

Учебный предмет «Вероятность и статистика». Планирование, учебник, методические материалы.

В связи с широким распространением цифровых технологий в экономике, общественной жизни, а также в реальных жизненных ситуациях возникает необходимость формирования у выпускников школы вероятностно-статистического мышления.

Согласно, обновленным ФГОС ООО учебный предмет «Математика» теперь включает в себя учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» для 7-9 классов. Внедрение предмета «Вероятность и статистика» призвано сформировать у учащихся совокупность умений и навыков аналитического мышления и понимания статистических данных, знакомить учащихся с основами математической статистики и теории вероятности, вырабатывать навыки сбора, анализа и интерпретации данных, развивать логическое мышление для решения задач, основанных на вероятности и статистических данных, сопоставлять и применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях. Все перечисленные навыки формирует у учащихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей.

Преподавание курса «Теория вероятностей и статистика» требует от учителя кардинального изменения стиля своей работы и подразумевает организацию дискуссий на уроке, интенсивную устную работу, а также расширение собственного кругозора в областях других наук, таких, как биология, география, история, литература и многих других, в дополнение к сложившимся методам и подходам к обучению. До определенной степени, подходы к изучению элементов теории вероятностей могут быть заимствованы из курса геометрии, где, также, часто необходимо решить

несколько задач, абсолютно непохожих друг на друга. При этом задачи, стоящие в учебнике рядом, не аналогичны, и решение одной из задач не означает, что будет с легкостью решена следующая. Поэтому главным условием роста профессионализма учителя в области преподавания теории вероятностей и математической статистики является изменение технологии учительской деятельности при преподавании этого курса. Это положение является чрезвычайно актуальным для учителей математики.

Процесс внедрения элементов теории вероятностей и математической статистики в обязательный курс школьной математики оказался делом специфическим и трудным. Существует тезис о том, что для усвоения начал теории вероятностей необходим предварительный запас идей, представлений, привычек, коренным образом отличающихся от тех, которые развиваются у школьников при традиционном обучении в рамках ознакомления с закономерностями событий, которые не могут произойти по-другому.

Изучение курса должно начинаться с изучения основ комбинаторики, причем параллельно должна изучаться теория вероятностей, так как комбинаторика используется при подсчете вероятностей. Комбинаторика – раздел математики, который изучает различные комбинации и перестановки предметов. Начинать обучения комбинаторике целесообразно с решения простых комбинаторных задач методом перебора, «внедряя» их в 5-ом и 6-ом классах. Можно предлагать простейшие комбинаторные задачи, решая которые должна вестись либо работа по перебору возможных вариантов, либо по упорядочиванию, либо их объединение - перебор и упорядочивание вместе. Основными задачами на этом этапе являются:

- формирование умений и навыков в составлении, выборе и упорядочении комбинаторных наборов;
- формирование умений подсчета комбинаторных объектов, методом непосредственного перебора;
- показать, что такое дерево возможных вариантов, его использование как одного из методов решения комбинаторных задач;

-формирование представления о том, какое событие является достоверным, какое невозможным, и какое событие мы можем назвать случайным;

-формирование у учащихся понимания степени случайности в различных событиях и явлениях и использование для ее оценки адекватных вероятностных терминов («достоверно», «маловероятно» и т.д.).

Очень важным элементом статистики и теории вероятности является анализ данных. И начальным этапом анализа данных является работа с таблицами и диаграммами, которую тоже необходимо начинать в 5 классе. Ребятам можно предложить рассмотрение уже известных им таблиц, в частности: страница дневника, расписание уроков и т.п. С такими таблицами учащиеся чаще всего уже умеют работать и извлекать из нее всю необходимую им информацию.

Из расписания уроков можно узнать, в каком кабинете будет проходить нужный урок, определить количество уроков в день. Рассмотрим такую ситуацию: Оля – учится в 5-А классе, а ее подруга из соседнего дома в 5-Б классе, нужно узнать, по каким дням они могут вместе возвращаться домой. Имея перед собой расписание, можно быстро определить такие дни.

Таблица является одним из способов представления информации, но более наглядным является графическое представление данных. Это различные диаграммы: линейные, столбчатые и круговые, которые даются в обязательном порядке на любом уровне контрольно-измерительных материалов ГИА и в заданиях ВПР, начиная с 5 класса.

Одной из традиционных сложностей математических дисциплин является анализ текста условия задачи. Это особенно проявляется в курсе преподавания теории вероятностей и математической статистики, где все задачи являются сюжетными. В отличие от курса алгебры, где в контрольных работах, как правило, всегда присутствуют задачи на вычисления, решение уравнений и неравенств, контрольная работа по теории вероятностей содержит исключительно текстовые задачи. Даже несложные вероятностные задачи сводятся к одному или двум комбинаторным приемам, решение которых учащиеся должны освоить максимум за три урока. При этом

необходимо иметь в виду, что сюжетные задачи по теории вероятности, комбинаторике и статистике гораздо разнообразнее, чем алгебраические. Помимо «классических» задач на бросание кубиков, монет, вытягивание наугад разноцветных карточек, существует огромное число прочих сюжетов. И для ученика часто очень трудно решая «новую» задачу, понять, что это «старая», только что решенная задача, но в «новой упаковке». Увидеть аналогию в задачах на вытаскивание из мешка разноцветных шариков или черных и белых пешек способны только достаточно подготовленные ученики.

На уроке математики в основной школе, в пятых-девятых классах, проводимых по привычной схеме и на традиционном материале, у ученика зачастую создается ощущение непроницаемой стены между изучаемыми объектами и окружающим миром. Именно вероятностно-статистическая линия, или, как ее стали называть в последнее время, - стохастическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, наблюдаемые в окружающем мире, на реальный жизненный опыт ребенка, способна содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности. Приведу пример сюжетных задач для 7 класса, которые показывают учащимся непосредственную связь математики с окружающей действительностью, реальной жизнью.

Задача 1. На обертке шоколадного батончика написано, что его масса 50 граммов (номинальная масса). Ребята купили 10 штук батончиков и взвесили их. Получили (в граммах): 49,1; 50,0; 49,7; 50,5; 48,1; 50,3; 49,7; 51,6; 49,8; 50,1. Найдите:

- а) наибольший и наименьший веса взвешенных шоколадных батончиков;
- б) наибольшее абсолютное отклонение от номинальной массы батончика;
- в) средний вес шоколадного батончика.

В магазинах на упаковках всегда указывается номинальная масса товара. Но это не значит, что она совпадает с реальной массой при взвешивании,

обязательно бывает отклонение. Причины могут быть самые разные: проблемы при транспортировке, различное сырье, другое. Если различие существенное, то товар относят к бракованному. А если в массовом производстве наблюдается такая картина, то речь идет о предприятии, на котором производят этот товар. Такие вопросы можно поднять перед решением данного задания.

Задача2. В штате отдела 20 сотрудников. Средняя зарплата – 30 тыс. рублей. Чему будет равна средняя зарплата, если:

а) одному из сотрудников поднять зарплату на 2 тыс. рублей?

б) всем сотрудникам увеличить зарплату на 2 тыс. рублей?

в) одному сотруднику увеличить зарплату на 5 тыс. рублей, а другому уменьшить на 5 тыс. рублей?

г) принять на работу нового сотрудника на зарплату 51 тыс. рублей?

Комментарий В данном задании отрабатываются понятия среднего значения в самых разных ситуациях, что предупреждает решение по шаблону, развивает осмысление условия и рациональный подход к решению, вычислениям. Важны навыки действий с дробями. Работая в команде, предполагается, что школьники в диалоге самостоятельно поставят дополнительные вопросы, чтобы выполнить правильное решение.

Решение и ответ:

а) $30 + 2/20 = 30 + 0,1 = 30,1$ (тыс. рублей);

б) $30 + 2/20 \cdot 20 = 30 + 2 = 32$ (тыс. рублей);

в) не изменится;

г) $30 + (51 - 30)/21 = 31$ (тыс. рублей).

Ответ: 30,1 тыс. рублей; 32 тыс. рублей; не изменится; 31 тыс. рублей.

Итак, в соответствии с вышеизложенными целями и проблемами в учебном курсе «Вероятность и статистика» выделяются содержательные линии.

1. Представление данных и статистика.

2. Теория вероятностей.
3. Введение в теорию графов.
4. Общематематические знания: элементы логики, теории множеств и комбинаторики.

Структура учебного раздела в 7 классе:

- Таблицы, диаграммы, извлечение и использование информации.
- Описательная статистика.
- Случайная изменчивость.
- Случайный эксперимент и случайное событие.
- Графы. Цепи и циклы.

Структура учебного раздела в 8 классе:

- Множества. Операции над множествами.
- Рассеивание данных. Дисперсия и стандартное отклонение.
- Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями.
- Операции над событиями.
- Условная вероятность. Независимые события.
- Дерево. Свойства деревьев.
- Комбинаторное правило умножения

Структура учебного раздела в 9 классе:

- Элементы комбинаторики-Геометрическая вероятность.
- Серии испытаний до первого успеха. Серии испытаний Бернулли.
- Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия.
- Понятие о законе больших чисел и его роли в природе и обществе.

Система подготовки учащихся к итоговой аттестации по данной теме.

В соответствии с государственными стандартами общего образования с 2010 года в контрольные измерительные материалы по математике уже включены задания стохастической линии.

Содержание и структура контрольно-измерительных материалов (КИМ) единого государственного экзамена продолжает совершенствоваться. Аттестация за курс средней школы, задания ВПР проходят по математике, следовательно в них включены задания по алгебре, геометрии, теории вероятностей и статистике. Сближаются концепции экзаменов по математике в 9 и 11 классах, так как стало больше практико-ориентированных заданий, в которых проверяются не только формальные знания, но и общематематическую компетентность выпускников основной и средней школы. Существует большое количество учебно-методических пособий, задачников, связанных с теорией вероятностей, можно рекомендовать следующие издания:

Вероятность и статистика. 5-9 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб.заведений./ Е.А. Бунимович, В.А. Булычев. – М.: Дрофа, 2002-2010.

Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей: учеб. пособие для учащихся 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк; под ред. С.А. Теляковского. – М.: Просвещение, 2011.

Элементы статистики и вероятность: учеб. пособие для 7-9 кл. общеобразоват. Учреждений /М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. – М.: Просвещение, 2011.

Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Математика. 2015. Учебное пособие. / А.В. Семенов и др.; под ред. И.В. Ященко; МЦНМО. – М.: Интеллект-Центр, 2015. –с. 38-41.

Теория вероятностей и статистика: Методическое пособие для учителя / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко. – М.: МЦНМО: МИОО, 2015.

Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей. 7- 9 классы. /авт.-сост. В.Н. Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2006-2010. Статистика и теория вероятностей. Готовые уроки (сообщество в VK)

https://vk.com/math_for_teacher

Для некоторых школьников может быть сложно видеть, как теория вероятности и статистики связаны с реальным миром и их практическим применением. Это может уменьшить их мотивацию изучать эти предметы и усложнить их освоение.

Для решения этих проблем рекомендуется использовать наглядные материалы, интерактивные методы обучения, а также связывать теорию вероятности и статистики с реальными примерами и ситуациями.

В заключении хочется сказать, что поскольку вероятностно -статистическая линия как отдельная дисциплина была введена в школьный курс математики сравнительно недавно, то в настоящее время еще существует проблема с реализацией этого материала, которая требует наличия доступных методических комплектов.