

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**МЕТДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОМБИНАТОРИИ И ТЕОРИИ
ВЕРОЯТНОСТЕЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ


студентки 5 курса 152 группы
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями подготовки)»,
профили «Математика и физика»,
факультета математики и естественных наук
Ерофеевой Анастасии Олеговны

Научный руководитель

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент _____


(подпись, дата)

22.05.2021

Е.В. Сухорукова

Зав. кафедрой математики, информатики, физики

кандидат педагогических наук,

доцент _____


(подпись, дата)

22.05.2021

Е.В. Сухорукова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Если говорить о комбинаторике и теории вероятностей более просто, то это перестановка, сочетание или размещение вариантов, а также определение наиболее часто встречающихся событий, определение вероятности тех или иных событий нашей жизни. На протяжении всей своей жизни человек осуществляет выбор в ту или иную пользу. Например, в раннем детстве ребёнок выбирает какую фигурку построить из песка (или чего-то ещё); а в юношестве решает, в какое учебное заведение поступить, а при осуществлении выбора обязательно задумывается о том, какова же у него вероятность поступить в выбранное учебное заведение в зависимости от общего количества его баллов, от количества других абитуриентов, подавших заявление в тот же ВУЗ. Поскольку человек постоянно будет иметь дело с выбором (поиском вариантов), очень важно заложить основы комбинаторики и теории вероятностей, которые помогут проанализировать все варианты развития события, и уже на этой основе сделать правильный выбор. В связи с этим бакалаврская работа имеет свою актуальность.

Комбинаторикой и основами теории вероятностей в современности занимались Медведева О.С., Бунимович Е.А., Щербатых С.В., Китаева И.В., а также такие ученые как М.А. Макаров, Ф.В. Петров, О.Д. Угольникова и другие. Проблемой изучения элементов комбинаторики на уровне начальной ступени основного общего образования занимались следующие учёные (которые также являются авторами УМК по математике): Г.В. Дорофеев, Е.А. Бунимович и другие.

Цель бакалаврской работы – разработка методических материалов по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в курсе математики основной ступени общего образования.

Согласно цели сформулированы следующие **задачи**:

1. Рассмотреть научные статьи и исследовательские работы по методике обучения теории вероятности и комбинаторики.

2. Исследовать место темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в УМК 5-9 классов.

3. Подобрать цепочку примеров различных задач из УМК, а также задач из ОГЭ по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

4. Проанализировать основные цифровые образовательные ресурсы, имеющиеся по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

5. Разработать методические рекомендации по изучению темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в курсе основной школы.

Объект исследования – процесс обучения математике в основной школе.

Предмет исследования – методика изучения элементов комбинаторики и теории вероятностей на уроках математики в 5-9 классах.

Практическая значимость исследования заключается в том, что материалы данной работы можно применить на уроках математики в курсе основной школы.

Работа прошла частичную апробацию во время прохождения педагогической практики в МОУ СОШ № 7 г. Балашова и в форме участия в конференциях:

1. Ежегодная научно-практическая конференция преподавателей, студентов и школьников «Актуальные проблемы науки и образования» на базе Балашовского института с 12-16 апреля 2021 года. Тема доклада: «Элементы комбинаторики и теории вероятностей в курсе математики основной школы»;

2. Всероссийская научно-методическая конференция «Актуальные проблемы модернизации математического и естественно-научного образования» на базе Балашовского института с 15 мая 2020 года. Тема доклада: «Комбинаторные задачи на уроках математики в 5-6 класса».

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе рассмотрены работы, посвященные теории и методике обучения математики, вопросам методики обучения обучающихся теме «Теория вероятности и статистика» в курсе алгебры основной школы таких авторов, как Е.А. Бунимовича, И.Р. Высоцкого, И.В. Яценко, М.В. Ткачевой, С.В. Щербатых, Л.В. Евдокимовой и др. Также следует отметить, что большой вклад в методику обучения стохастической линии внесли такие иностранные авторы, как Алан Карр, Марек Физц, Эрик Леман, Прасанна Сахо, Эдвин Джейнс и др.

В соответствии с государственным образовательным стандартом в результате изучения раздела «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» обучающиеся должны:

знать/понимать

- вероятностный характер основных закономерностей окружающего нас мира;
- примеры различных статистических закономерностей и выводов;

уметь:

- проводить простые доказательства, получать элементарные следствия из известных или уже ранее полученных утверждений, уметь оценивать логическую правильность своих рассуждений, приводить примеры для доказательства и контрпримеры для опровержения утверждений;
- извлекать информацию, которая представлена в таблицах, диаграммах или графиках; самостоятельно составлять таблицы, строить диаграммы и графики по исходным данным;
- решать комбинаторные задачи путем перебора всевозможных вариантов и с использованием правила умножения;
- вычислять средние значения результатов различных измерений;

- определять частоту события, используя либо собственные наблюдения, либо уже готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий в самых простейших случаях; использовать полученные знания и умения в практической деятельности, а также в повседневной жизни для проведения анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, таблиц или графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- приведения аргументов при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- распознавания логически неправильных рассуждений;
- записи математических утверждений или доказательств;
- анализа реальных числовых данных, которые представлены в виде таблиц, диаграмм или графиков;
- решения практических задач в профессиональной или повседневной деятельности с использованием различных действий над числами, процентами, длинами и другими величинами;
- решения поставленных учебных и практических задач, которые требуют систематического перебора вариантов;
- сравнения шансов наступления различных случайных событий, оценки вероятности случайного события в реальных практических ситуациях.

Таким образом, основной целью обучения комбинаторике и теории вероятностей в 5-9 классах средней школы является повышение уровня математической культуры и развитие стохастического мышления у обучающихся, а также формирование базовых представлений об элементах комбинаторики, теории вероятностей и статистики, как средств описания различных процессов и явлений окружающего мира.

В рамках первой главы бакалаврской работы также проанализированы УМК по математике 5 - 9 классов, в которых упоминается комбинаторика или её элементы, среди их УМК А.Г. Мерзляка, В.Г. Полонского, М.С. Якира,

УМК Г.В. Дорощеева и других, УМК Е.А. Буниновича, УМК С.М. Никольского и других, УМК Ю.М. Колягина и УМК А.Г. Мордковича. Во всех рассмотренных УМК присутствует материал по изучению комбинаторики.

Концепция введения комбинаторики, теории вероятностей и статистики, предложенная авторами рассмотренных УМК несколько различна. Авторы разных пособий по-разному подходят к изучению теории вероятности: в одних учебниках на первый план выдвигаются вероятностные понятия, в других - статистические, в-третьих - все понятия рассматриваются отдельно, не прибегая к перемешиванию.

Во второй главе работы рассмотрены основные комбинаторные задачи и задачи на нахождение вероятности событий, которые встречаются в курсе 5-9 классов, а также комбинаторные задачи, присутствующие в ОГЭ.

Материал ОГЭ в рамках темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» довольно разнообразен. В экзамене содержатся задачи на классическое определение вероятности, среди которых встречаются задачи простые, в которых просто необходимо по классической формуле определить вероятность с уже известными исходными данными, и задачи сложнее, в которых исходные данные по которым нужно искать вероятность необходимо определить либо логическим подсчетом, либо перебором всевозможных вариантов, либо вычислить по комбинаторным формулам. Также в ОГЭ встречаются задачи в которых необходимо найти вероятность противоположного события, или использовать правила сложения и умножения вероятностей. И в заключение следует сказать, что ОГЭ также содержит небольшой процент заданий на определение статистических характеристик ряда: медианы и среднего значения.

Методика образования и педагогика накопили довольно большой запас средств и методов обучения. Главная задача учителя найти и применять средства обучения, которые позволят обеспечить оптимальные формы для передачи знаний, формирования основных компетенций с учетом психологических и возрастных особенностей каждого обучающегося.

Поэтому в рамках бакалаврской работы были рассмотрены цифровые образовательные ресурсы, направленные на изучение, такого раздела математики как «Комбинаторика» и «Теория вероятностей».

Довольно богатым методическим ресурсом, как с точки зрения учителя, так и с точки зрения ученика является электронный ресурс «Электронная школа», которая содержит интерактивные уроки по всему школьному курсу с 1 по 11 класс. Интерактивные уроки «Российской электронной школы» строятся на основе специально разработанных авторских программ. Эти уроки полностью соответствуют ФГОС и примерной основной образовательной программе общего образования. Уроки «Российской электронной школы» – это выверенная последовательность подачи дидактического материала на протяжении всего периода обучения, преемственность в изложении тем, формирование связей между предметами

Популярным электронным ресурсом является платформа «ЯКласс». Создателями ресурса проведена мощная методическая работа, каждый урок имеет технологическую карту, теоретический материал, тренировочный задания различного уровня сложности, тесты и, наконец, проверочные работы. Также данный электронный ресурс позволяет сформировать обучающий материал следующим образом: в начале теоретический материал, с разобранными примерами и задачами, далее, материал проверочного и тренировочного характера, для усвоения и закрепления знаний.

Еще в качестве актуальных цифровых образовательных ресурсов можно рассмотреть интерактивные модули «Игральные кости», «Монеты», «Доска Гальтона», «Среднее значение», «Ящик с усами». Это ресурсы, которым можно пользоваться онлайн, они иллюстрируют факты теории вероятностей на достаточно простых примерах с заранее известными вероятностями исходов, и позволяют моделировать более сложные эксперименты, встречающиеся в жизни. С помощью модулей «Монеты», «Кости», можно имитировать реальные эксперименты по бросанию монет, игрального кубика. Данные ресурсы будут интересны ученикам и помогут в непринужденной

обстановке освоить основные моменты тем, связанных с нахождением вероятности событий. Они могут использоваться на уроках любых типов.

Также в рамках второй главы бакалаврской работы были предложены методические рекомендации по изучению основных моментов темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей», а также предложены дидактические материалы, для проведения некоторых уроков по теме. Среди предложенных дидактических материалов:

- для 5 класса карта урока открытия новых знаний по теме «Комбинаторные задачи»;

- для 7 класса план экспериментального живого исследования: «Можно ли считать первую пришедшую в голову цифру от 0 до 9 случайной?»;

По итогам исследования обучающимся нужно рассчитать все необходимые показатели и по формулам вычислить вероятности событий. В соответствии с полученными расчетами обучающиеся должны сделать выводы по результатам исследования и дать ответ на главный вопрос исследования. Также для 7 класса разработан план живого эксперимента, по определению частоты событий. Основным вопросом эксперимента можно поставить так: какое домашнее животное, наиболее любимое среди учеников нашей школы? В ходе эксперимента обучающиеся должны провести опрос учеников школы, определить частоты встречающихся событий (ответов). По результатам провести анализ, также можно предложить определить вероятности встречи того или иного ответа. Полученные данные будут очень познавательны для детей, поскольку они самостоятельно определяют вероятности различных ответов на поставленный вопрос и полученные данные могут использовать в реальной жизни.

По итогам изучения тем «Частота события и вероятность» и «Статистические характеристики» для 8 класса разработан интерактивный тест в системе Quizizz по теме «Вероятность и статистика». Основная цель теста систематизировать и закрепить полученные в результате изучения темы

«Вероятность и статистика» знания, а также провести объективную оценку результатов обучения.

Тест проводится в соревновательной форме и содержит вопросы разного характера: вопросы с диаграммами, таблицами, вопросы на вычисление вероятностей различных событий. На обдумывание каждого вопроса дается 5 минут.

Тест является очень красочным, а варианты ответов на вопросы представлены в виде разноцветных прямоугольников. Чтобы ответить на вопрос, обучающийся должен выбрать соответствующий прямоугольник. Система сразу же отображает результат ответа – верно/неверно.

Для обобщения понятия «вероятность», понятия «случайного события», видов случайных событий, а также для отработки практических навыков решения усложненных задач по вычислению вероятности в рамках бакалаврской работы для обучающихся 9 класса был разработан урок «Интеллектуальное путешествие» в виде презентации с гиперссылками. В рамках урока каждый ученик выбирает себе особую роль: историк, теоретик, практик, исследователь или экспериментатор. В соответствии со своей ролью он совершает небольшое «путешествие», в ходе которого ему необходимо найти ответы на определенные теоретические вопросы, решить несколько задач и подготовить небольшой отчет в виде презентации по итогам своего путешествия. Покоряя «просторы теории вероятности» обучающиеся систематизируют свои теоретические знания, рассматривают основные виды практических и экспериментальных задач, усваивают и отрабатывают способы их решения. Они получают хороший опыт самостоятельной работы, учатся без посторонней помощи добывать теоретические знания и практические умения.

Представленные материалы можно использовать на уроках математики в курсе основной школы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинаторика и теория вероятностей не только необходимы в жизни, но также они интересны и занимательны, поскольку при развитии того или иного события могут появиться самые разнообразные варианты, которые могут произойти, с различной вероятностью. Исходя из этого, можно сделать вывод, что комбинаторика тесно связана с теорией вероятностей.

Цель бакалаврской работы, а именно разработка методических материалов по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в курсе математики основной ступени общего образования была достигнута. В процессе работы были выполнены следующие задачи:

1. Рассмотрены научные статьи и исследовательские работы по методике обучения теории вероятности и комбинаторики.
2. Исследовано место темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в УМК 5-9 классов.
3. Подобрана цепочка примеров различных задач из УМК, а также задач из ОГЭ по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».
4. Проанализированы основные цифровые образовательные ресурсы, имеющиеся по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».
5. Разработаны методические рекомендации по изучению темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» в курсе основной школы.

В исследовании были изучены элементы комбинаторики и теории вероятностей в курсе основной школы, а также осуществлены сбор и систематизация литературы по теме исследования, разработаны и представлены методические материалы по изучению темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей». Также разработаны дидактические материалы, для изучения некоторых тем раздела «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»: технологическая карта урока, внеклассное мероприятие, цифровой ресурс для контроля знаний по теме «Вероятность и статистика», урок-путешествие по теме «Определение вероятности событий».

В работы разработаны методические рекомендации по изучению основных моментов темы «Элементы комбинаторики и теории вероятностей», а также предложены дидактические материалы, для проведения некоторых уроков по теме. Среди предложенных дидактических материалов:

- для 5 класса карта урока открытия новых знаний по теме «Комбинаторные задачи»;

- для 6 класса план экспериментального живого исследования: «Можно ли считать первую пришедшую в голову цифру от 0 до 9 случайной?».

- для 7 класса план живого эксперимента, по определению частоты событий;

- для 8 класса интерактивный тест в системе Quizizz по теме «Вероятность и события»;

- для 9 класса урок - путешествие «Предмет теории вероятностей. Событие. Вероятность события» в виде презентации с гиперссылками.

Материалы бакалаврской работы можно использовать на уроках математики в курсе основной школы.