



Информационные технологии при изучении теории вероятностей

Аннотация. В статье раскрываются возможности применения информационных технологий при изучении теории вероятностей. Для повышения интереса учащихся к изучению теории вероятностей и качества знаний, полученных при ее изучении, необходимо знать, когда и какие информационные технологии целесообразно использовать на уроках математики. В статье также приведен ряд примеров использования информационных технологий.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютер, теория вероятностей.

Двадцать первый век все больше связывают с развитием и преобладанием информационных технологий, проникновением их во все большее число сфер социальной жизни. Это явление приводит к тому, что значительная часть информационных процессов, происходящих в обществе, может быть реализована с помощью тех или иных технических информационных систем. При этом воздействие информации на общество выступает важнейшим инструментом управления.

В течение всего нескольких десятилетий информация превратилась в самый ценный по содержанию и массовый по форме товар, потребителем которого является все общество. Наряду с межличностными коммуникациями все стремительней развиваются коммуникации в системе «человек – машина (компьютер)», «машина – машина». Мир становится все более взаимосвязанным.

Основной отличительной особенностью деятельности человека в системе «человек – компьютер» является то, что значительная часть умственных действий и операций выносится во внешний план и там автоматизируется. Приобретая новые возможности, мы, несомненно, утратим некоторые прежние; неизбежным результатом этого станет изменение структуры, стиля самой умственной деятельности. Один из крупнейших российских специалистов в области информатики академик П. С. Краснощеков предостерегает от компьютерного фундаментализма, говоря, что любое новое мощное средство, помимо очевидных благ, несет в себе и, далеко не очевидную, угрозу гармоничному и стабильному существованию ноосферы. Компьютеризация опасна тем, что в первую очередь она воздействует на самую хрупкую и уязвимую составляющую ноосферы – на живую интеллектуальную среду. Поэтому надо взвешенно подходить к внедрению информационных технологий в образование [1].

Отметим, что элементы теории вероятностей включены во многие школьные учебники математики и, хотя многие учителя математики пытаются обойти ее стороной, она все же начинает занимать достойное место в учебном процессе. Значительную помощь в организации процесса обучения теории вероятностей оказывают информационные технологии и связано это с тем, что компьютер позволяет производить быстрые расчеты, организовать «виртуальные математические эксперименты» и т. п.

Актуальность применения информационных технологий при изучении теории вероятностей в школьном курсе математики обусловлена тем, что необходимо повышать уровень качества знаний учащихся. Кроме того, многие учителя недооценивают роль информационных технологий при обучении математике, тем самым появ-



ляется проблема выявления возможностей применения информационных технологий при обучении математике, в том числе и теории вероятностей.

Информационные технологии – это информационные процессы и информационные методы работы с информацией, осуществляемые с применением вычислительной техники и средств телекоммуникации (Гост Р52653-2006). Основными задачами современных информационных технологий обучения являются разработка интерактивных сред управления процессом познавательной деятельности, доступа к современным информационно-коммуникационным ресурсам. Информационно-коммуникационные ресурсы (ИКР) – это совокупность научно-педагогической, учебно-методической, хрестоматийной, нормативно-технической и инструктивной информации, к которой обеспечен доступ пользователей, дифференцированный по роли и месту участника образовательного процесса, а также возможность извлечения информационного ресурса в соответствии с личностными особенностями и предпочтениями пользователя.

Информационные технологии, наиболее часто применяемые в учебном процессе, можно разделить на две группы:

- сетевые технологии, использующие локальные сети и глобальную сеть Internet (электронные варианты методических рекомендаций, пособий, серверы дистанционного обучения, обеспечивающие интерактивную связь с учащимися через Internet, в том числе в режиме реального времени);

- технологии, ориентированные на локальные компьютеры (обучающие программы, компьютерные модели реальных процессов, демонстрационные программы, электронные задачки, контролирующие программы, дидактические материалы).

Рассмотрим виды ИКР и их назначение.

1. ИКР на бумажных носителях. К таким ресурсам относятся учебные пособия по математике, дополнительные материалы к ним: задачки, книжки с самостоятельными и контрольными работами, математические газеты и журналы.

2. Компьютер как основной ИКР. Использование компьютера при обучении, в том числе и математике, предоставило много возможностей и учителям, и ученикам. Это и набор текста, задач с дальнейшей возможностью редактирования; решение задач с помощью специального программного обеспечения; обучение новому материалу с помощью специально разработанных мультимедийных учебных пособий, презентаций, анимации, учебного видео (как в совокупности с проектором или с интерактивной доской, так и без них); контроль знаний с помощью тестов; создание и защита проектов и т. п.

3. Глобальные информационные сети и базы данных. Интернет для учителя – это обширная база данных, содержащая огромное количество информации, которую учитель, изучив и переработав, может применить на своем уроке. Интернет почти на 100% может заменить ИКР на бумажных носителях.

4. Электронные презентации. Уроки с использованием презентаций становятся более насыщенными, эффективными и дают возможность развивать у учащихся интерес к предмету, познавательную активность и творческий подход. Изучение многих разделов школьной программы по математике трудно представить без применения средств наглядности и визуализации. Компьютерная презентация помогает нам это осуществить.

5. Анимационные и мультимедиа проекты. В совокупности с презентацией и отдельно от нее анимация и видео являются эффективным средством наглядности.



6. Интерактивная доска. Интерактивная доска – это сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску видеопроектор.

Интерактивная доска – это, прежде всего, новейшие технологии, которые превращают ее в мощнейший инструмент для решения широкого спектра задач. Любая интерактивная доска в процессе обучения может быть использована:

- как обычная доска;
- как демонстрационный экран;
- как интерактивный инструмент.

Применение интерактивной доски позволяет рационально распределять учебный материал на уроке, осуществлять подготовку и создание проблемной ситуации, подводящего диалога. Несомненно, работе в классе предшествует объемная, продуманная, трудоемкая работа учителя дома, однако постепенно накапливается методическая база, которая значительно облегчает подготовку к урокам в дальнейшем. При разработке уроков можно воспользоваться тысячами необходимых изображений, шаблонов, картинок и интерактивными обучающими ресурсами, входящими в материалы галереи. С помощью ИКР учитель может эффективно загрузить каждого ученика работой, применить к учащимся индивидуальный и дифференцированный подходы, одним дать задачи повышенного уровня сложности, дополнительный теоретический материал или задания творческого характера, а другим объяснить материал более детально, понятно и наглядно.

Использование информационных технологий и применение ИКР в процессе обучения, в том числе и математике, осуществляется с помощью средств новых информационных технологий (СНИТ). Под СНИТ будем понимать программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации.

К СНИТ относят комплекты терминального оборудования для ЭВМ всех классов, локальные вычислительные сети, устройства ввода-вывода информации, средства ввода и манипулирования текстовой и графической информацией, средства архивного хранения больших объемов информации и другое периферийное оборудование современных ЭВМ; устройства для преобразования данных из графической или звуковой форм представления данных в цифровую и обратно; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией (на базе технологии Мультимедиа и систем «Виртуальная реальность»); современные средства связи; системы искусственного интеллекта; системы машинной графики, программные комплексы (языки программирования, трансляторы, компиляторы, операционные системы, пакеты прикладных программ) и т. д.

Ускорение научно-технического прогресса, основанное на внедрении в производство гибких автоматизированных систем, микропроцессорных средств и устройств программного управления, роботов и обрабатывающих центров, поставило перед современной педагогической наукой важную задачу – воспитать и подготовить подрастающее поколение, способное активно включиться в качественно новый этап развития современного общества, связанный с информатизацией. Решение вышеназванной задачи – выполнение социального заказа общества – коренным образом зависит как от технической оснащенности учебных заведений электронно-вычислительной техникой с соответствующим периферийным оборудованием, учебным, демонстрационным оборудованием, функционирующим на базе СНИТ, так и от



готовности обучаемых к восприятию постоянно возрастающего потока информации, в том числе и учебной.

Отметим, что повсеместное использование информационных ресурсов, являющихся продуктом интеллектуальной деятельности наиболее квалифицированной части трудоспособного населения общества, определяет необходимость подготовки в подрастающем поколении творчески активного резерва. По этой причине становится актуальной разработка определенных методических подходов к использованию СНИТ для реализации идей развивающего обучения, развития личности обучаемого, в частности, для развития творческого потенциала учащегося, формирования у обучаемого умения осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, разрабатывать стратегию поиска путей и методов решения задач – как учебных, так и практических.

Между тем не менее важна задача обеспечения психолого-педагогическими и методическими разработками, направленными на выявление оптимальных условий использования СНИТ в целях интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества. Реализация вышеперечисленных возможностей СНИТ позволяет организовать такие виды деятельности, как:

- регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах, в том числе реально протекающих, и передача достаточно больших объемов информации, представленной в различных формах;
- интерактивный диалог – взаимодействие пользователя с программной (программно-аппаратной) системой, характеризующееся, в отличие от диалогового, предполагающего обмен текстовыми командами (запросами) и ответами (приглашениями), реализацией более развитых средств ведения диалога (например, возможность задавать вопросы в произвольной форме, с использованием «ключевого» слова, в форме с ограниченным набором символов); при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, режима работы;
- управление реальными объектами (например, учебными роботами, имитирующими промышленные устройства или механизмы);
- управление отображением на экране моделей различных объектов, явлений, процессов, в том числе и реально протекающих;
- автоматизированный контроль (самоконтроль) результатов учебной деятельности, коррекция по результатам контроля, тренировка, тестирование.

Далее приведем примеры использования информационных технологий и их СНИТ при обучении учащихся элементам теории вероятностей.

1. Метод Монте-Карло для прогнозирования результатов экспериментов, для подтверждения или опровержения предложенного ответа.

Рассмотрим реализацию метода Монте-Карло на языке программирования Pascal. Основными объектами, которые используются в азартных играх, являются монеты, игральные кости, колесо рулетки, карты и т. п. При проведении случайного эксперимента наступает случайный результат. Например, при подбрасывании монеты может выпасть или «герб», или «решка». В результате этого эксперимента может наступить любой из двух исходов, причем с равной вероятностью. Чтобы этот эксперимент реализовать с помощью компьютера, нужно использовать функцию, позволяющую сформировать случайное число в заданном диапазоне. Выбрать случайное число из диапазона позволяет функция Random. Если эта функция записана без аргумента, то компьютер выбирает случайное действительное число из диапазона [0, 1). Если же в скобках указать аргумент, то компьютер выбирает случайное целое число



из диапазона [0, «аргумент»). Например, при подбрасывании монеты можно условиться, что исходу «герб» будет соответствовать число 1, а исходу «решка» – число 0.

Таким образом, результатом эксперимента будет любое из двух целых чисел из диапазона [0, 2), тогда команда, реализующая этот эксперимент, записывается следующим образом – RANDOM(2).

Если эксперимент состоит в подбрасывании игральной кости, то исходами могут быть значения от 1 до 6, и команда, реализующая этот эксперимент, записывается следующим образом: RANDOM(6)+1; 1 добавляется для того, чтобы сместиться от диапазона [0, 6) к реальному диапазону значений [1, 7). Для реализации эксперимента с вращением колеса рулетки (европейской с 37 секторами) необходимо использовать команду: RANDOM(37).

2. Рассмотрим обучающую программу «Математика (5–11 классы)», разработанную издательством «Дрофа ДОС» в 2003 году и выпущенную на CD-диске. «Математика (5–11 классы)» – это набор разнообразных учебных объектов, заданий, моделей, демонстраций, программных модулей и т. д., предназначенных для поддержки школьного курса математики различными видами практической учебной деятельности. Используемые для этого программные средства (например, модули для проведения вероятностных экспериментов) не только являются инструментами виртуального конструирования объектов разного рода, но и позволяют динамически изменять параметры построенных моделей. Следует отметить, что данная программа в максимальной степени адаптирована для учащихся старшего школьного возраста.

3. Электронный учебник «StatSoft» [4] помогает начинающим изучать статистику, в первую очередь, старшеклассникам, усвоить основные понятия статистики и более полно представить диапазон применения статистических методов. Дополнительная информация по методам анализа данных, добычи данных, визуализации и прогнозирования содержится на портале StatSoft [5].

Материал учебника подготовлен отделом распространения и технической поддержки компании «StatSoft» на основе многолетнего опыта чтения лекций студентам математических специальностей, отдельные его элементы, предварительно адаптированные, могут быть использованы при построении учебного материала в школе. В электронном учебнике приводится довольно большое количество примеров применения математической статистики в различных областях науки и народного хозяйства, включая лабораторные исследования (в медицине, сельском хозяйстве и других областях).

4. Остановимся на электронном издании «Математика, 5–11 классы. Практикум», разработанном ГУ РЦ ЭМТО, ЗАО «1С», АН О УИЦ «Интерактивная линия» в 2004 году и выпущенном на CD-диске. Рассмотрим устройство лаборатории «Теория вероятностей и математическая статистика», которая присутствует в программе. Она состоит из пяти частей:

- методические рекомендации, в которых дается краткое описание работы лаборатории;
- задачи;
- лаборатория математической статистики;
- эксперименты;
- справочник по теории вероятностей и математической статистике, в котором представлены основные понятия и формулы данных разделов математики.

При изучении основных понятий и теорем теории вероятностей можно использовать, например, такие функции Excel как: экспонента, степень, факториал, пере-



становки, число комбинаций, вероятность. Изучая случайные величины и их характеристики, можно использовать, например, такие статистические функции как дисперсия, доверительный интервал, медиана, мода, различные виды распределений случайных величин и др.

Таким образом, отметим, что применение информационных технологий и их средств в процессе обучения математике, в том числе и теории вероятностей, способствует повышению общего уровня учебного процесса, усилению мотивации и познавательной активности учащихся. Задачи сегодняшнего этапа информатизации образования – это переход от вариантов проникающей информационной технологии к варианту монотехнологии, когда всё обучение, мониторинг, диагностика, управление опирается на применение компьютеров. Компьютеры в образовании постепенно превращаются из инструмента для преподавания в мощное средство развития всего образовательно-воспитательного комплекса.

Здесь необходимо учитывать особенности взаимодействия учащихся с техникой, в образовательной среде, использующей информационные технологии. Кроме того, необходимо при обучении математике, в том числе и теории вероятностей, чаще отдавать предпочтение групповым формам учебной работы, предполагающим взаимодействие между учащимися, шире использовать разнообразные формы и методы обучения, способствующие их творческому самовыражению, расширению интересов в сфере межличностного общения, самопознания и познания других людей. Следует помнить, что залог успешной реализации образовательных целей – постоянное соотнесение характера образовательного процесса, педагогических действий, учебной деятельности и ее результатов с ценностными приоритетами, образовательными целями и задачами с применением при этом ИТ, СНИТ и ИКР.

Ссылки на источники

1. Ершов А. П. Информатизация: от компьютерной грамотности к информационной культуре общества // Коммунист. – 1988. – № 2. – С. 82–92.
2. Краснощеков П. С. Компьютеризация... будем осторожны! // Математика в высшем образовании. – 2007. – № 5. – С. 65–74.
3. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
4. StatSoft: электронный учебник. – URL: <http://www.statsoft.ru/home/textbook>.
5. StatSoft. – URL: <http://www.statistics.ru>.

Pestova Marina,

student of computer science, mathematics and physics of Vyatka State University of Humanities, Kirov

Information technology in the study of the theory of probability

Abstract. This article discusses the possible application of information technology in the study of probability. In order to increase students' interest in the study of probability and quality of the knowledge obtained from studying, students need to know in which cases, when and how information technology should be used in the classroom. This article discussed some examples of the use of information technology.

Keywords: information technology, computer, theory of probability.



Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»;
Шиловой З. В., кандидатом педагогических наук, доцентом