

Общий методический подход к изучению элементов теории вероятностей и статистики в средней школе

Наиля Ризван гызы Ибрагимова

старший преподаватель кафедры «Информатики»

Гянджинского Государственного Университета,

диссертант по программе доктора философии

E-mail: nailaibrahimova@yandex.ru

Рецензенты: д.н.п.п., проф. А.С. Адыгёзалов,
д.ф.п.п., доц. Н.Р. Аббасов

Ключевые слова: учебная программа, статистика, вероятность, математическая подготовка, количество, средний балл, стандарт

Açar sözlər: kurikulum, statistika, ehtimal, riyaziyyat təlimi, kəmiyyət, orta qiymət, standart

Key words: curriculum, statistics, probability, math training, quantity, average grade, standard

В содержание среднего образования внесены существенные изменения. В образовательный стандарт и школьную программу по математике включены элементы теории вероятностей и статистики. На наш взгляд, значения этого события выходит далеко за рамки простого совершенствования школьной программы по математике. Оно требует общего обсуждения преподавания этих разделов в школе.

Заметим, что до сих пор в школьном курсе математики и других естественных наук господствовала только одна идея – о существовании жестких связей между явлениями и событиями. Эти связи представлены в виде формул, выражающих законы физики и химии; даже в курсе истории нет места случайности. Такое представление природы и мира, в котором не упоминается о роли случайного, на наш взгляд, односторонне как идейно, так и технически. Оно не согласуется с современным мировоззрением, осложняет ориентацию в изменчивом информационном мире, не способствует формированию квалифицированной рабочей силы. В частности, непонимание населением статистических данных и статистических методов может вносить недоверие в отношениях между гражданами и государством. Поэтому, на наш взгляд, внедрение в школьное обучение статистики и теории вероятностей имеет очень важное значение. Одновременно оно требует ясной продуманной методики, без которой будет обречено на неудачу.

«Теория вероятностей и математическая статистика сформировались в научные дисциплины позже большинства других разделов математики. Однако осознание важности этих разделов математики в самых различных областях человеческой деятельности в середине прошлого века поставило во дисциплины многих развитых странах вопрос о включении элементов этих дисциплин в школьную программу.

В настоящее время теория вероятности входит в качестве обязательной дисциплины в учебные планы подготовки специалистов практически всех естественнонаучных, технических и гуманитарных дисциплин в высших учебных заведениях.

Используют следующие положения при разработке общего подхода к преподаванию

статистики и теории вероятностей в школе:

— дать законченное элементарное представление о теории вероятностей и статистике и их тесной взаимосвязи;

— подчеркивать тесную связь этих разделов математики с окружающим миром, как на стадии введения математических понятий, так и на стадии использования полученных результатов;

— избегать излишнего математического формализма; ■

— избегать утративших свою актуальность для общества примеров и задач, в том числе задач из азартных игр;

— иллюстрировать материал яркими, доступными и запоминающимися примерами.

При начале изложения этого материала следует избегать высокой степени формализма, не использовать переменные с индексами, формальные определения и доказательства.

В то же время важно показать, как может вести себя среднее арифметическое для различных наборов чисел, пояснить, когда оно дает хорошее представление о массиве наблюдений, а когда нет.

К теме среднего значения и дисперсии набора чисел обращаются еще раз, когда обсуждают числовые характеристики дискретной случайной величины - ее математическое ожидание и дисперсию, и показывают связь между этими понятиями. Другими словами, статистические характеристики, вводимые сначала на уровне здравого смысла, как числовые характеристики набора чисел, получают вторую математическую трактовку в дальнейшем, при изучении числовых характеристик случайных величин.

Знакомство с элементами теории вероятностей начинают с изложения на интуитивном уровне понятий случайного события и его вероятности. На этом этапе не связывают эти вопросы с комбинаторикой как таковой, не делают первостепенного упора на комбинаторику, как это часто делается в так называемой схеме "классической теории вероятностей". Последнее является ненужной данью истории, резко сужает круг задач и вопросов, доступных для рассмотрения, отрывает базовые понятия теории вероятностей от их действительного использования на практике.

Переходя далее к математическому описанию случайных явлений, обращают особое внимание на понятие случайного опыта и на его важности для всей последующей математической формализации случайности. Ровно так, как условие текстовой математической задачи (например, на движение) задает для учащегося тот набор условий и ограничений, в которых он будет искать решение, так и описание случайного опыта подводит нас к выбору подходящего набора (пространства) элементарных событий и заданию на нем вероятностей выбранных элементарных событий. Эта мысль важна еще и потому, что во многих внешне простых формулировках занимательных вероятностных задач четко не говорится о том, что в них следует понимать под случайным опытом. Это не раз в истории развития теории вероятностей приводило к длительным спорам и математическим парадоксам. Такого рода задачи, как показывает практика обучения, отвлекает и путает учащихся, порождает в них неуверенность в собственных силах и сомнения в применимости вероятностных моделей вообще.

На этапе первичного знакомства с основными вероятностными понятиями следует всячески избегать нечетких формулировок в вероятностных задачах, следя за тем, чтобы бы условия случайного опыта формулировались ясно и недвусмысленно.

Важное место в школьном курсе элементов теории вероятностей занимает понятие

равновозможности событий. Исторически оно начало формироваться при решении вероятностных задач, связанных с азартными играми. Однако понятие равновозможности не утратило своей актуальности и в настоящее время. Именно оно лежит в основе простого случайного выбора, на котором базируются все методики организации выборочных исследований, контроля качества продукции и социологических опросов. Однако было бы совершенно неверно ограничиваться в школьном курсе обсуждением только тех случайных опытов, элементарные события в которых равновозможны. Это могло бы привести к формированию у школьников устойчивого ложного представления, что интересующее его случайное событие всегда имеет вероятность, равную одной второй, так как событие либо произойдет, либо не произойдет.

Введение элементов комбинаторики должно быть подчинено вероятностным задачам, а не наоборот. Важно научить учащихся перебору различных комбинаций, подходам к этому перебору, а не доказательства комбинаторных теорем и формальным преобразованиям выражений, включающих число сочетаний или перестановок. Важно показать, что без использования комбинаторных подходов во многих вероятностных задачах трудно описать все запоминающееся представление о тех практических ситуациях, где используются комбинаторные принципы подсчета.

Тема перехода от элементарных событий к произвольным событиям и операциям с ними изложены без привлечения понятия "множества". Хотя по сути дела операции над событиями полностью аналогичны операциям над множествами. Очень полезны диаграммы Эйлера, показывающие, как соотносятся друг с другом различные события.

Схема испытаний Бернулли является не только относительно простой, полезной и распространенной на практике моделью описания однотипных повторяющихся независимых опытов с двумя возможными исходами. Она играет в теории вероятностей важную методическую роль, определяя алгоритм приближенного поиска вероятностей многих интересующих событий. Об этом говорят сначала на интуитивном уровне, обсуждая вероятности и частоты событий, а затем возвращаются к испытаниям Бернулли. Сама по себе схема испытаний Бернулли объединяет целый ряд понятий и методов. Это представления о множестве элементарных событий, понятие независимости событий, правило умножения вероятностей, число сочетаний. Таким образом, эта важная тема дает возможность повторить и закрепить многое из уже пройденного материала.

Тема "геометрическая вероятность" включена в курс математики потому, что содержится в требованиях государственного стандарта. В ее изложении много подводных камней и трудностей, которые следует обходить. Содержательное математическое обсуждение этих трудностей на школьном уровне нецелесообразно и практически невозможно. При работе с этим материалом учитель и учащиеся получают возможность повторить материал из курса геометрии и укрепить навыки формализации текстовых вероятностных задач, используя различные геометрические объекты.

Две важные темы "Бином Ньютона" и "Треугольник Паскаля" опираются на более высокий уровень формализма в записи выражений. Обращаться к этим темам стоит лишь после того, когда завершено прохождение материала по статистике и теории вероятностей. В этом случае появляется возможность показать, как содержательно используется этот материал в теории вероятностей.

Методические приемы, играющие важную роль в преподавании материала:

1. Наглядность и простота изложения.
2. Минимальный формализм в записи выражений и определениях.

3. Подчеркивание связи вводимых понятий с реальной практикой.
4. Использование сквозных примеров и задач при обсуждении разных тем.
5. Подчеркнутая ясность и простота формулировок большинства задач.
6. Подбор примеров и задач с учетом различных интересов и возрастных особенностей развития учащихся.

7. Проведение небольших практических исследований (измерений) и экспериментов для лучшего понимания природы случайной изменчивости и смысла вероятности.

8. Возможность повторения и закрепления на новом материале пройденного ранее.

Все это должно способствовать усвоению простых, но принципиально новых для учащихся понятий, росту интереса учащихся к математике в целом, формированию современного мировоззрения и умения ориентироваться в изменчивом информационном мире.

Подводя итоги, заметим, предложенный выше подход к преподаванию элементов статистики и теории вероятностей в школе предполагает естественнонаучное изложение указанных дисциплин. В нем наибольшую ценность представляют вводимые понятия, сложившаяся система взглядов, ее связь с окружающим миром. При таком подходе математические доказательства на этой стадии обучения отступают на второй план, а математические методы играют ту же роль, что в физике или механике.

Актуальность статьи. Знакомство с элементами теории вероятностей начинают с изложения на интуитивном уровне понятий случайного события и его вероятности.

Научная новизна статьи. В настоящее время теория вероятности входит в качестве обязательной дисциплины в учебные планы подготовки специалистов практически всех естественнонаучных, технических и гуманитарных дисциплин в высших учебных заведениях.

Практическая значимость и применение статьи. Внедрение в школьное обучение статистики и теории вероятностей имеет очень важное значение. Одновременно оно требует ясной продуманной методики, без которой будет обречено на неудачу.

Литература

1. Булычев В.А., Бунимович Е.А. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей и статистики // Математика в школе, 2011, №5.
2. Бычкова Л.О. Об изучении вероятности и статистики в школе // Математика в школе, 1991, № 6.
3. Велиев Б.В. Методика преподавания элементов теории вероятностей в школьном курсе математики в средней школе: Дис. ... канд. пед. наук. Баку, 1972.
4. Гахраманова Н. Математика 5-9: Учебник для общеобразовательной школы. Баку: Радиус, 2019.
5. Об одном способе изложения теории вероятностей в школе / Юркевич А.В. // Новые технологии в системе непрерывного образования. М., 1995.
6. Теория вероятностей и статистика: Методическое пособие для учителя / Макаров А.А. Высоцкий И.Р., 2-ое издание. М., 2008.

N.R. İbrahimova**Orta məktəbdə ehtimal nəzəriyyəsi və statistika elementlərinin
öyrənilməsinə ümumi metodoloji yanaşma****Xülasə**

Azərbaycan təhsilinin modernləşməsinin prioritet istiqamətlərindən biri beynəlxalq təhsil sisteminə inteqrasiyadır. 2007-ci ildə Azərbaycan Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün kurikulum proqram sənədi qəbul olunmuş və burada riyaziyyat təliminin beş məzmun xətti ayrılmışdır. Həmin məzmun xətlərindən biri də "statistika və ehtimal" adlanır. Bu məzmun xətti ilə faktik olaraq ümumtəhsil məktəblərində tədris olunan riyaziyyat kursunun məzmununa ilk dəfə statistika və ehtimal nəzəriyyəsinin elementləri daxil edilmişdir.

Bu məqalədə həmin məzmun xəttinin ayrılmasının rolu və əhəmiyyəti şərh olunur.

N.R. İbragimova**General methodological approach to the study of the elements
of probability theory and statistics in secondary school****Summary**

One of the priorities in the modernization of Azerbaijani education is integration into the international education system. We know that in 2007 the curriculum program document for secondary schools of the Republic of Azerbaijan was adopted and five content lines of mathematics training were allocated here. One of these content lines is called "statistics and probability." For the first time, elements of statistics and probability theory were included in the content of the mathematics course taught in secondary schools.

This article explains the role and importance of separating that content line.

Поступило в редакцию: 27.10.2020