УДК 519.212

М. Г. Башмакова
кандидат физико-математических наук
Брянский государственный технический университет, г. Брянск, Россия

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ПОВТОРЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Аннотация. В настоящее время активно развиваются коммуникативные технологии обучения, позволяющие учащимся более эффективно взаимодействовать как с преподавателем, так и друг с другом. Этой цели могут успешно служить и различные игровые методики. Для студентов высших учебных заведений подобные подходы также могут применяться, в том числе при изучении дисциплин математического цикла. В работе рассматривается один игровой метод, который может использоваться при проведении занятий по теории вероятностей для повторения материала, и результаты его апробации в студенческих группах технического направления.

Ключевые слова: коммуникативное обучение; игровые методы обучения.

DOI: **10.25206/2307-5430-2019-7-46-50**

Современные образовательные подходы всё шире применяют игровые технологии обучения, поскольку, в отличие от классических методов, они дают больше возможностей для интерактивного взаимодействия студента и преподавателя, а также студентов группы [3]. Игровые методики в большей степени, чем классические, служат индивидуализации процесса обучения, а также приоритетности развития личностных качеств перед задачей усвоения знаний. Математические дисциплины предоставляют большие возможности для использования игровых и интерактивных методов. В данной статье будет рассмотрен один подход, использованный мной на практике и успешно послуживший той цели, для которой он был предназначен. Метод был предложен студентам во время проведения практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей», которая в силу специфики и содержания материала, особенно удобна для разработки новых технологий преподавания и взаимодействия с обучающимися [1]. Я назвала такой метод условно «Интеллектуальное казино».

Студентам предлагаются короткие задачи по теории вероятностей, ответом в которых является число, и в течение одной минуты любой желающий может предложить свой вариант ответа. Именно и только ответа, а не полного решения. Основная идея рассматриваемого подхода к заданиям в том, что уровень сложности задачи не позволяет произвести вычисления за одну минуту, даже если известен способ решения, но общие знания по теме помогают приближённо оценить требуемое значение.

Пример такой задачи – задана плотность распределения случайной величины и требуется найти вероятность попадания этой величины в какой-либо интервал. Задача является типовой, и большинство студентов должно знать, как получить точный ответ, но исходя из поставленной цели, лучше задавать такую функцию плотности, которую не очень легко проинтегрировать за минуту. Зато вспомнить свойства функции плотности и форму графика будет очень полезно для оценки. От каждого студента принимается только один ответ. Студенты, разумеется, могут называть ответы и наугад, никакой ответ не рассматривается как неправильный, даже если он, очевидно, не соответствует условию задачи. Все предложенные ответы записываются на доске, и, по окончании времени, побеждает тот, кто дал наиболее близкое к ответу значение, но только если оно отличается не более чем на 15% от точного результата (эту цифру можно варьировать). Если никто не попал в указанный интервал, победителя нет.

Приведу конкретный вариант подобной работы, проведённой мной в нескольких группах студентов 2-го курса технических специальностей.

Задача 1. Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения $f(x) = \begin{cases} 0, x \notin [1, e] \\ lnx, \ \ x \in [1, e] \end{cases}$. Найти вероятность $P\{X < 1{,}5\}$.

Хотя многие студенты могут вычислить интеграл, только единицы успеют сделать это правильно за одну минуту, суть задания не в этом. Требуется дать приближённую оценку нужной вероятности, вспомнив форму графика функции lnx. В данной задаче точный ответ 0,108, диапазон в который должен был попасть ответ победителя (0,092, 0,12). Если кажется, что этот интервал слишком узок, его можно расширять.

Студенты быстро понимают, что можно просто называть вероятности более или менее равномерно покрывающие интервал [0,1], поэтому задания игры не могут сводиться к вычислению вероятностей. Первая задача в основном нужна для знакомства со способом работы, а в последующих ответ должен быть всё менее очевиден.

Задача 2. Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения $f(x) = \begin{cases} 0, x \notin [1{,}5] \\ \frac{3}{28}(x-2)^2, \ \ x \in [1{,}5] \end{cases}$. Найти MX.

Здесь также можно найти интеграл, но сделать это за минуту довольно сложно, скорее нужно вспомнить понятие математического ожидания, его смысл, основные свойства и форму графика рассматриваемой функции плотности, на основе чего и сделать предположения. Точный результат $MX = 4{,}143$, диапазон, в который должен попасть ответ победителя (3,52; 4,76). Часть студентов понимает, что результат должен лежать в отрезке [1,5], часть – не понимает, предлагать свои версии может каждый. Любой ответ приветствуется, при разборе задачи будет возможность лишний раз повторить, почему какого-то значения не могло быть.

В зависимости от содержания повторяемого материала такие задачи можно составить на любую тему. Поскольку в нашем случае повторялись свойства непрерывных случайных величин, следующая задача касалась конкретного распределения.

Задача 3. По просёлочной дороге проезжает в среднем 15 машин в час. Какова вероятность того, что за 30 минут проедет ровно 5 машин?

Легко решаемая задача на простейший поток, требует, однако, времени для вычислений, так что приближённая оценка с использованием свойств потока может быть более успешной. Хотя это снова задача на вероятность, так что диапазон значений невелик. Усложним задание, заодно вспомнив другое распределение.

Задача 4. Вес картофелины можно считать нормально распределённой случайной величиной. Средний вес картофелины – 100 г., а среднее квадратическое отклонение – 30 г. Сколько в среднем из 100 картофелин клубней с весом менее 50 грамм?

Знание свойств нормального распределения, общие представления о форме графика плотности и числовых характеристиках позволяют быстрее сделать разумное предположение, чем использовать прямое вычисление. Точный ответ 4,8, но необходимо было попасть в диапазон (4; 5,6). В процессе обдумывания обучающиеся также должны понять, что получаемый ответ может быть не целым.

Во всех группах студенты охотно участвовали в такой работе, предлагали свои ответы даже те, кто не отличался хорошей текущей успеваемостью, вероятно потому, что подобное участие ни к чему не обязывает. В первой задаче значения в основном предлагались наудачу, однако вскоре участникам становилось вполне понятно, что, если сначала подумать и прикинуть ответ, шансов больше. Очевидно, что в некоторых случаях наиболее точными оказывались ответы данные наугад не самыми сильными студентами. Это соответствует содержанию игры, поскольку целью в большой степени как раз и является предоставление шанса каждому, содержащее элемент случайности. Такой подход вызывает больший интерес, чем простое решение задач. Теория вероятностей наиболее удобна для подобной методики, поскольку она содержит, кроме прочего, пример вероятностной модели. Исходя из этого и было дано название игре.

В более сильных группах, где рассматриваются подробнее сложные разделы, можно предлагать задания, использующие двумерные распределения и комбинации случайных величин, например:

Задача 5. Случайные величины X, Y –независимы, X – равномерно распределена на [0,2], Y – равномерно распределена на [1,4]. Найти вероятность $P\{X + Y < 3\}$.

Для своих студентов я не использовала подобные задачи, поскольку программа не предоставляет достаточного времени для подробного изучения данной темы.

После объявления ответа и подведения итогов по каждой задаче обязательно должен проводиться короткий разбор – как получается данный результат, по каким признакам это можно было определить и оценить приближённо, поскольку основной целью такого метода является всё-таки повторение материала. Число предлагаемых задач не может быть слишком большим, иначе работа занимает много времени и первоначальный интерес утрачивается.

В игровых формах обязательно должен быть решён вопрос о призе по итогам, иначе нет стимула участвовать в работе, а значит, в данном случае, повторять пройденное. В нашей игре «ставкой» была одна задача из контрольной работы по данной теме. Победитель в каждом вопросе получал право на зачтение одной задачи из предстоящей контрольной работы. Могу отметить, что в целом по группе на результатах контрольной работы это почти никак не сказывалось, но некоторым отстающим студентам помогло получить удовлетворительную оценку. Если же кто-то находит неприемлемым такой метод вознаграждения, есть много других вариантов – уменьшение количества заданий расчётно-графической работы, добавление долей балла на экзамене или зачёте, при наличии специально построенной балльно-рейтинговой системы, добавление баллов к итоговому.

Уже было отмечено, что получали баллы и выигрывали не только лидеры группы, как этого можно было ожидать, но и студенты, которые в принципе не претендовали на высокую оценку. В основном это происходило случайно, но при этом решалась другая задача – вовлечение их в работу, создание заинтересованности в участии, что часто бывает для этой категории важнее, чем просто решение задач.

Таким образом, описанная методика работы служит следующим целям:

- В сжатой форме повторить пройденный материал, тем самым подготовив студентов к контрольной работе стандартного вида.
- Привлечь внимание учащихся к материалу, заинтересовать и вовлечь в работу наиболее инертных и слабо подготовленных студентов, позволяя при этом набрать дополнительные баллы.
- Продемонстрировать, что при решении вероятностных и других математических задач, кроме стандартных способов есть и другие подходы, и методы оценки.
- Способствовать формированию нестандартного мышления и навыков поиска путей решения задач, отличных от изученных.
- Сделать небольшой отдых, провести психологическую разгрузку, отвлечь обучающихся от типовой работы, такой как решение и разбор задач на доске.

Как и всякий подобный подход, эта система не может применяться слишком часто, а только время от времени, в качестве вспомогательного метода, поскольку требует знания изучаемого раздела. Чтобы получить базовые навыки решения задач и основные теоретические сведения не обойтись без традиционных способов.

Библиографический список

1. Башмакова М.Г. Интерактивные и практические задачи при преподавании теории вероятностей // Символ науки». 2017. № 7. С. 73-75.

2. Башмакова М.Г. Об одном игровом методе преподавания математических дисциплин //Современные тенденции развития образования, науки и технологий: сб. научных трудов по материалам V международной науч.-практ. конф. Москва: ИП Туголуков А.В., 2018. С. 69-71.

3. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров/ Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 272 с.

Сведения об авторе:
Башмакова Мария Геннадьевна
Служебный адрес: 241035, г.Брянск, бульв. 50-летия Октября, д. 7.
E-mail: Mariya-bashmakova@yandex.ru. Spin-code: 5366-9356.
Страница автора в MathNet: http://www.mathnet.ru/rus/person59825.

УДК 512.643

С. В. Богатова
кандидат физико-математических наук, доцент
Рязанский государственный радиотехнический университет
имени В.Ф. Уткина, г. Рязань, Россия

О МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛА МАТЕМАТИКИ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Аннотация. Рассматривается проблема повышения интереса студентов первого курса к изучению математики. В статье предлагается один из способов мотивации обучаемых с помощью математических моделей из экономики, решения которых основаны на базовых алгоритмах «Линейной алгебры». Приведены примеры на межотраслевой баланс модели хозяйства, модель равновесных цен и линейную модель обмена между странами для использования на