

Методы исследования экономико-математических моделей требуют особого подхода, так как решения некорректно поставленных задач обычно обладают плохой устойчивостью по отношению к данным, небольшие ошибки в измерениях могут привести к большим отклонениям в решении. Поэтому требуется строить такие алгоритмы решения, которые позволяли бы строить устойчивые приближения к искомому решению по мере улучшения точности измерений.

Таким образом, не только использование готовых компьютерных, но и разработка математических пакетов с методикой их использования, способных исследовать основные классы модельных экономических задач, в первую очередь доступных для студенческой аудитории, аспирантов и начинающих исследователей в области математических методов в экономике, является важным и перспективным вопросом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власов, Д. А. Прикладная математика : учеб. программа для студентов университетов по специальности 351400 – прикладная информатика (в экономике) / Д. А. Власов, Е. В. Бахусова, В. М. Монахов. – М. : Альфа, 2004. – 65 с.
2. Власов, Д. А. Модель интеграции знаний при изучении курса «Экономический анализ» / Д. А. Власов // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – М. : МФЮА, 2005. – С. 15–21.
3. Цисарь, И. Ф. Компьютерное моделирование экономики / И. Ф. Цисарь, В. Г. Нейман. – М. : Диалог-МИФИ, 2002. – 304 с.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ КАК ОСНОВА ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «СТОХАСТИКА» В УНИВЕРСИТЕТЕ

Д. А. Власов, А. В. Синчуков

*Московский государственный открытый
педагогический университет имени М. А. Шолохова
Москва, Россия*

Рассмотрены возможности реализации межпредметных связей при преподавании учебного курса «Стохастика», что позволяет эффективнее раскрывать стохастическую природу реальных процессов и явлений.

Ключевые слова: интегративный подход, методическая система преподавания, стохастика, теория вероятностей, математическая статистика, межпредметные связи.

Современный этап развития научного знания характеризуется не только стремительным расширением объема содержания, но и качественными изменениями в его

структуре: своеобразным переворотом в методологии науки является зарождение *интегративного подхода в целом*. При этом на первый план выходит вопрос о взаимосвязи и взаимодействии наук, что должно находить отражение в методической системе профессиональной подготовки будущих специалистов, а следовательно, и при проектировании новых учебных курсов в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта.

Поиски эффективных путей формирования самостоятельно мыслящей, творческой личности и профессионала в процессе обучения в высшей школе приводят к необходимости выработки у будущего дипломированного специалиста *навыков осознанного интегрированного применения полученных теоретических знаний*. Мы считаем, что интеграция содержания учебных курсов, изучаемых студентами, в полной мере решает данную задачу.

Исследование вопросов интеграции в обучении не является новым. Данной проблемой педагогическая наука занималась с начала становления образовательной системы. В ряде теоретических работ педагогов, психологов и методистов по исследованию междисциплинарных связей (Матрос и др.) установлено, что в результате отражения в обучении процессов дифференциации и интеграции наук *принцип межпредметности стал одним из ведущих диалектико-методологических принципов*, обеспечивающим системность в организации учебно-воспитательного процесса в предметной системе обучения, взаимодействие разных видов дидактических связей между учебными темами, курсами, предметами, их циклами.

Проанализируем далее сущность межпредметных связей. С точки зрения философского (методологического) анализа межпредметные связи являются дидактической формой всеобщего принципа системности; психологический аспект анализа – изучение формирующих функций межпредметных связей как фактора обобщения знаний и способов учебно-познавательной деятельности ученика; общепедагогический – исследование межпредметных связей как условия и средства комплексного подхода к воспитанию и обучению; соответственно дидактический – выявление конструктивных функций межпредметных связей как дидактического принципа, преобразующего взаимодействие в системе «учитель – процесс обучения – ученик»; методический – изучение роли межпредметных связей как условия и средства совершенствования обучения отдельным учебным курсам.

В данной статье речь идет о возможном совершенствовании профессиональной стохастической подготовки будущих специалистов в условиях информатизации образования путем усиления межпредметных связей стохастики с другими дисциплинами математического, информационного и экономического циклов.

Реформирование системы подготовки специалистов в вузе требует не только корректировки содержания и структуры курса «Стохастика» («Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Теория случайных процессов», «Теория массового обслуживания» и др.) в аспекте усиления прикладной профессиональной направленности обучения, но и введения специальных учебных курсов, углубляющих и расширяющих предметную и методологическую подготовку студентов в области стохастики. Как правило, межпредметные связи находят отражение в системе упражнений и задач, которые наиболее полно и конкретно выражают цели изучения стохастических моделей, при этом в рамках данной системы содержатся задачи обязательного уровня, включающие в себя и прикладные задачи.

Реализация предлагаемого интегративного подхода в методической системе преподавания стохастики в университете позволяет достигнуть:

- развития *стохастической культуры* (владение вероятностно-статистическим аппаратом, символикой, языком моделирования, интерпретации и т. д.);
- формирования целостного научного мировоззрения;
- формирования самостоятельного научного и профессионального мышления;
- выработки у студентов учебных, исследовательских, коммуникативных, гностических, конструктивных и других умений.

Говоря о стохастической подготовке будущих специалистов, отметим, что в теоретическом плане межпредметные связи заложены уже в самой научной области «Стохастика»: имея собственный предмет изучения (формализация закономерностей случайных событий и процессов), она в то же время опирается на данные смежных учебных курсов («Линейная алгебра», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Информатика» и др.), являясь, тем самым, не только источником знаний, но и в определенной мере их потребителем. В педагогическом аспекте эти связи проявляются в том, что содержание смежных учебных курсов является составной частью системы знаний и умений, необходимых студентам для решения прикладных задач. В соответствии с интегративным подходом весь процесс стохастической подготовки мы рассматриваем как некую систему, в которой происходят, с одной стороны, дифференциация содержания обучения в рамках отдельных учебных курсов, а с другой – интеграция содержания обучения в рамках всей системы. При этом методологическим основанием интеграции служит теория педагогических технологий [2].

В процессе преподавания стохастики необходимо указать студентам не только сведения о присущих ей закономерностях, но и продемонстрировать им всевозможные связи ее с другими областями научного знания. К настоящему моменту в практике преподавания стохастики наблюдается противоречие между возможностью применения интегративного подхода и традиционно сложившейся системой стохастической подготовки будущего специалиста. Например, при изложении предмета преподаватель часто боится потерять время на общие рассуждения, на попытку выявить истоки самой дисциплины и на связи, имеющиеся между стохастикой и задачами практики; при изучении учебного курса «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты зачастую не получают представления об исходных задачах, приведших к ее формированию; весьма распространено формальное изложение математической статистики без установления связей с реальными задачами, с обработкой данных наблюдений, с проверкой соответствия математической модели реальным наблюдениям – вопросы, постоянно возникающие во всех естественных, инженерных и социальных науках, ответы на которые призваны дать стохастические методы исследования.

Межпредметные связи, реализующиеся в лекционных курсах, на семинарских, практических и лабораторных занятиях, проявляются в учебно-познавательной деятельности студентов, направленной на овладение соответствующими знаниями. Их применение обогащает приемы, методы и формы организации обучения в процессе обучения студентов вуза, позволяет обеспечить интеграцию смежных учебных дисциплин, что способствует выработке у студентов учебных, исследовательских, конструктивных, гностических, коммуникативных и других умений. На занятиях межпредметные связи проявляются при выполнении студентами учебных действий, направленных на овладение соответствующими знаниями. Применение методов теории вероятностей и математической статистики способствует закреплению знаний, полученных студентами в школьном и вузовском курсах математики.

Другим важным требованием, которое необходимо соблюдать при установлении и реализации межпредметных связей, является строгая профессиональная направленность курса стохастики с учетом профиля подготовки студента. В условиях информатизации образования необходимым видится выполнение принципа *информатизации обучения*, предполагающего использование информационных технологий в обучении. Компьютер на разных этапах обучения стохастике способен осуществлять функции контроля, тренировки, анализа, синтеза и т. д. В частности, он может быть использован: для обеспечения доступа к информации для генерации случайных данных; для хранения, представления и обработки статистической информации; при построении графов, диаграмм, гистограмм, графиков функции распределения и функции плотности; при вычислении значений функции Лапласа и т. д. К составлению программ целесообразно привлекать самих студентов, что позволит им приобрести навыки, представляющие практическую ценность для их будущей работы.

Будущий специалист должен быть обучен работе с профессиональными математическими пакетами, которые могут понадобиться ему как при изучении тех или иных вузовских курсов, так и в будущей профессиональной деятельности: например, специальные инструментальные программные средства, предназначенные для проведения математических расчетов типа решения систем уравнений, интегрирования, статистической обработки информации и т. п. (MathCad, Reduce, Maple, Derive и т. д.).

Исходя из вышесказанного, перечислим *способы реализации межпредметных связей* в процессе стохастической подготовки студентов в условиях информатизации образования:

- 1) через опору на знания и умения решения учебных задач, полученные в процессе изучения других предметов;
- 2) через решение комплексных межпредметных задач, требующих применения знаний разных образовательных циклов;
- 3) через раскрытие структурных связей между технологиями решения стохастических задач с помощью компьютера и методами решения задач, применяемыми при изучении других предметов без использования ЭВМ;
- 4) применение компьютера как средства вычисления;
- 5) применение компьютера как объекта изучения: использование в обучении программирования;
- 6) использование в обучении пакетов общего и специального назначения: использование электронных образовательных объектов.

В настоящее время в дидактике высшей школы выделено шесть принципов, на которых базируется концепция профессионально-педагогической направленности обучения: фундаментальности, непрерывности, ведущей идеи, бинарности, информатизации, комплексного подхода. Рассмотрим возможности реализации данных принципов *в процессе обучения теории вероятностей будущих учителей математики*, так как ее изучение является органической составной частью процесса обучения математике.

Принцип фундаментальности. Студенты, как правило, имеют весьма скудный багаж школьных знаний из области стохастики. В этой связи особый интерес представляют задачи, демонстрирующие связь теории вероятностей с другими науками: физикой, химией, биологией, психологией, экономикой и др.

Очевидно, что для более качественного усвоения студентами материала на протяжении всего курса обучения следует уделять особое внимание связи обучения с жизнью, опираясь при этом на конкретные примеры. Это позволит обучающимся не только изме-

нить свое (кстати, довольно распространенное) отношение к теории вероятностей как к абстрактной науке.

В связи с тем, что курс теории вероятностей является важным элементом методической подготовки будущего учителя, большое значение имеет вариативность введения основных понятий. Например: различные определения вероятности (классическое, статистическое и геометрическое); вычисление искомой вероятности с помощью различных формул и сравнение полученных значений.

Такой подход к обучению способствует формированию и развитию у студента умения абстрактно мыслить, свободно ориентироваться в различных подходах к изучению материала. При изучении стохастики полезно применять алгоритмы для решения стандартных задач, а также формировать навыки самостоятельного составления алгоритмов и др. В задачах необходимо обращать внимание студентов на взаимосвязь научных и практических компонентов, выявление закономерностей, которые позволят построить математическую модель, найти алгоритм решения.

Принцип бинарности. Студенты должны овладеть не только основными теоретическими сведениями и практическими навыками, но и умело применять их в будущей профессиональной деятельности. Создание проблемной ситуации обеспечивает мотивацию постановки и необходимости решения задачи. К тому же планомерное и целенаправленное осуществление мотивационного обеспечения приучает студентов к постоянному методическому переосмыслению изучаемого материала. При обучении стохастике необходимо органичное объединение научно-математической и методической линий.

Принцип ведущей идеи. Включение теории вероятностей в школьный курс математики сокращает разрыв между школой и вузом. На занятиях по теории вероятностей и математической статистике следует обращаться непосредственно к школьным учебникам, уделяя внимание отбору и методике изложения материала в классах различного профиля. Особенно полезным представляется анализ содержания учебников для профилированных школ, пособий для проведения факультативов в школе и другой литературы.

Принцип непрерывности. Между знаниями, умениями и навыками, приобретенными учащимися в школе и студентами в педвузе, должна присутствовать неразрывная связь, осуществляющаяся в соответствии с принципом непрерывности, в логичной последовательности, взаимосвязанности в содержании и методах преподавания стохастики. Формирование и развитие профессионального мастерства студентов педвузов в решении вероятностных задач, изучение новых теоретических сведений, более глубокое осмысление уже известного математического материала необходимо вести непрерывно на протяжении всего периода обучения в вузе.

Принцип информатизации обучения предполагает изменения в системе математического образования, создание новых методик обучения с использованием ЭВМ, использование современных информационных технологий на разных этапах обучения. Известно, что информационная культура преподавателей, знакомство их с потенциальными возможностями компьютерной техники и практическое умение использовать ее в учебном процессе – важнейший фактор информатизации процесса обучения. Компьютер способен осуществлять функции контроля, тренировки, анализа, синтеза и т. д. В частности, он может быть использован для хранения, представления и обработки статистических данных; при построении графов, диаграмм, гистограмм, графиков функции распределения и функции плотности; при вычислении значений функции Лапласа и т. д.

Принцип комплексного подхода позволяет рассматривать профессионально-педагогическую направленность обучения как систему, элементами которой являются:

совокупность умений, характеризующих компонент знания; совокупность умений, характеризующих компонент педагогического общения; совокупность умений, характеризующих составляющую самосовершенствования. Формирование и развитие стохастических знаний и умений студентов должно осуществляться в системе, составляющими компонентами которой являются умения, соответствующие знаниям, общению и самосовершенствованию концепции профессионально-педагогической направленности обучения математике в педвузе.

ВЫВОДЫ

1. Предложенный и обоснованный выше интегративный подход при проектировании учебного процесса обеспечивает единство и непротиворечивость содержания различных учебных курсов и способствует их синтезу, обеспечивает формирование глубоких и прочных знаний студентов, повышает их интерес к учебе, познавательную активность, позволяет дать им целостную картину мира.

2. Междисциплинарность стохастики на современном этапе выступает как важный компонент формирования современной научной картины мира, как дисциплина, обогатившая науку новыми методами познания.

3. Внедрение информационных технологий в методическую систему преподавания стохастики, а также освоение преподавателем технологии проектирования учебного процесса в органической взаимосвязи с другими педагогическими технологиями (технология проектирования методической системы преподавания, технология проектирования траектории профессионального становления будущего специалиста и др.) способствует появлению нового дидактического знания, возможности синтеза, интеграции предметов различных областей знаний, формированию гармоничного человека, обладающего высокой стохастической и информационной культурой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнеденко, Б. В. Об образовании преподавателя математики в средней школе / Б. В. Гнеденко // Математика в школе. – 1989. – № 3. – С. 19–22.
2. Монахов, В. М. Введение в теорию педагогических технологий / В. М. Монахов. – Волгоград, 2006.
3. Власов, Д. А. Концептуальный подход к проектированию развития экономико-стохастической культуры будущего учителя математики / Д. А. Власов, В. М. Монахов // Проблемы качества подготовки учителя математики и информатики : тез. докладов всерос. науч.-практ. конф. – Нижний Новгород : Изд-во НГПУ, 2002 – С. 106–110.