, в школьной столовой

Задача №5

В школьной столовой детям приготовили на завтрак кашу (К), блины (Б), творожники (Т), и предложили напитки – чай (Ч), молоко (М), сок (С). Сколько можно составить различных вариантов завтрака из двух блюд, одним из которых будет напиток?

Заполни таблицу и ответь на вопросы задачи.

Второе блюдо	Первое блюдо		
	К	Б	Т
Ч			
М			
С			

*(Ответ: $3*3=9$ вариантов)*

А теперь перенесемся на урок литературы

Задача №6

Поэт модернист написал стихотворение в котором первая строка

«Хочу пойти гулять куда-нибудь»,

а остальные строки все разные и получены из первой, перестановкой слов.

Какое наибольшее количество строк может быть в этом стихотворении?

*(Ответ: $4*3*2*1=24$ строки)*

Хочу пойти гулять куда-нибудь

Хочу пойти куда-нибудь гулять
Хочу гулять пойти куда-нибудь
Хочу гулять куда-нибудь пойти
Хочу куда-нибудь гулять пойти
Хочу куда-нибудь пойти гулять

Пойти хочу гулять куда-нибудь
Пойти хочу куда-нибудь гулять
Пойти гулять хочу куда-нибудь
Пойти гулять хочу куда-нибудь
Пойти гулять куда-нибудь хочу
Пойти куда-нибудь гулять хочу
Пойти куда-нибудь хочу гулять

Гулять пойти хочу куда-нибудь
Гулять пойти куда-нибудь хочу
Гулять хочу пойти куда-нибудь
Гулять хочу куда-нибудь пойти
Гулять куда-нибудь хочу пойти
Гулять куда-нибудь пойти хочу

Куда-нибудь гулять хочу пойти
Куда-нибудь гулять пойти хочу
Куда-нибудь пойти гулять хочу
Куда-нибудь пойти хочу гулять
Куда-нибудь хочу пойти гулять
Куда-нибудь гулять хочу пойти

Неправда легкий способ для написания стихов?
Как вы считаете легко выучить такое стихотворение?

Занятие № 15 «Математическое лото»

Цель урока: Повторение и закрепление всех способов решения комбинаторных задач.

Ход урока:

В специальных конвертах учащимся предлагается набор карточек. Их больше, чем ответов на большой карте, которая тоже вложена в конверт. Например, на большой карте нарисовано 16 прямоугольников, а у ученика 18 карточек тех же размеров с записанными на них упражнениями. Ученик достает из конверта карточку, решает пример и накладывает ее свой ответ. Карточки накладываются лицевой стороной вниз. Если все примеры решены правильно, то обратные стороны наложенных карточек составляют какой-

либо рисунок; желательно чтобы рисунок содержал множество мелких элементов.

Задачи для карточек:

- 1) Сколькими способами можно составить двузначное число из цифр: 0, 3, 7, 8, если цифры в числе могут повторяться? (12)
- 2) Составьте двузначные числа из цифр 0, 1, 5 и найдите их сумму, если цифры в числе могут повторяться. (192)
- 3) Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 5, 9, если цифры в числе не должны повторяться? (18)
- 4) Сколькими способами Маша может добраться до соседней деревни, если через реку можно пройти по одному из двух мостов, а от реки до деревни через поле, лес или холм? (6)
- 5) Сколькими способами Маша и Катя могут сесть за парту? (2)
- 6) Сколькими способами могут занять очередь Маша, Катя, Андрей, Саша и Женя? (120)
- 7) Составьте все двузначные числа из цифр 0 и 3, если цифры в числе могут повторяться, и найдите сумму этих чисел. (63)
- 8) Сколькими способами можно составить расписание на четверг для 6 «А» класса, если у них 4 урока: ОБЖ, музыка, литература и математика? (24)
- 9) Сколькими способами можно выбрать пару (мальчика и девочку) для участия в конкурсе по биологии, если среди желающих 2 девочки и 5 мальчиков? (10)
- 10) Сколькими способами Кристина может купить домой посуду, если в магазине представлено 3 вида кружек, 4 вида тарелок и 4 вида столовых приборов? (48)
- 11) Сколькими способами Маша может упаковать подарок для мамы, если у нее есть ленты и пленка шести различных цветов? (36)
- 12) Из пяти отличников 2«А» класса и трех отличников 2«Г» класса надо выбрать двух человек (из каждого класса по одному) для участия в районной олимпиаде по истории. Сколькими способами это можно сделать? (15)
- 13) Саша может подняться в гору по одной из двух дорог, а спуститься вниз по одной из четырех дорог. Сколькими способами Саша может перебраться через гору? (8)
- 14) Пятеро друзей: Артем, Гриша, Максим, Сережа и Юра смогли купить лишь три билета на разные ряды на футбольный матч. Сколькими способами друзья могут распределить между собой эти места? (60)
- 15) Сколькими способами Марина может добраться до Красной площади, если от дома до ближайшей остановки она может только идти пешком, а от остановки до Красной площади доехать на метро, автобусе, троллейбусе, трамвае или такси? (5)
- 16) Алиса в лесу набрала малину, клюкву и чернику. Сколькими способами она может сварить варенье, если его можно сделать из одного, двух или трех видов ягод? (7)

17) Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 7, 9, если цифры в числе не должны повторяться? (4)

18) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2,0, если цифры в числе не должны повторяться? (1)

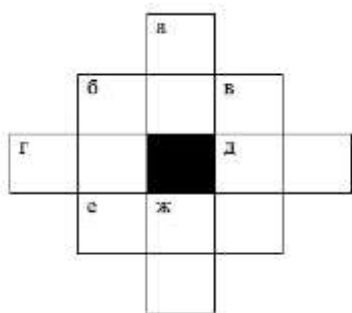
Большая карта

8	2	4	24
12	15	63	18
60	120	5	192
6	7	48	36

Кросснамбер (в переводе с английского слово «кросснамбер» означает «кресточислица») - вид числовых ребусов.

При составлении кросснамберов применяется тот же принцип, что и при составлении кроссвордов: в каждую клетку кресточислицы вписывается по одной цифре (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). А чтобы не было путаницы, номера заданий обозначаются буквами. Числа, подлежащие отгадыванию, - только натуральные; запись таких чисел не может начинаться с нуля (т.е. 42 нельзя записать как 042).

Кросснамбер, как и математическое лото, можно использовать как альтернативу решению задач. Также его можно предложить для самостоятельной или контрольной работы, выполнять которые гораздо приятнее, чем традиционные текстовые работы.



По вертикали:

а) Кашей Бессмертный отправился на поиски Змея-Горыныча, но по каким дорогам можно до него добраться знает только Баба-Яга. До Бабы-Яги можно добраться по песочной дороге, через дремучий лес, озеро, гору, поле, ров или

пустыню. А от Бабы-Яги до Змея-Горыныча по одной из двух дорог: через лес или гору. Сколькими способами может добраться Кащей до Змея-Горыныча, если Баба-Яга расскажет об этих двух дорогах? (14)

б) Настя загадала трехзначное число. Известно, что первая цифра кратна 3, вторая - нечетная цифра, а третья - не ноль. Сколько чисел можно составить, основываясь на этом описании? (135)

в) Сколькими способами можно составить лесной хор, если на участие в нем может претендовать одна из пяти лисиц, один из четырех волков, один из двух зайцев, один из трех медведей и одна из четырех белок? (480)

ж) Сколькими способами Максим может выбрать темы докладов, если по истории он может выбрать одну из трех, а по биологии одну из четырех предложенных тем? (12)

По горизонтали:

б) В корзине сидят щенки - 2 черных, 9 белых и 8 рыжих. Сколькими способами Саша, Юра и Алина могут выбрать себе по одному щенку, если Алина хочет белого, Юра - рыжего, а Саша - черного щенка. (144)

г) Сколькими способами можно составить пару из двух учеников 6 «А» для участия в конкурсе талантов, если необходимо выбрать одного из трех вокалистов и одного из 11 музыкантов. (33)

д) На кодовый замок необходимо установить пароль. Сколькими способами это можно сделать, если пароль может быть только двузначным числом, причем цифры в числе не должны повторяться. (81)

е) Сокровище спрятано за тремя дверями, на каждом из которых весит по одному замку. Замок на первой двери можно открыть одним из 2 ключей, вторую - одним из 5 ключей, а третью - одним из 51 ключа. Какое максимальное количество попыток может потребоваться для того, чтобы открыть все три замка? (510)

Вместо классического фронтального опроса можно предложить учащимся разгадать кроссворд, что привлечет внимание даже отстающих учеников, позволит учащимся закрепить полученные знания, проявить смекалку и находчивость. Кроме того, кроссворд может использоваться и для контроля за усвоением теоретического материала.

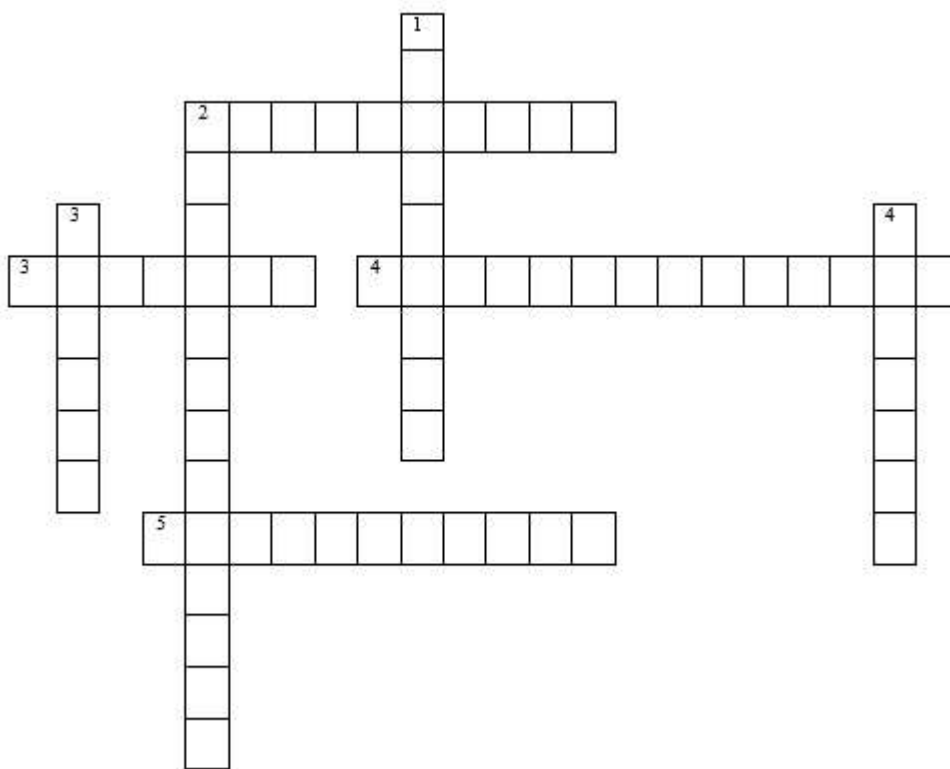
По вертикали:

1. Правило, используемое при решении комбинаторных задач.

2. Раздел математики, изучающий комбинации и перестановки элементов.
3. Одна из моделей перебора всех возможных вариантов.
4. Синоним слова «комбинация» при переборе.

По горизонтали:

2. Что изучает комбинаторика?
3. Метод решения комбинаторных задач, сводящийся к составлению списка всех возможных вариантов.
4. Вид модели дерева возможных вариантов.
5. Замена названий объектов задачи символьными обозначениями.



Ответы: По вертикали: 1. Умножения. 2. Комбинаторика. 3. Дерево. 4. Вариант. По горизонтали: 2. Комбинации. 3. Перебор. 4. Геометрическая. 5. Кодирование.

Занятие № 16 «Контрольная работа»

1 вариант

Разделите яблоки, изображенные на рис. 93, между шестью мальчиками поровну, но так, чтобы ни одно яблоко не оказалось разрезанным больше, чем на три части



Рис. 93

- 1.
2. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?
3. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?
4. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
5. В вазе стоят 10 красных и 5 розовых гвоздик. Сколькими способами можно выбрать из вазы пять гвоздик одного цвета?

2 вариант

Разделите апельсины (рис. 94) поровну между 12 мальчиками, но так, чтобы ни один апельсин не оказался разрезанным больше, чем на четыре части.

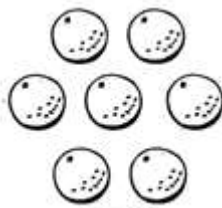


Рис. 94

- 1.
2. Сколькими способами могут встать в очередь в билетную кассу 3 человека?
3. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных из группы в 20 человек?
4. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
5. Сколькими способами один почтальон может разнести 7 писем по семи адресам.