

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего
образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

Третьякова Юлия Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ
ВЕРоятНОСТЕЙ» ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7-9
КЛАССОВ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы: Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

17.05.2022

(дата, подпись)

Научный руководитель
канд. пед. наук, доцент Н.А. Журавлева

16.05.2022

Дата защиты

17.06.2022

Обучающийся

Третьякова Ю.С

16.05.2022

Оценка

Прописью

Красноярск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Теоретические основы проведения факультативного курса в процессе обучения математике	6
1.1 Теоретические аспекты факультативной формы обучения	6
1.2 Анализ содержания и методики изложения раздела «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в УМК для 7-9 классов	14
1.3 Педагогические условия и принципы проведения факультативной формы в процессе обучения математике	20
Выводы по 1 главе	28
ГЛАВА 2. Организация обучения в рамках факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» в 7-9 классах	29
2.1 Комплекс задач для факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» для обучающихся 7-9 классов	29
2.2 Конспекты занятий как рекомендации по организации и проведению факультативного курса для обучающихся 7-9 классов	37
2.3 Описание и результаты опытно-экспериментальной работы по реализации факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» по математике для обучающихся 7-9 классов	50
Выводы по 2 главе	58
Заключение	59
Библиографический список	61

Введение

Актуальность исследования. Содержательная линия комбинаторики и теории вероятностей, прежде всего, призвана развить один из специальных типов мышления – вероятностно-статистический, который необходим современному человеку как в общекультурном плане, так и для профессионального становления. Ведь развитое общество предъявляет к своим членам достаточно высокие требования, относящиеся к умению анализировать случайные факты, оценивать шансы, выдвигать гипотезы, прогнозировать развитие ситуации и, наконец, принимать решения в ситуациях, имеющих вероятностный характер, в ситуациях неопределенности.

Поэтому главная цель изучения элементов комбинаторики, теории вероятности состоит в формировании понимания детерминированности и случайности, помощи в осознании того, что многие законы природы и общества носят вероятностный характер, что многие реальные явления и процессы описываются вероятностными моделями. С появлением этой новой содержательной линии возникло множество вопросов, противоречий и проблем. Трудно было согласиться с тем, что изучение начала теории вероятностей предполагалось начать во втором полугодии 11-го класса. Ведь, как справедливо отмечают специалисты, «практика показывает, что человеку, не понимающему вероятностных идей в детстве, в зрелом возрасте они даются нелегко, потому что многое в теории вероятностей как бы противоречит жизненному опыту, а с возрастом опыт накапливается и приобретает статус безусловности» [13].

Данная тема актуальна, поскольку математическая деятельность учащихся обязательно выходит за рамки готовых вероятностных моделей. Выполнение учащимися задач, которые затем помогают принимать решения в

реальных жизненных ситуациях, играет огромную роль и требует правильного и опытного изложения материала педагогом.

Высокая значимость актуальности исследования определяет его **проблему**: как организовать процесс обучения математике в рамках факультативного курса для обучающихся 7-9 классов, чтобы сформировать навыки решения задач по комбинаторике и теории вероятности.

Объект исследования: процесс обучения математике в 7-9 классах.

Предмет исследования: применение факультативной формы обучения при изучении комбинаторики и теории вероятностей в средней школе.

Цель исследования: разработать содержание факультативного курса по теме «Комбинаторика и теория вероятностей» для 7-9 классов и экспериментально обосновать значимость данной формы обучения.

На основании поставленной цели были выделены следующие **задачи исследования**:

1. Определить теоретические аспекты факультативного курса.
2. Охарактеризовать место и принцип изложения темы «Комбинаторика и теория вероятностей» в действующих учебно-методических комплексах по математике в 7-9 классах.
3. Выделить педагогические условия проведения факультативной формы обучения.
4. Разработать программу и содержание занятий факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» для обучающихся 7-9 классов.
5. Проверить эффективность разработанного факультативного курса в опытно- экспериментальной работе.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по теме исследования; классификация; педагогический эксперимент.

Опытно-экспериментальная база. Эксперимент проводился на базе МБОУ «СШ №63» (г. Красноярск) в 9-ом классе в период педагогической практики.

Структура выпускной квалификационной работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

ГЛАВА 1. Теоретические основы проведения факультативного курса в процессе обучения математике

1.1 Теоретические аспекты факультативной формы обучения

Среди форм дифференциации, которые создают предпосылки для активизации самостоятельной деятельности школьников и способствуют реализации творческого потенциала личности, ведущее место занимают факультативы. Анализ теоретических достижений по проблеме школьных факультативов дает основания для вывода, что все ее аспекты исследованы достаточно исчерпывающе. Имеются в виду, в частности, общие дидактические основы факультативного обучения, обоснование педагогических функций и задач факультативов на разных уровнях школьного образования. Не разработана четкая дидактическая классификация и соответствующая ей система факультативов, которые обеспечивали бы реализацию этих функций.

Факультативное обучение подчинено целям и задачам школьного образования, поэтому его общие функции совпадают с функциями обязательного обучения, развивающей, образовательной и воспитательной целью. Чтобы реализовать первую и третью из этих функций, факультативные занятия имеют больше потенциальных возможностей, чем обязательные, что обусловлено, прежде всего, их организационными особенностями (добровольность выбора, сравнительно малый количественный состав групп, психолого-педагогические особенности учащихся, широкий контингент руководителей занятий и т.п.).

Одна из существенных особенностей учебно-воспитательного процесса в подростковый период должна заключаться в интенсификации информационной, общеразвивающей его функций на основе широкого, разностороннего информирования подростков об окружающей среде и собственной личности и вовлечении их в новые виды деятельности. Из-за ограниченности учебного времени нельзя удовлетворить это требование на

обязательных занятиях. Само факультативное обучение имеет значительные резервы. Соотнесение общей направленности целесообразных влияний на личность подростков с определенными функциями факультативов свидетельствует, что такое влияние может осуществляться главным образом в процессе реализации развивающей функции факультативов. Именно поэтому эта функция должна стать ведущей в основной школе и сказаться как на содержании факультативов, так и на организации их изучения.

Прежде содержание факультативов должно ориентироваться на подростков (а их большинство), которые имеют разносторонние интересы, но еще не определились с главным, а следовательно, должно охватывать разнообразие проблем, освещать различные аспекты окружающего мира, показывать ученикам, чем нужно интересоваться и что делать, удовлетворять принцип научности. Информация должна быть достаточно глубокой и достоверной, соответствовать современному научному пониманию предмета рассмотрения, а объем и содержание знаний такими, чтобы с одной стороны, отразить информацию, достаточную для понимания сущности научной картины мира, а с другой – обеспечить доступность обучения, ориентироваться на зону ближайшее развитие. В то же время содержание факультативного обучения следует систематизировать в соответствии с основными сферами окружающей среды, чтобы учащимся легче было воспринимать большой объем информации, структурировав определенным образом соответствующие научные сведения. [1]

Ввиду возрастных особенностей средних подростков, их попытки реализовать себя в конкретной деятельности, целесообразно создать для учащихся 7-го класса факультативные курсы как теоретического содержания, касающиеся сфер деятельности, так и практического направления, связанные с основными группами профессий (ориентировочно пять-семь названий).

Например, практикум может содержать следующие практические занятия: определение учащимися сферы своего интереса (в группе профессий по предметам труда); предмета своего интереса (профессии); склонностей к

условиям труда, характерным для разных групп профессий. Для самоопределения учащихся 8–9-х классов, их профессиональной ориентации содержание факультативных курсов должно отражать на соответствующем теоретическом уровне все указанные сферы действительности, но главным образом – различные виды профессиональной деятельности. Такой подход к педагогическим функциям и содержанию факультативного обучения в основной школе обеспечивает их рациональное согласование с содержанием общеобразовательных учебных предметов и курсов по выбору, способствует полноценному развитию личности. [4]

Первые зачатки факультативной формы обучения появились после опубликования закона «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР», от 24 декабря 1958 г. Развитие этот вид организации учебного процесса получил после опубликования Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 10 ноября 1966 г., «О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы», где сказано: «Для углубления знаний по физико-математическим, естественным и гуманитарным наукам, а также развития много посторонних интересов и способностей учащихся провести в школах, начиная с VII класса, факультативные занятия по выбору учащихся» [29].

К проблеме факультативов с точки зрения активизации познавательной деятельности учащихся подошел М.Н. Скаткин. Вместе с Э.Т. Костяшкиным он разработал модель школы будущего, указав при этом на особо важную роль факультативов. С содержательными статьями, которые затрагивают разные аспекты факультативных курсов, выступили О. Ф. Кабардин, В. М. Монахов, А. А. Кирсанов и др.

Сессия общих собраний АПН СССР в 1975 г. всесторонне обсудила доклад М.П. Кашина об итогах перехода советской школы на новое содержание обучения и дала высокую оценку значению факультативных занятий, обратив при этом внимание на серьезные недостатки в их развитии.

В 1967-1968 гг. в учебе планы общеобразовательных школ были включены факультативные занятия.

Второй этап в становлении факультативных занятий начался в 1980 году и был связан с переходом средней школы на новую программу по математике. Третий этап начался с проведения съезда работников народного образования, проходившего в Москве в декабре 1988 года. Реформой предполагалось дальнейшее развитие всех форм дифференциации, в том числе и факультативов, основной целью которой является возможность углубленного изучения отдельного предмета.

В 1990 году была опубликована новая программа факультативных курсов. Основной целью программы является углубление знаний по основному курсу, который изучается на уроках.

В 2002 году была принята общая Концепция модернизации российского образования. Разработкой ее основных положений занимались видные современные ученые: Д.В. Аносов, В.И. Арнольд, Я.И. Кузьминов, В.Л. Матросов, Н.Д. Никандров, В.Д. Шадриков и др.

Одним из приоритетных направлений реформирования средней школы названа профильная дифференциация обучения, именно она должна обеспечить условия для полной реализации индивидуальных особенностей учеников, их интересов, задатков, склонностей, способностей личности и т.п.

Таким образом, факультативные занятия внедрены в школьную практику как форма дифференцированного обучения. Для факультативов разработаны варианты программ, учебные пособия.

По образовательным задачам выделяют следующие виды факультативов: по углубленному изучению учебных предметов (внепрограммное углубление знаний с целью поступления в высшее учебное заведение); по изучению дополнительных дисциплин; по изучению дополнительной дисциплины с получением специальности; межпредметные факультативы. Каждый из видов факультатива может делиться в зависимости от дидактической цели на теоретические, практические, комбинированные.

Теоретические факультативы организуют для углубленного изучения отдельных тем, разделов, освещения сложных теоретических проблем, обобщения и систематизации знаний. Структура теоретических факультативов предполагает обоснование актуальности темы, теоретического и практического значения рассматриваемых вопросов, создание проблемных ситуаций. Раскрытие проблемы осуществляют в форме изложения материала учителем, выступлений учащихся с рефератами, докладами. Теоретические факультативные занятия проводятся в форме лекций, семинарских занятий, научно-теоретических конференций. Практические факультативные занятия проводят при формировании поисковых навыков и умений в процессе решения технических задач. [6]

Структура практических факультативов предполагает постановку задач, обоснование их актуальности, практическое значение; решение задач и конкретизацию результатов работы; обсуждение результатов, подведение итогов занятия. Комбинированные факультативные занятия проводят в форме научно-практических конференций, комбинированных, лекционно-практических, семинарско-практических, практических уроков. Их структура зависит от дидактических задач и допускает разнообразное сочетание компонентов. В начале занятия учащиеся самостоятельно раскрывают проработанные теоретические вопросы, затем индивидуально выполняют исследования. При обсуждении результатов работы учащиеся подводят итоги занятия в целом.

Таким образом, факультативный курс – это учебный предмет, курс, изучаемый учащимися общеобразовательных школ по желанию с целью углубления и расширения научных и прикладных знаний.

Направление содержания факультативных курсов:

– развитие творческих способностей учащихся в соответствии с их познавательными интересами;

- ориентация на формирование способности личности к самоопределению, на подготовку учащихся к активному интеллектуальному труду;
- реализация идеи общего, интеллектуального и нравственного развития личности;
- содействие более глубокому ознакомлению с одним или несколькими предметами определенной образовательной отрасли;
- создание оптимальных условий работы с интеллектуально и творчески одаренными учениками.

Особенности факультативных курсов:

- добровольность выбора учащимися;
- оригинальность содержания, выход за пределы темы учебных предметов инвариантной составляющей;
- использование активных форм и методов учебной деятельности;
- отсутствие оценки учебных достижений учащихся в баллах;
- содержание учебных занятий фиксируется записями в журнале учета работы факультатива.

Различают следующие типы факультативных курсов:

- факультативные курсы, которые подразумевают углубленное изучение учебных предметов на основе обязательных школьных курсов.
- факультативные курсы, которые являются связующим звеном между уроками и внеклассной работой, степенью перехода от усвоения учебного предмета к изучению соответствующей науки.
- факультативные курсы, которые внедрены в школьную практику как форма дифференцированного обучения.

Организация деятельности учащихся при проведении факультативных занятий имеет свои особенности:

- учащиеся выбирают факультативный курс в соответствии со своими интересами, поэтому их деятельность на занятиях характеризуется активностью и интенсивностью;

- общность познавательных интересов учащихся (поскольку группы формируются по интересу);

- интерес учащихся к факультативному курсу побуждает учителя вести подбор наиболее актуальных тем и оптимальных видов деятельности учащихся, предлагая учащимся средства развития мышления, памяти, представления, индивидуальных способностей.

В то же время при определении перечня факультативов выходить нужно не только из личных желаний учащихся и их родителей, но и учесть:

- общественные нужды;
- материально-технический и кадровый потенциал школы;
- конкретные условия и задачи подготовки учащихся к практической деятельности в соответствии с местными и региональными условиями.

Факультативные курсы направлены на углубление знаний и развитие способностей учащихся, а не на преодоление их отставания в овладении программным материалом по базовым дисциплинам.

Ведение документации:

Каждый учитель, ведущий факультатив, должен иметь программу факультатива, содержащую в себе:

- пояснительную записку, где отражены цели и задачи курса;
- тематику занятий;
- календарный план занятий;
- перечень знаний, умений и навыков, которые учащиеся должны получить на занятиях;
- список литературы, рекомендованный учащимся.

Организация и проведение факультативных занятий должны отвечать следующим критериям:

- наличие программы работы факультатива;
- наличие расписания занятий;
- ведение журнала факультативных занятий;

- тип факультативного занятия и учет учителем его специфики;
- выбор и формулировка темы, постановка целей и задач занятия, мотивация учебно-познавательной деятельности учащихся;
- содержание факультативного занятия (выбор учебного материала, реализация дидактических принципов, обеспечение обратной связи, коррекция знаний, развитие самостоятельности и творческого мышления учащихся, формирование у них исследовательских умений и навыков);
- рациональный выбор форм организации факультативного занятия (лекция, семинар, практикум, экскурсия, лабораторная работа);
- педагогическая целесообразность учебно-материального обеспечения факультативного занятия (наглядные пособия, оборудование, раздаточный дидактический материал, аудиовизуальные средства);
- профориентационная работа с учащимися в процессе занятия с учетом специфики факультатива;
- результативность факультативного занятия по углублению знаний учащихся по основному курсу учебного предмета, расширению мировоззрения и информированности учащихся по вопросам современных научных достижений; усвоение научных идей, принципов и алгоритмов, законов, закономерностей; формирование навыков самостоятельного труда; приобретение знаний об окружающем мире; формирование устойчивого интереса к науке, изучаемой на факультативе, активной жизненной позиции; реализация комплекса аспектов воспитания личности – умственного, нравственного, эстетического, физического, трудового.
- степень активности и самостоятельности учащихся в процессе проведения факультативных занятий (наличие выступлений, докладов, организация их обсуждений);
- посещение факультативных занятий учащимися;
- удовлетворенность организацией и проведением факультативов;
- уровень мотивации учащихся, посещающих факультативные занятия. [13]

1.2 Анализ содержания и методики изложения раздела «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в УМК для 7-9 классов

Главной целью изучения элементов комбинаторики в школе является формирование специального типа мышления – комбинаторного, формирование у учащихся видов деятельности, связанных с переборкой и вычислением конфигураций элементов, которые удовлетворяют определенным условиям.

Вот уже несколько лет большинство школ нашего региона работают по учебным комплектам «**Математика 7-9**» под ред. Г.В. Дорофеева. В этих учебниках последовательно с 7 по 9 класс вводится вероятностно-статистическая линия. Материал в данных учебниках излагается простым языком и постоянно делается упор на жизненный опыт учащихся.

Седьмой класс начинается с рассмотрения основных статистических характеристик: среднее арифметическое, мода, размах. Снова приводится множеством примеров из жизни. Опять рассматриваются комбинаторные задачи, вводятся перестановки. В завершении курса 7 класса продолжаем рассматривать вероятность и частоту случайных событий. [7]

В 8 классе вводится новая статистическая характеристика – медиана. Вводятся таблицы частот. Рассматриваются практические примеры, описываются различные жизненные ситуации. В 8 классе вводится классическое определение вероятности, данное Лапласом. Рассматриваются геометрические вероятности.[8]

В учебнике 9 класса рассматриваются статистические исследования, вводится определение статистики, новые понятия: генеральная совокупность, выборка, репрезентативность, объем выборки, ранжирование. В главе рассматриваются доступные учащимся примеры статистических исследований, наиболее интересные школьнику, такие как: «Как исследуют качество знаний школьников?» или «Какая профессия наиболее востребована в наше время?». Вводится новый способ графического представления

результатов – полигоны и появляются новые понятия, такие как, выборочная дисперсия и среднее квадратичное отклонение.[9]

Изучив, данный комплект учебников, можно сделать следующий вывод: во-первых, курс рассчитан на 5- 9 классы, в отличие от большинства других учебников, в которых эти вопросы рассматривают лишь с 7 по 9 классы; во-вторых, в этом учебно-методическом комплексе темы комбинаторика, статистика и теория вероятностей изучаются параллельно.

На данный момент одним из действующих в общеобразовательных школах является комплект учебников **А.Г. Мордковича: «Алгебра 7-9»**

К УМК «Курс алгебры 7-9 классов» имеется дополнительный вкладыш: А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. «События. Вероятности. Статистическая обработка данных», содержащий пять параграфов.

Каждый параграф, в свою очередь, делится на две части: в первой части на большом количестве конкретных примеров изложены начальные положения, идеи и методы комбинаторики, теории вероятностей, и статистики; во второй собраны упражнения для классных, домашних, самостоятельных и контрольных работ.

Первые два параграфа посвящены комбинаторике. Вначале приводятся простые комбинаторные задачи, решаемые с помощью перебора и дерева возможных вариантов. Рассматриваются сочетания.

Третий параграф – случайные события и их вероятность. Вводится классическое определение вероятности.

Четвертый параграф посвящен статистике. Формируется умение работать с информацией в виде таблиц, диаграмм. В этом параграфе вводится много новых терминов (среднее арифметическое, мода, медиана и др.) и все они оформлены в виде таблицы, где кроме определений есть еще и их описание. Далее вводится определение статистической вероятности.

И завершает учебник параграф, содержащий материал по следующим вопросам: схема Бернулли (при рассмотрении двух возможных исходов), вычисление вероятности с помощью функции φ , закон больших чисел.

В этом учебном пособии, на мой взгляд, недостаточно внимания уделено теории вероятностей: как теоретической, так и практической ее части, что, несомненно, является недостатком. Достоинство данного пособия то, что теоремы и определения формулируются только после рассмотрения достаточного количества практических примеров, когда становится ясной необходимость их введения.[20-22]

Рассмотрим еще один комплект учебников **Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова «Алгебра 7-9»**, под редакцией С.А. Теляковского. Дополнением к этому комплекту является учебное пособие: «Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей», под редакцией С.А. Теляковского.

Пособие состоит из четырех параграфов, в каждом из которых содержатся теоретические сведения и практические задания. В каждом параграф имеются задания повышенной сложности и упражнения на повторение изученного материала.

В седьмом классе (параграф «Статистические характеристики») учащиеся знакомятся со статистическими характеристиками, такими как среднее арифметическое, мода, медиана, размах.[14]

В восьмом классе (параграф «Статистические исследования») рассматриваются вопросы организации статистических исследований и наглядного представления статистической информации (таблицы частот). Сначала повторяются основные статистические характеристики. Вводятся новые понятия: интервальный ряд, сплошное и выборочное исследования, выборка, генеральная совокупность, репрезентативность. Знакомство с новыми видами наглядной интерпретации результатов статистических исследований – полигонами и гистограммами. [15]

В девятом классе дается самое большое количество материала, который распределен по двум параграфам.

«Элементы комбинаторики»: школьники знакомятся с комбинаторными задачами и их решением с помощью перебора возможных вариантов и

построения дерева возможных вариантов; вводятся понятия перестановки, размещения и сочетания.

«Начальные сведения из теории вероятностей»: подача нового материала начинается с рассмотрения эксперимента, после вводится понятие «случайное событие» и «относительная частота случайного события». Затем вводится статистическое и классическое определение вероятности. Параграф завершается пунктом «сложение и умножение вероятностей». [16]

В данном УМК многие элементы вводятся так же образом, как и в учебном комплекте Г.В. Дорофеева. Но практически весь материал сокращен, за исключением комбинаторики, которая содержит больше и теории, и задач. На мой взгляд, комбинаторику и начальные сведения из теории вероятностей предлагается изучать слишком поздно, что является минусом этого пособия. Плюсом данного УМК является практическая часть, содержащая большое количество хорошо подобранных упражнений разного уровня сложности.

Рассмотрим также комплект учебников **Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра. 7-9 класс**. Изучив данный комплект учебников, я выявила, что в 7 и 8 классах авторы не включили линию комбинаторики и теории вероятностей в данную программу. Только в учебнике 9 класса впервые вводятся элементы комбинаторики и теории вероятностей в 3 главе “Элементы прикладной математики”. Данным темам посвящено 3 параграфа: Основные правила комбинаторики, Частота и вероятность случайного события, Классическое определение вероятности. В данных параграфах рассматриваются правила суммы и произведения, вводятся понятия случайного события и частоты, выводится формула частоты случайного события и дается классическое определение вероятности. Все параграфы содержат теоретические сведения и практические задания. [17-19]

Проанализировав данный комплект учебников, можно сделать вывод о том, что очень мало уделено времени изучению данных тем. Даны только базовые элементы, которые очень узко раскрывают такие разделы математики, как комбинаторика и теория вероятностей.

Изучив и проанализировав данную литературу, можно предпринять попытку выделить несколько параметров, по которым можно сравнить содержание темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в этих УМК: доступность изложения материала, научность (строгость, доказательность), наглядность, объем и полнота задачного материала.

Оценивать параметры будем по трех бальной шкале: «1» – удовлетворительно; «2» – хорошо; «3» – отлично, результаты представим в таблице 1.

Таблица 1

Критерии сравнения УМК разных авторов

№	УМК авторов	Доступность	Научность	Наглядность	Объем и полнота задачного материала
1	«Математика 7-9» под ред. Г.В. Дорофеева.	3	3	3	1
2	А.Г. Мордковича: «Алгебра 7-9»	2	2	3	1
3	Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова «Алгебра 7-9»	3	1	2	3
4	Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.,	2	3	3	2

	Якир М.С. Алгебра. 7-9 класс				
--	---	--	--	--	--

Таким образом, я пришла к следующему выводу: из изученных учебников нет идеального. Наиболее удачно в школьный курс математики комбинаторная линия вводится именно в учебном комплекте под редакцией Г.В. Дорофеева. Недостатком данного комплекта является недостаточно хорошо разработанная практическая часть. Из таблицы видно, что наиболее хорошо подобранные задания в УМК Ю.Н. Макарычев Н.Г. и др.

Вывод: Анализ учебной литературы, посвященной введению и апробации стохастической линии в школьном курсе математики показал, что поскольку вероятностно-комбинаторная линия была введена в школьный курс математики сравнительно недавно, то в настоящее время еще существуют проблемы с реализацией этого материала в школьных учебниках. Проведенный анализ реализации стохастической линии, предлагаемой авторами различных учебников и учебных пособий, демонстрирует, что концепции этой линии значительно отличаются. Авторы разных учебных пособий по-разному подходят к изучению составляющих стохастической линии. В одних учебниках на первый план выдвигаются вероятностные понятия, в других – комбинаторные, в третьих – все понятия рассматриваются отдельно.

1.3 Педагогические условия и принципы проведения факультативной формы в процессе обучения математике

В наше время факультативные курсы организуются исходя из актуальных проблем современности. Именно в факультативных курсах наиболее полно отражаются современные достижения науки, техники и культуры, также они позволяют вносить существенные дополнения в содержание образования учащихся, не нарушая при этом основной учебный план. Считается, что факультативные курсы являются катализатором эффективности учебных занятий, развития интереса к науке и искусству, и, наконец, готовят учащихся к самообразованию. [27]

Принципы факультативного обучения:

- обеспечить углубленное изучение понятий, рассматриваемых в основном курсе;
- быть цельным, не состоять из множества разрозненных и мелких вопросов;
- иметь объем, не выходящий за рамки школьной программы.

В настоящее время принципы выбора учебного материала, средств обучения и опорной концепции факультативных занятий значительно расширяются, в том числе исходя из конкретного изучаемого предмета. Среди них выделяются следующие принципы:

- Принцип доступности: предполагает необходимость удовлетворения образовательных запросов учащихся на выбранном ими уровне.
- Принцип индивидуализации обучения: требует педагогического управления процессом ученического самоопределения, проектирования учащимися собственного учебного плана. Процедура проектирования этого учебного плана обеспечивает повышение ответственности учащихся и их родителей за принятые ими решения, повышает их учебную мотивацию и субъективность в познавательной деятельности.

- Принцип двойственного характера образовательного процесса: предполагает реализацию различных стратегий обучения на базе определенного учебного плана школы. При обучении на повышенном уровне педагог и учащиеся ориентируются на успешную подготовку к вступительным экзаменам в вуз. На базовом уровне, помимо обучающей функции, приоритетным является гармоническое развитие личности учащихся.
- Принцип занимательности: требует от учителя способности применять широкий спектр средств возбуждения и поддержания учебно-познавательной активности и мотивированности учащихся.
- Принцип безотметочного обучения: не предполагает выставления оценок учащимся, так как их заинтересованность и мотивация объясняется не желанием внешней оценки в баллах, а личным выбором факультатива. Должна приветствоваться самооценка индивидуальных результатов учащихся, для чего необходимо применять соответствующие средства: листы самооценки, эталоны правильных ответов, рефлексии и т. п.
- Принцип адаптивности педагогического процесса: предполагает, что не все ученики обладают одинаковыми способностями к изучению различных учебных предметов, что есть учащиеся, более склонные к физическому труду, художественной деятельности, ремеслу и т.д.
- Принцип преемственности обучения в диаде "Уроки - Факультативные занятия": предполагает, что реализация факультативных занятий должна основываться на преемственности в целях, содержании и технологиях обучения основных курсов по данным предметам.

Учебно-воспитательная работа в школе и урок, как ее основная организационная форма [24] развиваются в соответствии с:

- а) изменениями в обществе, которые обуславливают социально-культурные условия становления образовательной сферы;

б) общественным заказом учебным заведениям для подготовки будущих граждан;

в) государственными стандартами и программами;

г) современными педагогическими концепциями с их целями, принципами, технологиями обучения и т.д.

На результативность урока как составляющую классно-урочной системы обучения влияют уровень профессиональной подготовки учителя, степень владения им методическими приемами и умениями учитывать при управлении учебной деятельностью психологические особенности каждого ученика, стиль общения с учащимися [35].

Для оптимального проектирования факультативных занятий соблюдаются прежде всего такие условия [3, с. 7]:

а) определение для каждого занятия основной группы задач, которые будут успешно выполнены учащимися; предвидение близких, средних и дальних перспектив выполнения задач в процессе дальнейших занятий;

б) конкретизация задач с учетом особенностей учащихся той или иной группы;

в) рациональный подход к оценке возможностей каждого метода, подбор соответствующих методов.

Использование на факультативных занятиях принципа оптимизации обучения требует планирования выполнения учащимися комплекса задач [28]:

а) в обучении – усвоение учащимися основ современной науки (понятие, законы, теории, факты), формирование общеучебных умений и навыков, выработка специфических умений и навыков для каждого учебного предмета (планирование работы, пользование книгой, таблицами и справочниками, высокий темп чтения и письма, самоконтроль в учении и т.п.);

б) в воспитании – усвоение принципов научного, диалектико-материалистического мировоззрения, идейное, нравственное, правовое, эстетическое, физическое воспитание школьников;

в) для становления личности учащегося – развитие интеллекта, эмоциональной сферы, формирование осознанных мотивов и потребностей и т.д.

Внедрение интерактивных методов обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки школьников в современной школе и обязательное условие эффективной реализации компетентного подхода. Формирование заявленных в ФГОС компетенций предполагает применение новых технологий и форм реализации учебной работы. В первую очередь – это необходимость перехода от информативных форм и методов обучения к активным, переориентация от знаниевого к деятельностному подходу, поиск возможностей соединения теоретических знаний учащихся с их практическими потребностями. Выбор современных образовательных технологий, активных и интерактивных методов обучения должен коррелировать с формируемыми компетенциями. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется целями и задачами основной образовательной программы (ООП), особенностью контингента, содержанием конкретной дисциплины. [10]

В связи с вышесказанным предлагается описание основных методов интерактивного обучения в школе и особенности их использования в образовательном процессе.

1. Метод «круглого стола»

Целевое назначение метода:

- обеспечение свободного, нерегламентированного обсуждения поставленных вопросов (тем) на основе постановки всех учащихся в равное положение по отношению друг к другу;
- системное, проблемное обсуждение вопросов с целью видения разных аспектов проблемы.

Необходимыми атрибутами «круглого стола» являются:

- соответствующая подготовка помещения для его проведения: симметричное расположение рабочих мест для того, чтобы ученики могли видеть друг друга;
- введение в практику принципа «свободного микрофона»;
- создание и пополнение фонда вопросов, на которые должны ответить участники «круглого стола»;
- наличие технических средств получения и обработки поступающей информации (при необходимости).

2. Метод «мозгового штурма»

«Мозговой штурм» («мозговая атака») представляет собой разновидность групповой дискуссии, которая характеризуется отсутствием критики поисковых усилий, сбором всех вариантов решений, гипотез и предложений, рожденных в процессе осмысления какой-либо проблемы, их последующим анализом с точки зрения перспективы дальнейшего использования или реализации на практике.

Метод «мозговой атаки» появился еще в 30-е гг. XX века как способ коллективного, группового решения проблем, активизирующий творческую мысль. Этот метод может заранее планироваться как фрагмент занятия, в основу которого положен поиск новых принципов решения проблемы.

3. Техника «Аквариума»

Цель: предоставить учащимся возможность свободного включения в обсуждение проблемы и выхода из него.

Этапы проведения:

1. Ученики вместе с преподавателем образуют два круга: внешний (наблюдатели) и внутренний (активные участники).
2. Члены внутреннего круга активно участвуют в обсуждении предложенного преподавателем вопроса. Остальные учащиеся наблюдают и выступают тогда, когда чья-либо версия их заинтересовала; они дополняют, задают

вопросы, конкретизируют. При этом «наблюдатель» должен встать рядом с активным участником, который привлек его своей версией.

3. После обсуждения одной проблемы (вопроса) учащиеся меняются местами (те, кто стоял за пределами круга, садятся в круг). Желательно, чтобы все ученики побывали в кругу.

4. Техника «Снежный ком»

Цель: наработка и согласование мнений всех членов группы.

При использовании этой техники в активное обсуждение включаются практически все ученики. Количество человек может достигать 20–25. Для проведения этого вида дискуссии понадобится большое количество карточек (половина листа А4) и маркеры.

Этапы проведения:

1. Учащимся раздается по 4–8 карточек. Каждому предлагается написать по 4–8 вариантов решения какого-либо вопроса. На каждой карточке пишется только один вариант.

2. Ученики объединяются в пары. В результате обсуждения пара отбирает наиболее согласованные предложения-карточки. Их должно быть чуть больше половины от общей суммы карточек (например, из 10 карточек оставить только 6).

3. На третьем этапе ученики объединяются в четверки и также путем дискуссии в микрогруппе оставляют чуть больше половины карточек от общей суммы (например, из 12 оставить 7).

4. Представитель от группы защищает общие наработки, демонстрируя карточки аудитории. После этого карточки, зафиксированные скотчем на доске, комментируются каждой группой, а затем проводится классификация и систематизация предложений, выделяются сходные варианты.

Исследование проблемы методов обучения дало нам возможность сделать определенные выводы:

1. Если целью факультативного обучения является усвоение учащимися готовых знаний и образцов деятельности, то главная задача учителя –

разъяснить сущность явлений и способов деятельности для понимания их школьниками. Учитель объясняет новый материал и подводит учащихся к готовым выводам, использует разнообразные средства наглядности и тем самым достигает осознанного усвоения. Такой метод преподавания можно назвать объяснительно-иллюстративным. Задача ученика – запомнить и воспроизвести усвоенное, применить знания по образцу. Учащиеся осознанно усваивают знания согласно логике изложения материала, учителем: прослушивают, наблюдают, запоминают и воспроизводят знания и умения. Это репродуктивный метод обучения. Следовательно, метод обучения, отражающий сущность преподавания и учения, объяснительно-репродуктивным. Наиболее эффективным вариантом сообщения готовых знаний является проблемное изложение материала: учащиеся получают информацию и воспроизводят ее. Проблемное изложение материала наиболее доказательно, учит научно мыслить, является для учащихся образцом творческого поиска, повышает их интерес к знаниям.

2. Если ставится цель вовлечь учащихся в активную самостоятельную работу, чтобы развивать их мышление, то учитель будет применять информационно-побудительный метод преподавания. В настоящее время он преимущественно руководит учебным процессом на уроке, организует познавательную деятельность учащихся и частично объясняет новый материал. Активность учащихся выражается в пошаговом поиске решений проблемной задачи. Следовательно, определенный объем знаний учащиеся получают при самостоятельной работе под руководством учителя. Такой метод обучения называют поисковым. В этом случае говорим об информационно-поисковом методе обучения. При использовании этого метода обучения наиболее эффективным приемом преподавания считается эвристическая беседа. Это спланированная учителем система вопросов, в которой каждый последующий вопрос следует из предыдущего и его место в беседе мотивировано. Все вопросы и ответы на них совокупно решают

проблему. Главное, чтобы масса вопросов составляла простые вопросы, ответы на которые помогут учащимся решить проблему [21, с. 39].

3. Если учитель достигает такого уровня деятельности учащихся, когда они самостоятельно решают целостные проблемные задачи, то такой метод преподавания называют побудительным, а метод учения – исследовательским. При использовании этого метода учения достигается самый высокий уровень познавательной самостоятельности учащихся. Примечательно: если исследовательское задание предлагается после изучения темы, то учащиеся предстают перед необходимостью применять знания в новой ситуации; когда эта задача предлагается к изучению нового материала, то через самостоятельное применение усвоенных знаний учащиеся приобретают новые знания, важные для понимания следующей темы [5].

Следовательно, наибольшую активность познавательной деятельности учащихся обеспечивает побудительно-исследовательский метод обучения. Каждый последующий из приведенных способов обучения составу знаний и способов действия на учащегося обуславливает более высокий уровень его познавательной самостоятельности.

Выводы по 1 главе

Основная направленность факультативного обучения в основной школе – расширение кругозора учащихся, их осведомленности с разными сферами окружающего мира, человеческой жизни и деятельности, формирование на этой основе познавательных интересов, содействие самоопределению личности. Его организация не может быть раз и навсегда регламентированной, а наоборот, предусматривает широкую вариативность в зависимости от конкретных педагогических условий – характера содержания факультативного курса, состава факультативной группы, личности руководителя и т.д.

Всестороннюю подготовку учителя к факультативным занятиям рассматриваем как важный компонент системы мер по повышению эффективности факультативных занятий. Учитель, готовясь к факультативным занятиям, основательно анализирует программный материал (понятийный, психологический, логический, воспитательной значимости, дидактический), выбирает педагогически целесообразные тип и структуру занятия, подбирает оптимальные методы обучения, планирует использование наглядных принадлежностей и технических средств обучения, т.е. педагогические задачи. Т

аким образом, эффективность факультативных занятий существенно зависит от уровня методической подготовки учителя к организации и проведению этих занятий, осознанию им современных требований к факультативным занятиям с учетом общих требований к организации урока, специфике занятий по интересам учащихся.

ГЛАВА 2. Организация обучения в рамках факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» в 7-9 классах

2.1 Комплекс задач для факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» для обучающихся 7-9 классов

Пояснительная записка

Актуальность изучения элементов комбинаторики и теории вероятностей продиктовано самой жизнью. Современному обществу нужны люди, способные принимать нестандартные решения, которые умеют творчески мыслить, хорошо ориентироваться на обычных жизненных ситуациях и производственной деятельности.

Вероятностный характер многих явлений действительности во многом определяет поведение человека, и курс должен сформировать соответствующие практические ориентиры, вооружать учащихся как общей вероятностной интуицией, да и конкретными видами оценки данных. Дети должны научиться выбирать, анализировать и обрабатывать разнообразную, иногда противоречивую информацию, принимать обоснованные решения в ситуациях с случайными событиями, оценивать степень риска и шансы на успех. Необходимость формирования вероятностного мышления обусловлена и тем, что вероятностные закономерности универсальны: современная физика, химия, биология, демография, социология, лингвистика, весь комплекс социально-экономических наук развивается на базе комбинаторики и теории вероятностей.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей обладают огромным воспитательным потенциалом, его изучение влияет на развитие интеллектуальных способностей, усиливает прикладной аспект курса математики, способствующий развитию интереса к предмету. [6]

Введение элементов комбинаторики и теории вероятностей в

содержание математического образования есть один из важнейших аспектов модернизации содержания образования, поскольку роль этих знаний в современном мире повышается. [11]

Основной целью факультативного курса являются:

- способствовать формированию и развитию умений для решения комбинаторных задач позволяющих учащимся разумно организовать перебор ограниченного числа данных, подсчитать всевозможные комбинации элементов, составленных по определенному правилу;
- способствовать формированию и развитию вероятностного мышления, вероятностной интуиции;
- создать условия для развития умений самостоятельно применять знания.

Проведенный анализ содержания и методики обучения комбинаторике и теории вероятностей в УМК 7-9 классов позволил сделать вывод о содержании комплекса задач и построить календарно-тематическое планирование следующим образом (таблица 2):

Таблица 2

Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Количество часов
7 класс		
1	Классическое определение вероятностей	2
2	Частота случайного события	2
	Итоговое занятие	1
8 класс		
3	Вероятность равновозможных событий	2
4	Сложение и умножение вероятностей	2

5	Геометрическая вероятность	2
	Итоговое занятие	1
9 класс		
6	Комбинаторные задачи. Основные правила комбинаторики	3
7	Перестановки, размещения, сочетания;	6
	Итоговое занятие	1

Комплекс задач по каждой теме календарно-тематического планирования:

Задача 1.1 Андрей Сидоров

Василий Петров выполняет задание по английскому языку. В этом задании есть 10 английских выражений и их переводы на русский в случайном порядке. Нужно установить верные соответствия между выражениями и их переводами. За каждое правильно установленное соответствие дается 1 балл. Таким образом, можно получить от 0 до 10 баллов. Вася ничего не знает, поэтому выбирает варианты наугад. Найдите вероятность того, что он получит ровно 9 баллов.

Задача 1.2 К юбилею Санкт-Петербургских математических олимпиад монетный двор отчеканил три юбилейные монеты. Одна монета получилась правильно, у второй монеты на обеих сторонах оказалось два орла, а у третьей обе стороны – решки. Директор монетного двора не глядя выбрал одну из этих трёх монет и бросил её наудачу. Выпал орёл. Чему равна вероятность того, что на второй стороне этой монеты тоже орёл?

Задача 1.3 При перевозке ящика, в котором содержались 21 стандартная и 10 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, причем неизвестно какая. Наудачу извлеченная деталь (после перевозки) из ящика

деталь оказалась нестандартной. Найти вероятность того, что было утеряно:
а) стандартная деталь; б) нестандартная деталь.

Итоговое занятие:

Задача 1.4 Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу извлеченный кубик имеет окрашенных граней:
а) одну; б) две; в) три.

Задача 1.5 В коробке шесть одинаковых, занумерованных кубиков. Наудачу по одному извлекают все кубики. Найти вероятность того, что номера извлеченных кубиков появятся в возрастающем порядке.

Задача 2.1 Игральный кубик подброшен 60 раз, при этом *шестерка* появилась 10 раз. Какова частота появления *шестерки*?

Задача 2.2 Контролер, проверяя качество 400 изделий установил, что 20 из них относятся ко второму сорту, а остальные - к первому. Найти частоту изделий первого сорта, частоту изделий второго сорта.

Задача 2.3 Среди 1000 новорожденных оказалось 515 мальчиков. Чему равна частота рождения мальчиков?

Итоговое занятие:

Задача 2.4 В результате 20 выстрелов по мишени получено 15 попаданий. Какова частота попаданий?

Задача 2.5 При стрельбе по мишени частота попаданий $W = 0,75$. Найти число попаданий при 40 выстрелах.

Задача 3.1 В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из России.

Задача 3.2 Магазин получил продукцию в ящиках с четырех оптовых складов: четыре с 1-го, пять со 2-го, семь с 3-го и четыре с 4-го. Случайным образом выбран ящик для продажи. Какова вероятность того, что это будет ящик с первого или третьего склада.

Задача 3.3 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 17 с капустой и 9 с вишней. Стас наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Итоговое занятие:

Задача 3.4 В среднем из 200 карманных фонариков, поступивших в продажу, восемь неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Задача 3.5 Девятиклассники Петя, Катя, Ваня, Даша и Наташа бросили жребий, кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должна будет девочка.

Задача 4.1 На фирме работают 8 аудиторов, из которых 3 – высокой квалификации, и 5 программистов, из которых 2 высокой квалификации. В командировку надо отправить группу из 3 аудиторов и 2 программистов. Какова вероятность того, что в этой группе окажется по крайней мере 1 аудитор высокой квалификации и хотя бы один программист высокой квалификации, если набор группы проводился анонимным анкетированием и каждый специалист имел равные возможности поехать в командировку?

Задача 4.2 Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий:

- а) только одно отделение получит газеты вовремя;
- б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

Задача 4.3 Трое учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,8, 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что хотя бы один учащийся решит задачу.

Задача 4.4 В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?

Задача 4.5 В коробке 10 красных и 6 синих пуговиц. Наудачу извлекаются две пуговицы. Какова вероятность того, что они будут одноцветными?

Задача 5.1 Дуэли в городе Осторожности редко заканчиваются печальным исходом. Дело в том, что каждый дуэлянт прибывает на место встречи в случайный момент времени между 5 и 6 часами утра и, прождав соперника 5 минут, удаляется. В случае же прибытия последнего в эти 5 минут дуэль состоится. Какая часть дуэлей действительно заканчивается поединком?

Задача 5.2 Согласно правилам дорожного движения, пешеход может перейти улицу в неустановленном месте, если в пределах видимости нет пешеходных переходов. В городе Миргороде расстояние между пешеходными переходами на улице Солнечной равно 1 км. Пешеход переходит улицу Солнечную где-то между двумя переходами. Он может видеть знак перехода не дальше чем за 100 м от себя. Найдите вероятность того, что пешеход не нарушает правила.

Задача 5.3 Поезд проходит мимо платформы за полминуты. В какой-то момент, совершенно случайно выглянув из своего купе в окно, Иван Иванович увидел, что поезд идет мимо платформы. Иван Иванович смотрел в окно ровно 10 секунд, а затем отвернулся. Найдите вероятность того, что он видел Ивана Никифоровича, который стоял ровно посередине платформы.

Итоговое занятие:

Задача 5.4 Два лица А и В договорились встретиться в определенном месте в промежутке времени от 900 до 1000. Каждый из них приходит наудачу (в указанный промежуток времени), независимо от другого и ожидает 10 минут. Какова вероятность того, что они встретятся?

Задача 5.5 Буратино посадил на прямоугольный лист размером 20 см на 25 см круглую кляксу радиусом 1 см. Сразу после этого Буратино посадил еще одну такую же кляксу, которая целиком оказалась на листе. Найдите вероятность того, что эти две кляксы не соприкасаются.

Задача 6.1 Сколькими способами можно заполнить одну карточку в лотерее "Спортпрогноз"? (В этой лотерее нужно предсказать итог тринадцати спортивных матчей. Итог каждого матча – победа одной из команд либо ничья; счёт роли не играет).

Задача 6.2 Из класса, в котором учатся 30 человек, нужно выбрать двоих школьников для участия в математической олимпиаде. Сколькими способами это можно сделать? Сколькими способами можно выбрать команду из трех школьников в том же классе?

Задача 6.3 В расписании 7 класса на четверг должно быть 6 предметов: русский язык, литература, алгебра, география, физика, физкультура. Сколькими способами можно составить расписание на этот день?

Итоговое занятие:

Задача 6.4 В расписании 7 класса на четверг должно быть 6 предметов: русский язык, литература, алгебра, география, физика, физкультура. Сколькими способами можно составить расписание на этот день?

Задача 6.5 Чемпионат России по шахматам проводится в один круг. Сколько играется партий, если участвуют 18 шахматистов?

Задача 7.1 Водитель покинул место ДТП. Очевидцы заметили, что в номере автомобиля присутствовали цифры 0, 3, 6 и буквы в, о, м. Цвет в период полярной ночи рассмотреть не удалось, а номер региона был известен. Сколько автомобилей предстоит проверить инспекторам ГИБДД?

Задача 7.2 В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в различных вагонах?

Задача 7.3 Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа? Сколько среди них будет правильных дробей?

Итоговое занятие:

Задача 7.4 Сколько различных шестизначных чисел, кратных 5, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что цифры в числе не повторяются?

Задача 7.5 На тренировках занимаются 12 баскетболистов. Сколько может быть организовано тренером разных стартовых пятерок?

Задача 7.6 В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

2.2 Конспекты занятий как рекомендации по организации и проведению факультативного курса для обучающихся 7-9 классов

Предложим образцы проведения занятий на отдельные темы для 7, 8, 9 классов факультативного курса.

1. 7 класс «Классическое определение вероятности»

1. Организационный момент.

Цель: проверить готовность учащихся к занятию.

2. Вступительное слово учителя.

Цель: мотивация познавательной деятельности.

Пример: В жизни каждого из нас постоянно происходят различные события. Одни мы ждём, готовимся к ним, другие происходят случайно, неожиданно. Бывают радостные, бывают печальные, а о некоторых мы можем только мечтать, зная, что они никогда не произойдут.

Сегодня на занятии мы будем говорить с вами не только о математике, но и о жизни, т. к. математика настолько вошла в нашу жизнь, что мы порой даже сами этого не замечаем.

3. Актуализация опорных знаний учащихся.

Цель: подготовка учащихся к изучению нового материала.

- 1) Виды событий: достоверные, случайные, невозможные.
- 2) Задачи на определение вероятностей событий.



Рис.1 Классификация событий

Вопросы.

1. Как можно охарактеризовать эти события математическим языком?
2. Событие, которое обязательно наступит, называется...
3. Событие, которое никогда не наступит, называется...
4. Событие, которое может, как наступить, так и не наступить, называется...

4. Создание проблемной ситуации, формулировка темы занятия и постановка цели.

Цель: мотивация учебного процесса.

1) Задача: В сумке лежат 4 красных и 4 желтых яблока. Из сумки наугад вынимают яблоко. Какое из событий А, В, С, Д при этом может произойти?

А. Вынуто красное яблоко.

В. Вынуто желтое яблоко.

С. Вынуто зеленое яблоко.

Д. Вынуто яблоко.

Вопрос: Как можно назвать эти события?

2) Мультфильм “*Двенадцать месяцев*”. (По ходу мультфильма учитель задает вопросы учащимся, касаемые идущих событий: какие произошли события, как их можно назвать, возможны ли они в реальной жизни и т.д.)

3) Проблемная задача: В три коробки разложили конфеты, в каждую попало по 1 ириске. В первой 5 конфет (1 ириска), во второй – 50 конфет (1 ириска), в третьей – 100 конфет (1 ириска). Из какой коробки больше шансов вынуть наугад ириску, а из какой – меньше?

5. Дополнительный исторический материал.

Цель: показать исторические корни возникновения теории вероятности.

6. Изучение нового материала.

Цель: ввести понятие классического определения вероятности, вывести формулу вычисления вероятности случайного события.

1) Опыты с кубиками и монетами (У каждого на парте игральный кубик и монета, дети работают парами, 12 раз подбрасывают кубик и монетку, результаты заносят в таблицу в рабочем листе).

2) Сравнение результатов с результатами великих математиков прошлого: Жоржа Бюффона и Карла Пирсона.

3) Вывод формулы вычисления вероятности случайного события.

4) Классическое определение вероятности.

7. Первичная проверка понимания новой темы.

Цель: проверить понимание данного материала при решении простейших задач.

1) Устное решение этих же задач с помощью формулы.

Задачи:

- Бросают игральную кость. Найдите вероятность того, что выпадет число 1.
- Бросают игральную кость. Найдите вероятность того, что выпадет чётное число.
- Бросают игральную кость. Найдите вероятность того, что выпадет число меньше 5.

2) Возвращение к проблемной задаче (Возвращаемся к задаче с ирисками. Зная формулу, ученики могут найти численное значение этого события).

8. Закрепление умений и навыков.

Цель: закрепить формулу нахождения вероятности случайного события и умения применять её при решении задач, осознать значение полученных знаний на уроке и в жизни.

9. Контроль и проверка знаний.

Цель: проверить и оценить знания, полученные на уроке.

- 1) Проверочная работа в виде теста.
- 2) Проверка на занятии.

10. Подведение итогов.

- 1). Выставление оценок.
- 2). Рефлексия:

11. Домашнее задание, инструктаж по его выполнению.

2. 8 класс «Геометрическая вероятность»

1. Организационный момент.

Цель: проверить готовность учащихся к занятию.

2. Актуализация опорных знаний учащихся.

Цель: подготовка учащихся к изучению нового материала.

Работа по слайдам, отгадывание ключевого слова: Фронтальная работа с классом по слайдам. Результаты вычислений фиксируются учителем совместно с учащимися.

$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{13}{60}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{1}{4}$

Рис. 2

Ключ к отгадыванию зашифрованного слова

$\frac{\pi}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{13}{60}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{1}{4}$
Т	Е	О	В	Я	Н	Р	С	Ь

Рис. 3

Учащиеся отгадывают ключевое слово урока: ВЕРОЯТНОСТЬ.

3. Создание проблемной ситуации, формулировка темы занятия и постановка цели.

Цель: мотивация учебного процесса.

Как оценить вероятность того, что стрелок попадает в «десятку»? Как оценить, насколько вероятнее футболист попадает мячом в большие ворота, чем в маленькие, при тех же расстоянии и силе удара? Существует целая серия задач, в которых можно подойти к определению вероятности из геометрических соображений.

1) Проблемная задача: Выберем на географической карте мира случайную точку (например, зажмурим глаза и покажем указкой). Какова вероятность, что эта точка окажется в России?



Рис. 4

Причины невозможности применения известных формул:

1. Число исходов бесконечно.
2. Вероятность будет зависеть от размеров карты (масштаба).

Очевидно, для ответа на вопрос нужно знать, какую часть всей карты занимает Россия. Точнее, какую часть всей площади карты составляет Россия.

Отношение этих площадей и даст искомую вероятность: $P(A) = \frac{S(A)}{S(\Omega)}$.

2) Геометрическое определение вероятности

3) Опыт с монеткой: На тетрадный лист в линейку наудачу бросается монета. Какова вероятность того, что монета пересекла две линии?

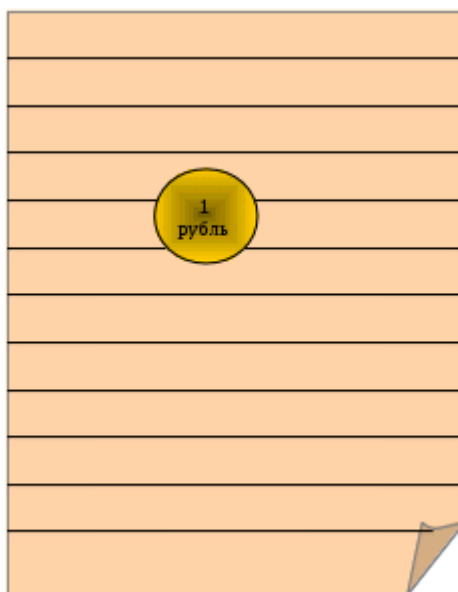


Рис. 5

4) Опыт с колесом фортуны: В центре вертушки закреплена стрелка, которая раскручивается и останавливается в случайном положении. С какой вероятностью стрелка вертушки остановится на зеленом секторе?

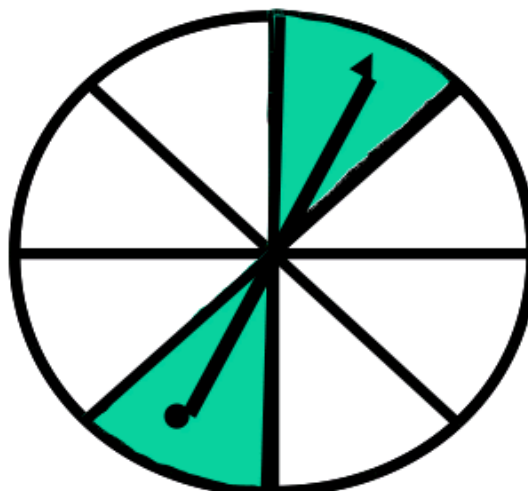


Рис. 6

4. Групповая работа

Далее класс делится на 3 группы (групп может больше в зависимости от количества учащихся), с помощью счета до 3 (4, 5, ...). Каждая группа получает задачу, которую они должны решить с помощью определения

геометрической вероятности. Оценивать группы будут друг друга, поэтому проводится жеребьевка на выбор группы для оценивания. Каждая группа после выступления соответствующей группы оценивает «свою» группу по жеребьевке.

Задание для 1 группы: Дуэли в городе Осторожности редко заканчиваются печальным исходом. Дело в том, что каждый дуэлянт прибывает на место встречи в случайный момент времени между 5 и 6 часами утра и, прождав соперника 5 минут, удаляется. В случае же прибытия последнего в эти 5 минут дуэль состоится. Какая часть дуэлей действительно заканчивается поединком?

Задание для 2 группы: Согласно правилам дорожного движения, пешеход может перейти улицу в неустановленном месте, если в пределах видимости нет пешеходных переходов. В городе Миргороде расстояние между пешеходными переходами на улице Солнечной равно 1 км. Пешеход переходит улицу Солнечную где-то между двумя переходами. Он может видеть знак перехода не дальше чем за 100 м от себя. Найдите вероятность того, что пешеход не нарушает правила.

Задание для 3 группы: Поезд проходит мимо платформы за полминуты. В какой-то момент, совершенно случайно выглянув из своего купе в окно, Иван Иванович увидел, что поезд идет мимо платформы. Иван Иванович смотрел в окно ровно 10 секунд, а затем отвернулся. Найдите вероятность того, что он видел Ивана Никифоровича, который стоял ровно посередине платформы.

5. Обобщение изученного материала. Итог занятия.

- Выставление оценок.
- Рефлексия.

1) Что такое геометрическая вероятность? Каковы формулы геометрической вероятности (на плоскости, на прямой, в пространстве)?

2) Можно ли вычислить геометрические вероятности для опыта, исходы которого не являются равновероятными? (нет, только равновероятные исходы).

6. Домашнее задание, инструктаж по его выполнению.

3. 9 класс «Сочетания»

1. Организационный момент.

Цель: проверить готовность учащихся к занятию.

2. Актуализация опорных знаний учащихся, фронтальная работа с классом.

Цель: подготовка учащихся к изучению нового материала.

Давайте здороваться, т.е. все пожмем друг другу руки. Рядом сидящим пожмем руку, а с остальными будем здороваться мысленным рукопожатием.

– В классе нас сколько?

Вопрос: Сколько было всего рукопожатий?

– Итак, какие будут ответы? Допустим нас 25.

Каждый из 25-и человек пожал руки 24-м. Однако произведение $25 * 24 = 600$ дает удвоенное число рукопожатий (так как в этом расчете учтено, что первый пожал руку второму, а затем второй первому, на самом же деле было одно рукопожатие). Итак, число рукопожатий равно: $(25 * 24) : 2 = 300$.

– Мы с вами столкнулись с комбинаторной задачей.

Поиском ответов на вопросы: сколько всего есть комбинаций в том или другом случае, занят целый раздел математики, и мы познакомимся с ним.

Особая примета подобных задач – это вопрос, который можно сформулировать таким образом, что он начинался бы словами:

- Сколькими способами...?
- Сколько вариантов...?

3. Создание проблемной ситуации, формулировка темы занятия и постановка цели.

Цель: мотивация учебного процесса.

На предыдущих занятиях мы рассмотрели такие комбинации как: Перестановки-комбинации в которых n элементов расположены в определенном порядке (попросить сформулировать определение).

Пример: сколькими способами можно расставить на книжной полке собрание сочинений Диккенса, включающее 30 томов?

Каждый такой способ- это перестановка из 30 элементов

Размещения - комбинации в которых k из n элементов расположены в определенном порядке (попросить сформулировать определение).

Пример: на книжную полку влезает только восемь любых томов из 30-томного собрания Диккенса. Сколькими способами можно заполнить томами такую полку?

Каждый такой способ- это размещения из 30 элементов по 8.

Проблемная задача: теперь рассмотрим такую задачу:

Из класса, в котором учится 25 человек, нужно выбрать троих для участия в школьной олимпиаде. Сколькими способами это можно сделать?

Решение: первого можно выбрать 25 способами, второго- 24 способами, 3-го 23 способами. Получаем, что всего по правилу умножения - 13 800. (Возможно воспользоваться формулой размещений 3 элементов из 25). Но это еще не ответ! Дело в том, что при таком подсчете мы считали каждый искомый вариант по несколько раз: скажем, вариант, в котором на олимпиаду отправляются Иванов, Петров, Сидоров встречался в виде комбинаций:

Иванов-Петров-Сидоров

Иванов-Сидоров-Петров

Петров-Иванов-Сидоров

Петров-Сидоров-Иванов

Сидоров-Иванов-Петров

Сидоров-Петров-Иванов

Т.е. в виде шести различных комбинаций (перестановок). Легко понять, что любой другой такой вариант считался тоже шесть раз (именно столько перестановок можно составить из 3 выбранных учеников). Чтобы получить правильный ответ, воспользуемся правилом деления: разделим найденное количество вариантов на 6: $\frac{13800}{6} = 2300$ - столько способов выбрать трех учеников из 25.

В этом примере мы столкнулись еще с одним важнейшим типом комбинаций, часто используемых в комбинаторике- сочетаниями.

4. Изучение нового материала.

- 1) Определение
- 2) Формула для числа сочетаний
- 3) Свойства сочетаний

Перестановки	Размещения	Сочетания
n элементов n клеток	n элементов k клеток	n элементов k клеток
Порядок имеет значение	Порядок имеет значение	Порядок не имеет значения
$P_n = n!$	$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$	$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$

Рис. 7

- 4) Примеры

5. Закрепление умений и навыков.

- 1) Организация работы по технологии «Пила».

Класс делится на малые группы с равным числом участников. Все малые группы получают для изучения один комплект задач. Каждый участник получает свою задачу и обязан основательно ее изучить, решить и стать «экспертом» по данной задаче.

После того, как «эксперты» индивидуально поработали над своими задачами, организуются «встречи экспертов»: малые группы временно распадаются, и эксперты, изучающие одну и ту же задачу, но относящиеся к разным малым группам, сходятся вместе, коллективно обсуждают свою задачу, выясняют трудные места, при необходимости получают консультацию учителя.

Затем «эксперты» расходятся по своим группам. В каждой группе «эксперты» последовательно выступают с решениями, каждый по своей задаче. Остальные слушают, спрашивают, уточняют.

Каждый «эксперт» добивается ясного понимания решения своей задачи остальными участниками малой группы.

По окончании работы в малых группах учитель выбирает нескольких учащихся для выступления с решением каждой задачи у доски.

После проверки учителем решений задач становится ясно, «эксперты» какой группы поработали лучше, а какой – хуже.

Комплект задач:

Задача 1: На полке стоит 12 книг: англо-русский словарь и 11 художественных произведений на английском языке. Сколькими способами читатель может выбрать 3 книги, если: 1) словарь ему нужен обязательно; 2) словарь ему не нужен? (Ответ: 1) 55, 2) 165).

Задача 2: В партии из 18 деталей находятся 4 бракованных. Наугад выбирают 5 деталей. Найти вероятность того, что из этих 5 деталей две окажутся бракованными (Ответ: 0,255).

Задача 3: Сколькими разными способами собрание из 40 человек может выбрать из числа своих членов председателя собрания, его заместителя и секретаря? (Ответ: 59280).

6. Обобщение изученного материала. Итог занятия.

- Выставление оценок.
- Занятие завершается коллективной рефлексией.

7. Домашнее задание, инструктаж по его выполнению.

2.3 Описание и результаты опытно-экспериментальной работы по реализации факультативного курса «Комбинаторика и теория вероятностей» по математике для обучающихся 7-9 классов

Для решения задач, поставленных в данной исследовательской работе был проведен педагогический эксперимент. Основой планирования и осуществления педагогического эксперимента являлся факультативный курс «Комбинаторика и теория вероятностей» для учащихся 7-9 классов на уроках математики.

Экспериментальная часть исследования проводилась в течение 2022 года на базе МБОУ СШ № 63 города Красноярск в естественных условиях процесса обучения математике. Для педагогического эксперимента был выбран 9 А класс, количество учащихся – 20 человек.

Основной целью педагогического эксперимента являются:

- способствовать формированию и развитию умений для решения комбинаторных задач позволяющих учащимся разумно организовать перебор ограниченного числа данных, подсчитать всевозможные комбинации элементов, составленных по определенному правилу;
- способствовать формированию и развитию вероятностного мышления, вероятностной интуиции;
- содействовать развитию творческих способностей и дарований;
- создать условия для развития умений самостоятельно применять знания.

Эксперимент проходил в три этапа:

1. Во время констатирующего этапа был проведен анализ знаний по теме «Комбинаторика. Теория вероятностей», ребятам была предложена контрольная работа, состоящая из 8 заданий.

Контрольная работа для оценки знаний учащихся в начале 9 класса:

Задача №1. Определите вероятность того, что при бросании игрального кубика (правильной кости) выпадет менее 4 очков.

Задача №2. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 192 до 211 включительно делится на 5?

Задача №3. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что наибольшее из двух выпавших чисел равно 5.

Задача №4. Родительский комитет закупил 20 пазлов для подарков детям на окончание года, из них 6 с машинами и 14 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом. Найдите вероятность того, что Коле достанется пазл с машиной.

Задача №5. Фирма «Вспышка» изготавливает фонарики. Вероятность того, что случайно выбранный фонарик из партии бракованный, равна 0,03. Какова вероятность того, что два случайно выбранных из одной партии фонарика окажутся не бракованными?

Задача №6. Коля выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 5.

Задача №7. В среднем на 150 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится три неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправен.

Задача №8. Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,517. В 2010 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем пришлось 506 девочек. Насколько частота рождения девочек в 2010 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответы

Задачи	Вариант
№1	$\frac{1}{2}$ или 0,5
№2	0,2
№3	0,25
№4	0,3
№5	0,9409
№6	0,2
№7	0,98
№8	0,022

В результате проведения входящей диагностической работы были получены следующие результаты:

Задачу № 1 верно решили 16 человек

Задачу № 2 верно решили 11 человек

Задачу № 3 верно решили 7 человек

Задачу № 4 верно решили 12 человек

Задачу № 5 верно решили 10 человек

Задачу № 6 верно решили 6 человек

Задачу № 7 верно решили 10 человек

Задачу № 8 верно решили 7 человек.

Итоги оценивания правильности решения предложенных задач в 9 классе представлены на рис. 8.

9 класс

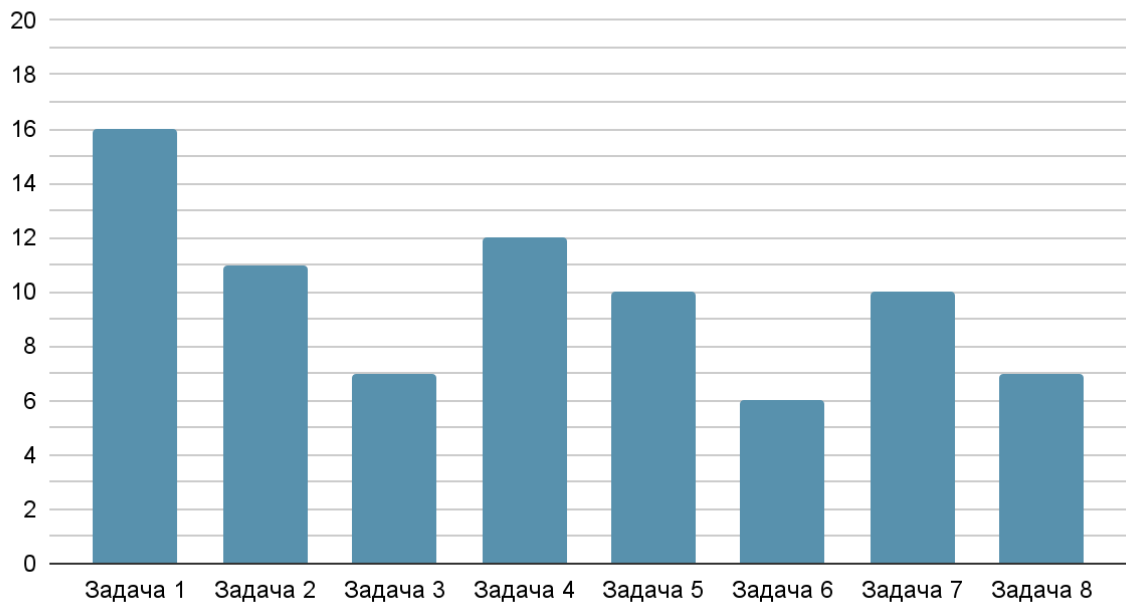


Рис. 8 Результат диагностической работы на констатирующем этапе в 9 классе

2. На формирующем этапе эксперимента, была разработана и реализована программа факультативного курса, направленная на формирование у обучающихся умений решать задачи комбинаторики и теории вероятностей.

При реализации программы были использованы следующие методы обучения решению задач:

Задачи нового типа естественно начинать решать с самых простых, доступных ученикам. Если почти на каждом уроке устно решать 10 - 15 таких задач, можно достичь хороших результатов. Постепенно сложность предлагаемых задач должна повышаться, но таким образом, чтобы трудности, которые возникают в процессе их решения, могли преодолевать и слабые ученики. Не следует беспокоиться о том, что сверхлегкие задачи замедлят развитие более подготовленных учеников. Ведь речь идет о 5 - 7 минутах некоторых уроков. Остальное время можно отвести сложным задачам. Даже для самых сильных учеников устное решение задач полезно, оно способствует развитию скорости и гибкости мышления, совершенствует

умение вычислять и устанавливать функциональные зависимости. Если ученикам предлагать много простых задач, которые требуют проявлять простейшие зависимости, через некоторое время они и сравнительно сложные задачи будут решать быстрее и увереннее. Метод постепенного усложнения задач ценен тем, что позволяет обучать всех, а не только сильнейших и самых способных. Простые и не очень сложные задачи могут (и должны) решать все. А когда все ученики активно участвуют в решении предложенных задач, тогда и урок проходит живо, интересно. Насколько быстро должны усложняться задачи, зависит от подготовленности учащихся.

Когда ученики затрудняются, составить план решения задачи или не знают, как преодолеть трудности, возникшие в процессе ее решения, им, конечно подсказывают. Делают это в форме наставлений или с помощью наводящих вопросов. Метод обучения решения задач с помощью наводящих вопросов или наставлений называют методом эвристических наставлений.

Наиболее полно этот метод разработал Д. Пойа, в своей работе он всю систему наводящих вопросов и наставлений подал в виде таблицы, содержащей четыре рубрики: понимание постановки задачи, составление плана решения, осуществления плана, взгляд назад.

Цель обращения к ученикам в процессе решения задач с такими вопросами и наставлениями двойная: первая - помочь ученику решить именно данную задачу; вторая - настолько развить способности ученика, чтобы в будущем он смог решать задачи самостоятельно. Многие учителя метод эвристических наставлений дополняют приемами опорных задач. В каждом разделе они выделяют несколько опорных задач, на которые позже можно будет опереться, их решают с подробными разъяснениями и обоснованием.

Методы их решения впоследствии используются при решении других задач. Хорошо согласуется с методом эвристических наставлений и прием продолжения задачи, когда после решения определенной задачи ее видоизменяют, рассматривают обобщения или частные случаи. В результате

за 5 - 7 минут иногда успевают решить задачу, которую при других обстоятельствах приходилось бы решать более 20 минут.

3. На контрольном этапе эксперимента нами были проанализированы результаты, которых достиг каждый обучающийся. Для проверки эффективности реализации программы, была проведена контрольная работа, которая содержала в себе 8 задач:

Контрольная работа для оценки знаний учащихся в конце 9 класса:

Задача №1. В данном числовом ряду представлена информация по месяцам рождения учащихся 9 класса: 11, 9, 12, 1, 8, 4, 11, 4, 10, 7, 4, 10, 1, 6, 10, 3, 4, 8, 4, 8, 11, 9, 11, 1. Определите среднее арифметическое, моду, медиану и размах данного ряда.

Задача №2. На завтрак Вова может съесть плюшку, бутерброд, пряник или кекс, а запить их он может кофе, соком или какао. Сколько вариантов завтраков есть у Вовы?

Задача №3. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел четна.

Задача №4. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

Задача №5. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать?

Задача №6. Сколько разных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если одна и та же цифра может повторяться несколько раз?

Задача №7. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме "Углы", равна 0,1. Вероятность того, что это окажется задача по теме "Параллелограмм" равна 0,6. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем.

Задача №8. Водитель покинул место ДТП. Очевидцы заметили, что в номере автомобиля присутствовали цифры 0, 3, 6 и буквы в, о, м. Цвет в период полярной ночи рассмотреть не удалось, а номер региона был известен. Сколько автомобилей предстоит проверить инспекторам ГИБДД?

Таблица 5

Ответы

Задачи	Вариант
№1	6,96 или 7; 4; 8; 11
№2	12
№3	0,5
№4	0,45
№5	36
№6	125
№7	0,7
№8	36

Представим результаты выполнения контрольной работы:

Задачу № 1 верно решили 18 человек

Задачу № 2 верно решили 14 человек

Задачу № 3 верно решили 12 человек

Задачу № 4 верно решили 17 человек

Задачу № 5 верно решили 13 человек

Задачу № 6 верно решили 11 человек

Задачу № 7 верно решили 15 человек

Задачу № 8 верно решили 16 человек.

Итоги оценивания правильности решения предложенных задач в 9 классе представлены на рис. 9:

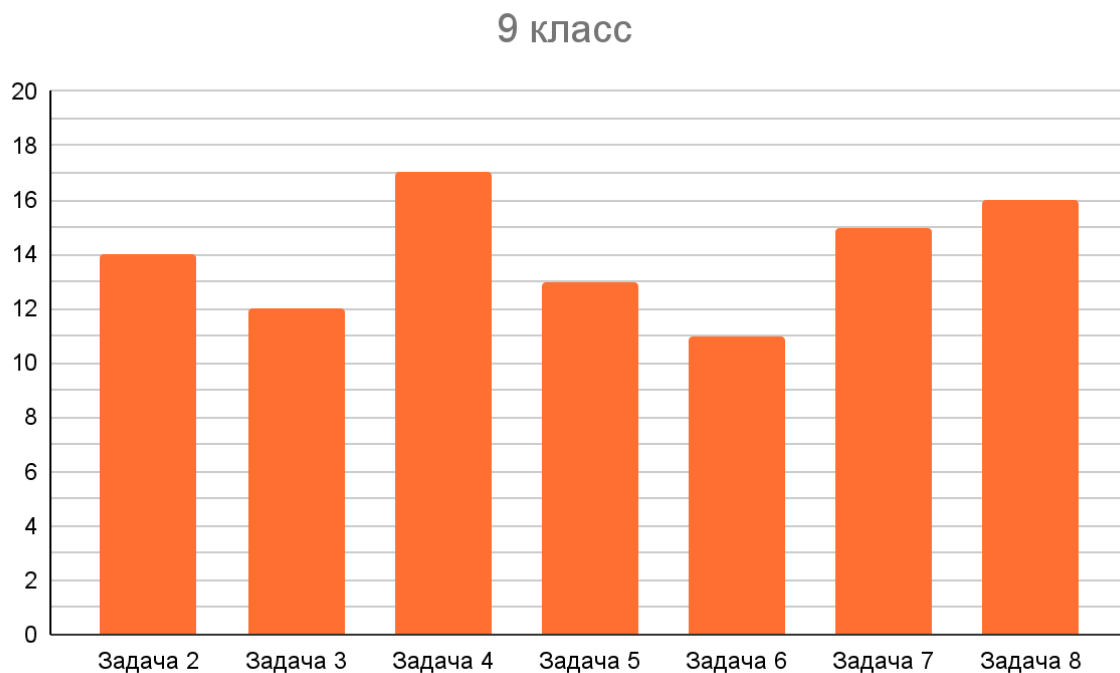


Рис. 9 Результат диагностической работы на контрольном этапе в 9 классе

Сравнение полученных результатов диагностической работы на констатирующем и контрольном этапах представлены на рис. 10:

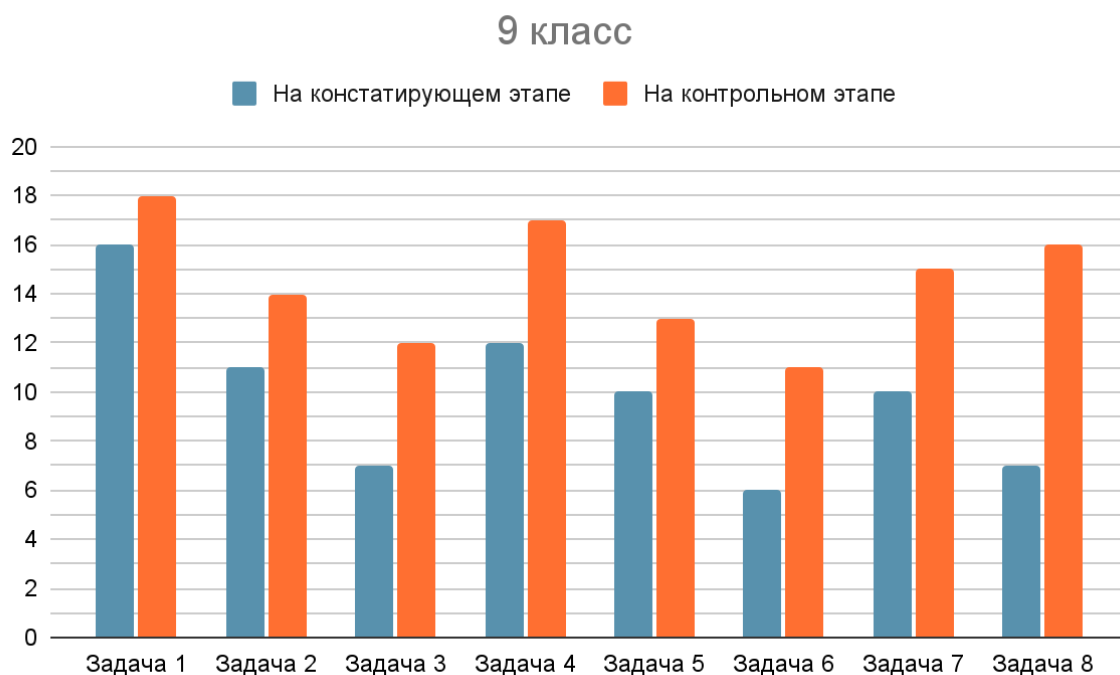


Рис. 10 Сравнение результатов диагностических работ в 9 классе

Таким образом, результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод о положительной динамике у обучающихся при решении задач.

Задачей нашего эксперимента было показать, что обучение математике можно построить таким образом, чтобы создать условия для формирования умений решать задачи комбинаторики и теории вероятностей у каждого обучающегося. По окончании эксперимента можно сделать вывод, что с данной задачей мы справились. Результаты педагогического эксперимента подтвердили, что использование разработанной методики формирования умений решать задачи комбинаторики и теории вероятностей у обучающихся 7-9 классов на уроках математики более эффективно, чем при традиционном подходе.

Выводы по 2 главе

В практической части исследования нами разработана программа факультативного курса по решению задач комбинаторики и теории вероятностей, предложены методические рекомендации по реализации каждой темы на занятиях, подобраны соответствующие задачи. Анализ эксперимента показал положительную динамику у обучающихся при решении задач данной темы.

Заключение

Основная направленность факультативного обучения в основной школе – расширение кругозора учащихся, их осведомленности с разными сферами окружающего мира, человеческой жизни и деятельности, формирование на этой основе познавательных интересов, содействие самоопределению личности. Его организация не может быть раз и навсегда регламентированной, а наоборот, предусматривает широкую вариативность в зависимости от конкретных педагогических условий – характера содержания факультативного курса, состава факультативной группы, личности руководителя и т.д.

Всестороннюю подготовку учителя к факультативным занятиям рассматриваем как важный компонент системы мер по повышению эффективности факультативных занятий. Учитель, готовясь к факультативным занятиям, основательно анализирует программный материал (понятийный, психологический, логический, воспитательной значимости, дидактический), выбирает педагогически целесообразные тип и структуру занятия, подбирает оптимальные методы обучения, планирует использование наглядных принадлежностей и технических средств обучения, т.е. педагогические задачи.

Таким образом, эффективность факультативных занятий существенно зависит от уровня методической подготовки учителя к организации и проведению этих занятий, осознанию им современных требований к факультативным занятиям с учетом общих требований к организации урока, специфике занятий по интересам учащихся.

В практической части исследования нами разработана программа факультативного курса по решению задач комбинаторики и теории вероятностей, предложены методические рекомендации по реализации каждой темы на занятиях, подобраны соответствующие задачи. Основной целью факультативного курса являются:

- способствовать формированию и развитию умений для решения комбинаторных задач позволяющих учащимся разумно организовать перебор ограниченного числа данных, подсчитать всевозможные комбинации элементов, составленных по определенному правилу;
- способствовать формированию и развитию вероятностного мышления, вероятностной интуиции;
- содействовать развитию творческих способностей и дарований;
- создать условия для развития умений самостоятельно приобретать и применять знания;
- создать условия для развития личности школьника с учетом его возрастных особенностей.

Анализ эксперимента показал положительную динамику у обучающихся при решении задач данной темы.

Таким образом, все поставленные задачи решены, гипотеза нашла теоретическое и практическое подтверждение, цель исследования достигнута.

Библиографический список

1. Байдак, В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина : монография / В. А. Байдак. - 4-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 264 с.
2. Богачева, Г. Г. Внеурочная деятельность как средство формирования социальной компетентности учащихся // Актуальные задачи педагогики: материалы V международной научной конференции. Чита: Изд-во Молодой ученый, 2014. С.92-106.
3. Болтянский, В.Г. Как учить поиску решения задач / В.Г. Болтянский, Я.И. Груденов // Математика в школе. – 2015. - № 1. – с. 8 – 14.
4. Вечтомов, Е. М. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. М. Вечтомов, Д. В. Широков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с.
5. Гусев, В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы: Учебное пособие / Гусев В.А., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 456 с.
6. Динисова, Е. А. О комплексе заданий для факультативного курса «комбинаторика и теория вероятностей в 7-9 классах» / Е. А. Динисова // Наука молодых : Сборник научных статей участников XIII Всероссийской научно-практической конференции, Арзамас, 26–27 ноября 2020 года.
7. Дорофеев, Г.В. Алгебра. 7 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений/Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева. – М.: Дрофа, 2014. – 278 с.
8. Дорофеев, Г.В. Алгебра. 8 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений/Г.В. Дорофеев, С.Б.

- Суворова, Е.А., Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева. – М.: х Дрофа, 2010. – 282 с.
9. Дорофеев, Г.В. Алгебра. 9 класс [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений/Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е.А. , Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева. – М.: Дрофа, 2016. – 286 с.
- 10.Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике: Формирование приемов учеб. деятельности: Кн. для учителя/ О.Б.Епишева, В.И. Крупич.– М.: Просвещение, 1990. - 128 с.
- 11.Иванюк, М. Е. Использование активных форм и методов обучения на уроках математики, как средства достижения планируемых результатов / М. Е. Иванюк, Т. В. Сидубаева // Математика и математическое моделирование : Всероссийская научная конференция (с международным участием), Самара, 10–12 ноября 2021 года. – Самара: Самарама, 2021. – С. 54-56.
- 12.Иманова, А. В. Применение активных форм и методов обучения на уроках математики / А. В. Иманова // Вестник научных конференций. – 2018. – № 6-2(34). – С. 83-84.
- 13.Кучугурова, Н. Д. Интенсивный курс общей методики преподавания математики: Учебное пособие / Кучугурова Н.Д. - Москва :МПГУ, 2017. - 152 с.
- 14.Макарычев, Ю.Н. Алгебра. 7 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. Учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 18-е изд. – М. : Просвещение, 2009. – 240 с.
- 15.Макарычев, Ю.Н. Алгебра. 8 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 271 с.

16. Макарычев, Ю.Н. Алгебра. 9 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. Учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – 18-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 272 с.
17. Мерзляк, А.Г. Алгебра: 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, : Вентана-Граф, 2015. - 272 с.
18. Мерзляк, А.Г. Алгебра: 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, : Вентана-Граф, 2013. - 256 с.
19. Мерзляк, А.Г. Алгебра: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, : Вентана-Граф, 2014. - 304 с.
20. Мордкович, А. Г. Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича. — 13-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2009. — 160 с.
21. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича. — 12-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2010. — 215 с.
22. Мордкович, А. Г. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]: учебник для общеобразовательных учебных заведений / А. Г. Мордкович и др.; под ред. А. Г. Мордковича. — 12-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2010. — 224 с.
23. Мугаллимова, С. Р. Методика обучения математике. Общая методика : рабочая тетрадь к учебнику / С. Р. Мугаллимова. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 136 с.

24. Нормуминов, Б. А. Формы и методы для осуществления практического обучения математике / Б. А. Нормуминов // Academy. – 2017. – № 7(22). – С. 85-87.
25. Подходова, Н. С. Методика обучения математике : учебное пособие / Н. С. Подходова, Н. Л. Стефанова, В. И. Снегурова. - Санкт-Петербург : РГПУ им. Герцена, 2020. - 264 с.
26. Попов, А. М. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с.
27. Рогановский, Г.М. Методика преподавания математики в средней школе: Учеб. пособие/ Г.М. Рогановский. -Мн: Высш. шк.,2017. - 267с.
28. Тюрин, Ю.Н. Теория вероятностей и статистика [Текст]: методическое пособие для учителя / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. – М: МЦНМО МИОО. – 2008. –52 с.
29. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 203 с.
30. Ятманкина, Г. М. Особенности организации учебной деятельности учащихся на уроках математики / Г. М. Ятманкина // Математическое образование в современном мире: теория и практика : Сборник статей / Под ред. О.В. Юсуповой, А.И. Жданова. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2018. – С. 49-54.