

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ»

Предметная область занятия

математика (теория вероятности) + информатика

Вводные замечания. Описание контекста представленного урока, особенностей учеников, организационной и социальной ситуации проведенного занятия

Представленное занятие – первое в мини-курсе «Вероятность в базовом курсе математики» для учеников 10 класса. Будучи девятиклассниками, они изучали модуль «Вероятность и статистика» в курсе математики в конце учебного года. Как показывает практика, изучение темы «Вероятность» обычно сводится к заучиванию формулы вероятности, и ученики могут (и то не все) верно применить эту формулу при решении самых простых задач, подобных задаче по теории вероятности на ОГЭ (такие задачи представлены в Открытом банке ФИПИ для подготовки к ОГЭ по математике).

Основным ограничением при организации мини-курса является выделяемое количество часов – часто их не более 6. У учеников 10–11 классов, тема «Вероятность» не является приоритетной, в том числе и потому, что в ЕГЭ по математике – это одна задача, часто очень простая или такая, на которую можно «натренироваться». Цель моего мини-курса – показать ученикам актуальность темы, востребованность в современной науке, влияние знаний о вероятности на принятие решений в жизни. Таким образом, изучение программного материала станет более осмысленным, появится мотивация, личностный смысл. Кроме того, мне, как учителю информатики, важно, чтобы ученики ориентировались в основах теории вероятности и комбинаторики, поскольку владение соответствующими знаниями и умениями востребовано при изучении измерения и кодирования информации.

Как результат, я вижу возникновение интереса учеников к теории вероятности, уже на первом занятии они выражают любопытство и удивление, активно участвуют в экспериментах и поисках решений.

Далее приведён проект занятия, в который я включила как использованные ранее элементы, так и новые идеи и подходы, возникшие в процессе выполнения данной выпускной работы после прохождения курсов Фоксфорда. В частности, я составила домашнее задание, выполняя которое ученик получит возможность показать своё понимание темы и произвести информационный продукт. При проектировании занятия реализованы принципы системно-деятельностного подхода.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

- Презентация к занятию.
- Описание опытов, видеофрагмента и домашнего задания.

Проектирование занятия

Элементы программы (10—11 класс, базовый)	Повторение: частота и вероятность события. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами
Класс	10
Продолжительность	2 урока
Исходный уровень знаний учащихся	Знакомы с понятием частота и вероятность события (программа 9 класса). Знают формулу классической вероятности $P(A) = \frac{m}{n}$. Могут верно решить задачи на определение вероятности одного события из n равновероятных, если равновероятные исходы явно описаны в задаче. Умеют работать с программой MS Excel и/или могут написать программу на языке программирования Python (основы)
Проверка исходного уровня	Актуализация понятий темы (опыт, исходы, событие, частота, вероятность). Обсуждение понятий. Решение и обсуждение 1—2 простых задач.
Тип занятия	Актуализация знаний, открытие нового знания
Цель занятия	Закрепить понятие вероятности события. Обратит внимание учащихся на то, что исходы опыта, «лежащие на поверхности» часто неравновероятны и для верного расчёта вероятности по формуле $P(A) = \frac{m}{n}$ необходимо уметь выделять все элементарные равновероятные исходы. Обозначить проблему подсчёта количества элементарных равновероятных исходов – создать мотивацию к изучению основ комбинаторики.
Задачи	Развивать умения оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность случайного события, проводить опыты с равновероятными элементарными исходами, моделировать опыты на компьютере; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов. Заинтересовать темой, мотивировать к изучению следующих тем курса теории вероятности.
Необходимый инструментарий	<p>Для учителя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компьютер, экран, проектор • презентация к уроку • видеофрагмент из сериала «Теория большого взрыва» (3 сезон, 3 серия) • ПО: ОС Windows, Power Point (для показа презентации) • Excel, Python (для моделирования случайных опытов) • программа VOTE (для рефлексии в конце урока) <p>Для проведения опытов:</p> <p>«Перчатки». Набор: небольшая плоская коробочка, скрепки двух цветов: 20, например, красных, и 20, например, синих.</p> <p>«Пират». Набор: небольшой бумажный пакет, 5 одинаковых на ощупь монет: 3 обычные и 2 «юбилейные» монеты. Всего наборов: один, если учитель обходит учеников, или один на небольшую группу учеников, если опыт проводится в группах. Листок для записи результатов.</p> <p>«Аквариум». Набор: бумажный конверт; 10 скрепок двух цветов: 6, например, синих, 4, например, зелёных; листок для записи результата. На конверте написать: «Синие – сазаны, зелёные – карпы». Всего наборов: по количеству учеников, или один на каждую пару учеников, или один на небольшую группу учеников.</p> <p>Для письменных ответов для каждого ученика: 8 небольших листочков (стикеры, четвертинки двух тетрадных листов, страницы небольшого блокнота...), половинка тетрадного листа для итоговой рефлексии.</p>

Проектирование занятия

Этап урока	Проектирование содержания деятельности учителя	Проектирование форм и содержания деятельности учеников	Планируемое время
<p>Мотивационный Актуализация знаний</p>	<p>Ученики заранее НЕ знают ни тему, ни раздел курса. Для них – это очередной урок математики.</p> <p>На перемене презентация на экране открыта на слайде «Вот так задачи!!! Выбери любую и предложи решение» (Слайд 2)</p> <p>После звонка и приветствия учитель спрашивает, обратили ли внимание ученики на задачи на экране, собирает (если есть) письменные решения или предлагает коротко высказаться желающим.</p>	<p>На перемене у учеников есть возможность прочитать и обсудить задания на слайде на экране.</p> <p>Желающие могут записать свои решения, идеи и передать учителю. В начале урока имеют возможность коротко высказаться по поводу предложенных заданий</p>	<p>до 5 минут</p>
	<p>Предлагает решить подобную заданиям, но более простую, задачу «Перчатки» (Слайд 3, открыта только задача). Просит учеников, записать свой ответ на листочке (не высказываться вслух, чтобы предоставить возможность каждому подумать и дать своё решение).</p> <p>Организует опыт «Перчатки» (Приложение 1: опыт «Перчатки»).</p> <p><i>Разбор задачи про перчатки предусмотрен в теме «Умножение вероятностей», но может быть раскрыт и в конце занятия (Слайд 36)</i></p>	<p>Предлагают (письменно) ответы на задачу «Перчатки».</p> <p>Несколько учеников, по желанию или по предложению учителя, участвуют в проведении опыта перчатки.</p> <p>Высказывают версии о результатах опыта</p>	<p>до 5 минут</p>
<p>Самоопределение</p>	<p>Предлагает посмотреть видеофрагмент из сериала «Теория большого взрыва» (3 сезон, 3 серия, первый 40 секунд) (Слайд 4. Приложение 2: описание видеофрагмента и вопросы, выводящие на тему)</p> <p>Предлагает высказать свои догадки о теме</p> <p>Раскрывает тему занятия: «ВЕРОЯТНОСТЬ: ОЧЕНЬ ЛЕГКО ПОСЧИТАТЬ VS УДИВИТЕЛЬНОЕ СОВПАДЕНИЕ» (Слайд 5)</p> <p>Спрашивает: «Как мы узнаем, что раскрыли тему? Что для этого мы должны узнать, понять, чему научиться?»</p>	<p>Смотрят видео.</p> <p>Отвечают на вопросы учителя.</p> <p>Высказываю догадки о теме, о содержании занятия</p> <p><i>Нужно ли, и важно ли знать теорию вероятности или нет смысла объяснять случай? Вероятность легко посчитать? Какие трудности могут возникнуть при подсчёте вероятности?</i></p>	<p>до 5 минут</p>

<p>Деятельность. Актуализация знаний</p>	<p>Предлагает ученикам в течение 1—2 минут записать на листочках определение вероятности и собственные ассоциации с этим понятием (Слайды 6 и 7).</p> <p>Выписывает на доске (слайде) предложенные термины, зачитывает некоторые определения</p> <p>Обращает внимание на понятия “событие”, “вероятность”, “частота” и их правильное понимание (Слайды 8—13)</p>	<p>Выполняют задания. Передают учителю ответы</p> <p>Делают необходимые записи в тетрадях</p>	<p>до 5 минут</p>
<p>Деятельность. Актуализация знаний Решение учебных задач</p>	<p>Организует решение первой задачи (Слайд 14), собирает ответы.</p> <p>Предлагает обсудить ответы, проверяет понимание формулы и алгоритма решения, правильность записи ответа, интерпретацию ответа (Слайды 15—18)</p> <p>Организует решение второй задачи (Слайд 19), собирает ответы, проводит разбор задачи (Слайд 20)</p>	<p>Решают первую задачу, записывают ответы на листочках, передают учителю.</p> <p>Принимают участие в обсуждении ответа, разборе формулы, составлении алгоритма решения задачи, делают записи в тетрадях.</p> <p>Решают вторую задачу, записывают ответы на листочках, передают учителю.</p> <p>Принимают участие в разборе задачи</p>	<p>до 5 минут</p>
<p>Деятельность. Открытие нового знания</p>	<p><i>Задание, которые ученики его решат неправильно или правильных ответов будет очень мало.</i></p> <p>Организует решение третьей задачи (Слайд 21), собирает ответы, выписывает ответы. Обращает внимание учащихся на разные ответы. Спрашивает, как проверить ответ.</p> <p>Предлагает провести опыт «Пират» (Приложение 3: опыт «Пират»). Подсчёт и обсуждение результатов (Слайд 23, 24).</p> <p>Как увеличить достоверность результата?</p> <p>Рассказывает и показывает компьютерное моделирование опыта (Слайды 25, 26) в программе MS Excel или/и в системе программирования Python для увеличения количества испытаний (до 1000 и более). Обращает внимание учащихся на то, что домашней работе необходимо выполнить такое моделирование.</p>	<p>Решают третью задачу, записывают ответы на листочках, передают учителю.</p> <p>Высказывают предположения о том, как проверить ответ.</p> <p>Участвуют в проведении и обсуждении опыта «Пират».</p> <p>Высказывают предположения.</p> <p>Делают необходимые записи в тетради</p>	<p>до 25 минут</p>

	<p>Обращает внимание учащихся на то, что результаты опытов и проведённых в классе, и компьютерного моделирования близки, но отличаются от большинства ответов учеников на задачу.</p> <p>Задаёт вопросы, наводящие учеников на догадку о неправильном выделении всех исходов опыта: Какая комбинация монет выпадала чаще всего и почему? Почему мы не заметили этого при решении задачи?</p> <p>Разбор задачи (Слайд 27). Дополнительные вопросы по задаче – анонс следующих уроков (Слайд 28).</p>		до 15 минут
<p>Проверка понимания</p>	<p>Предлагает проверить каждого своё понимание: решить задачу Даламбера (Слайд 29).</p> <p>Собирает ответы.</p> <p>Разбор решения (Слайд 30).</p>	<p>Решают задачу, передают решения учителю.</p> <p>Сравнивают своё решение с эталонным.</p> <p>Делают вывод о понимании темы</p>	до 10 минут
<p>Мотивация к следующим темам курса</p>	<p>Предлагает провести опыт, результаты которого будут нужны на следующем уроке (Слайд 31. Приложение 4: опыт «Аквариум»).</p> <p>Предлагает высказать догадку по поводу результата (Слайд 32)</p> <p>Рассказывает про домашнюю работу и выдаёт карточки с заданиями (Слайд 33. Приложение 5: карточка с домашним заданием). <i>Домашняя работа даётся до конца изучения курса. По мере изучения нового материала ученики смогут выполнить все части работы и представить их на итоговом занятии.</i></p>	<p>Участвуют в опыте.</p> <p>Высказывают догадку о результате задачи «Аквариум».</p> <p>Получают домашнюю работу, задают уточняющие вопросы</p>	до 10 минут
<p>Рефлексия проведённой деятельности, самооценка</p>	<p>Благодарит учеников за работу на уроке. Отмечает самых активных учеников, интересные ответы.</p> <p>Предлагает коротко ответить на вопросы (Слайд 34):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вероятность легко посчитать? 2. Надо ли и зачем оценивать вероятность события? 3. Что я узнал, понял? Что было самым интересным? 4. Что осталось непонятым? 5. Что хочу узнать? <p>и, выходя из кабинета, оценить свою работу на уроке в программе VOTE (Слайд 34).</p>	<p>Отвечают на рефлексивные вопросы.</p> <p>Оценивают свою работу на уроке в программе VOTE.</p>	до 10 минут

II. Детализация плана урока (занятия)

№	Аспект, который важно предусмотреть в контексте планирования урока	Детализация описания – где и как предусмотрено решение данного аспекта (что важно учесть, что предусмотреть, к чему быть готовым, как реагировать в различных альтернативах развития событий и др.) в ходе возможной реализации урока (с аргументацией в соотношении с возрастными возможностями и потенциалами детей) – в соотношении с содержанием курсов.
1	Организация продуктивной групповой учебной деятельности учеников	Продуктивно работать и проявить себя имеет возможность каждый ученик, выполняя задания индивидуально или в группе: <ul style="list-style-type: none">• Ученики отвечают на вопросы и решают задачи, записывая ответы на листочках (8 заданий).• Участвуют в проведении опытов (3 опыта).• Участвуют в прогнозировании и обсуждении результатов.• Получают творческое домашнее задание.• Имеют возможность оценить своё понимание темы и дать рефлексивную оценку своей работе.
2	Создание условий для становления самостоятельной учебной деятельности учеников	
3	Способы построения понимающей коммуникации, диалога и полилога в учебном процессе	Занятие проводится в режиме диалога с учащимися. Учащиеся имеют возможность высказаться устно и письменно на всех этапах занятия.
4	Вовлечение учеников в процесс решения учебных задач, организация ситуации исследования на уроке (мотивация, познавательная активность и вовлеченность детей)	Для вовлечения учеников в процесс используются: <ul style="list-style-type: none">• Проблемные задания перед началом урока.• Просмотр и обсуждение видеофрагмента.• Проведение опытов.• Простые задания и задания, вызывающие затруднения.
5	Управление эмоциональными состояниями детей в ходе урока, их работоспособностью	На занятии предусмотрены разные виды деятельности, происходит смена деятельности. Учитываются разные типы восприятия информации у учащихся: аудиальный (рассказ учителя, обсуждения), визуальный (презентация, видеофрагмент), кинестетический (участие в опытах с предметами)
6	Педагогическая гибкость – возможные изменения плана урока в соответствии с актуальной ситуацией на уроке (как ученики могут повлиять на ход урока)	Каждый этап урока может занять больше или меньше времени, в зависимости от исходного уровня учащихся, их желаний высказаться, содержания их ответов... Подготовленного заранее материала достаточно с избытком для проведения занятия из двух уроков. Можно пропускать, упрощать, усложнять, реагировать на актуальную ситуацию на уроке
7	Организация взаимодействия с «трудными» учениками (или имеющими особые образовательные потребности)	Как правило, все ученики охотно участвуют в прогнозировании, проведении опытов и интерпретации результатов. При проведении первого опыта «Перчатки» можно пригласить к участию учеников, чье поведение требует особого внимания, таким образом сразу вовлекая их в деятельность

8	Взаимодействие с обучающимися в зоне ближайшего развития (что, возможно, является зоной актуального развития, а что при этом будет в зоне ближайшего развития)	Домашняя работа даёт возможность ученикам проявить себя: В зоне актуального развития (применить знания и умения, полученные на уроке). В зоне ближайшего развития (решить задачу с применением комбинаторики или правила умножения вероятностей). Материал занятия даёт возможность, в том числе самостоятельно, перейти к изучению следующих элементов содержания: <i>Решение задач с применением комбинаторики.</i> <i>Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.</i> <i>Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</i> <i>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.</i>
9	Использование предметно-пространственной среды класса для повышения образовательного эффекта занятия	Демонстрация презентации на экране. Если в кабинете есть возможность, составить парты для удобной работы в группах. Информация о проведённых опытах (собранная статистика) и результатах выполнения домашних работ может быть распечатана и помещена на стенд (доску) по мере изучения курса
10	Продуктивность деятельности учеников на уроке (занятии) и ее репрезентация в пространстве класса	Результаты опытов сохраняются и добавляется к собранной в предыдущих классах статистике, ученики видят это по представленным данным на слайдах. Предложенные в домашней работе задачи и их экспериментальное и теоретическое решение презентуются одноклассникам или ученикам следующих классов

III. Педагогическая рефлексия

При проектировании занятия важно было реализовать принципы деятельностного подхода, учебного сотрудничества, создать условия для развития самостоятельности и познавательной активности учащихся.

Программный материал данного занятия на обычном уроке учитель может объяснить за 10—15 минут. В таком случае ученики получают информацию, хотя вряд ли это будет новое знание, которое они захотят «присвоить», не будет моментов досады, удивления, затруднения и озарения.

Поэтому в основу занятия лёг замысел – дать возможность ученикам совершить «ошибку Даламбера», решая специально подобранную задачу, обнаружить ошибку, проведя случайные испытания (опыт), попытаться исправить её, проверить своё понимание и оценить свою деятельность.

Таким образом, в ходе занятия создается проблемная ситуация с помощью задачи, которую не получается решить известным способом, ученикам предоставляется возможность найти решение, самостоятельно открыть новое для них знание.

Ещё один замысел – когда возникнет вопрос (он должен возникнуть), а насколько достоверны результаты опыта, проводимого в классе, продемонстрировать использование компьютера и программ (MS Excel, Python) для моделирования случайных испытаний несравнимо большее число раз. С этой же целью можно использовать «Математический конструктор» (о котором я узнала на курсах).

Третий замысел – обсуждение новых задач должно создать мотивацию для изучения основ комбинаторики и свойств вероятностей на следующих занятиях. Ожидается что, некоторые ученики выскажут верные догадки, предвосхищая этот новый материал, поскольку будет подготовлен выход в зону из ближайшего развития.

На всех этапах занятия используется диалоговый режим, создаются условия для самостоятельной учебной деятельности ученика, применяются разнообразные ресурсы для достижения целей занятия, создания мотивации к обучению, появлению личного отношения к заявленной теме. Цель будет достигнута совместными усилиями учеников и учителя. При этом учитель выступает в роли организатора и, в какой-то мере, провокатора – ставит под сомнение ранее полученные учениками знания о вероятности случайного события, помогает выявить слабые места и «починить» их с помощью нового знания.

На занятии предполагается использовать фронтальные и индивидуальные формы обучения, но есть вариант использования групповой формы (работа в небольших группах или парах).

В конце занятия предусмотрен рефлексивно-оценочный этап, ученики получают возможность письменно ответить на вопросы, оценивая своё понимание программного материала и отношение к нему, а также дать самооценку своей деятельности на уроке.

Домашнее задание концентрирует в себе материал этого и следующих занятий таким образом, чтобы дать ученику возможность пройти тот же путь, который прошёл учитель, задумывая и воплощая данное занятие. При этом задание составлено так, что ученик может «делать как мы», демонстрируя понимание (понял, если могу объяснить другому), или «делать лучше нас». Результаты предполагается продемонстрировать на итоговом занятии.

При проектировании занятия использованы знания, полученные из следующих источников:

1. Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы: лекции. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2006.
2. Лекции курса Профпереподготовка. Психология, педагогика и методика основной и старшей школы. Предметный модуль "Математика и информатика": презентация к занятию по теме «Теория вероятности».