
СПЕЦИФИКА ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

М.С. Аниськина

Кафедра прикладной и вычислительной математики им. Э.И. Григолоюка
Московский государственный технический университет
Московский автомеханический институт
ул. Б. Семёновская, 38, Москва, Россия, 107023

Применительно к курсу «Теория вероятностей» анализируются проблемы специфики обучения по заочной форме и различия контингента студентов дневного и заочного отделений вуза. Рассматриваются вопросы методики преподавания для более эффективного усвоения материала студентами заочного отделения.

Ключевые слова: методика преподавания, студенты заочного отделения, усвоение учебного материала, психологические особенности мышления, обучение без стресса.

Контингент студентов, обучающихся на заочном отделении, имеет некоторые отличия от контингента дневного отделения. По возрасту студенты заочного отделения несколько старше учащихся этого же курса дневного отделения. Если у студентов дневного отделения отношения с социумом, мировоззрение, мировосприятие находятся в стадии становления, то у студентов-заочников эти отношения ближе к состоянию сформированности. Их мировоззрение носит более осознанный и более ответственный характер (речь идет об усредненных показателях). Фактически мы имеем дело со взрослыми людьми. Даже если возраст кого-то из студентов-заочников будет совпадать с возрастом студента такого же курса дневного отделения, студент заочного отделения будет «старше» по этим показателям, так как у него присутствует опыт работы, опыт нахождения в трудовом коллективе, опыт совмещения работы и учебы.

Студенты, обучающиеся на заочном отделении, имеют достаточно высокий разброс от среднего значения по многим показателям: по характеру основной профессии (физический, интеллектуальный, творческий труд и т.д.), по времени, прошедшему с момента окончания школы и т.д. У этих студентов обнаруживают больший «размах» отклонений от среднего значения, чем у студентов дневного отделения.

У студентов-заочников больше социальных обязанностей, они «глубже» задействованы в социуме, часть их времени и сил уходит на социальные обязанности. Другими словами, они «не такие свободные», как студенты дневного отделения. Учебная мотивация совмещается у них с социальной загруженностью, поэтому мотивация к учебе связана с определенными волевыми усилиями и, как следствие, возможна предрасположенность к стрессу из-за высоких нагрузок.

Отличается и круг проблем, с которыми сталкиваются данные студенты. Если для студентов дневного отделения весь распорядок дня и все учебные нагрузки

построены так, чтобы максимально помочь учебному процессу, процесс обучения происходит равномерно по времени, то при заочном обучении такая равномерность учебной нагрузки присутствует в меньшей степени. Промежутки между учебными занятиями являются как бы «разреженными», как таковых учебных занятий с преподавателем в это время не проводится, студенты заняты только самостоятельной работой. Студентам-заочникам достаточно сложно изучать и закреплять материал, так как по сложным вопросам нельзя сразу проконсультироваться с преподавателем. Чтобы «удержать» достигнутый уровень знаний, студентам следует также прилагать усилия. Это является частью той нагрузки, той внутренней работы, которая входит в процесс учебы.

Напротив, в периоды учебных занятий время как бы сжимается, становится более насыщенным, при этом концентрация учебной нагрузки возрастает. От студентов-заочников в это время требуется высокая концентрация внимания, высокая работоспособность, умение устойчиво поддерживать эту работоспособность продолжительное время, способность усваивать большое количество нового материала. Это касается каждого изучаемого предмета. Времени на то, чтобы «войти» в этот предмет, настроиться на него, очень мало. «Переключаться» во время занятий с одного предмета на другой необходимо очень быстро.

Чередование периодов высокой учебной нагрузки и периодов самостоятельной работы требует высокой организованности, осознанного отношения к учебе, внутренней мотивации, волевых усилий и самостоятельной работы.

Для того чтобы не допустить перенапряжения и переутомления, увеличить эффективность и результативность учебного процесса, следует придерживаться рекомендаций по здоровому образу жизни. Эти рекомендации включают: режим дня, чередование труда и отдыха, режим питания, комплексы несложных физических упражнений, дыхательную гимнастику, прогулки на свежем воздухе и т.д.

Учебные занятия желательно выстроить так, чтобы учебная нагрузка была максимально равномерной, например: в понедельник, среду и пятницу заниматься 1 час, в субботу — 2 часа с одним перерывом, в воскресенье — 3 часа с двумя перерывами и в течение всего периода обучения соблюдать этот режим. Во время занятий заниматься только учебой: не отвлекаться, не разговаривать, заниматься в специальном удобном для учебы месте, выключить радио и телевизор, попрощаться с тех, кто рядом, не отвлекать без большой необходимости.

Для преподавателя, ведущего занятия, очень важно выстроить преподавание курса так, чтобы перевести процесс передачи и усвоения знаний на уровень сотрудничества, максимально учесть возрастные, психологические и личностные особенности студентов, чтобы студенты стали равноправными участниками учебного процесса, а не только его воспринимающей, «управляемой стороной».

Психологически на различных этапах жизни субъективное восприятие человеком времени и пространства, их единства и их взаимосвязи (т.е. индивидуальный хронотип) не одинаково. На каких-то этапах на первый план выходит время, на каких-то этапах восприятие времени отходит на второй план, уступая место пространству. Период обучения в вузе как раз и соответствует такому этапу.

На первый план выходит пространство, прежде всего пространство общения, пространство знаний и умений, которые надо освоить здесь и сейчас. Это означает, что у студентов присутствует внутреннее желание понять предмет, изучить его, «освоиться», «обжиться» в нем, ощутить свободу в применении полученных знаний и навыков. Это совпадает с собственным внутренним запросом, мотивацией к учебе, желанием получить хорошее глубокое образование на хорошем фундаменте. Построение этого фундамента и происходит в процессе занятий, когда разбираются все нюансы и все мельчайшие моменты той или иной задачи, той или иной темы. В процессе такого разбора постепенно формируется чувство знания материала, владения материалом, чувство, что этот материал постепенно из знаний «вообще» становится «своим знанием». У студентов появляется ощущение «свободы» и уверенности при работе с этим материалом.

Преподаватель должен не только объяснить какой-то материал, но и помочь студентам «освоиться» в нем. Для того, чтобы реализовать эту задачу, самый простой и легкий способ передачи готовых, выработанных знаний не подходит. Требуется более сложный подход: знания должны быть не только объяснены преподавателем, но и поняты и усвоены студентами, т.е. процесс объяснения материала преподавателем подразумевает одновременно и процесс понимания материала самими студентами. Другими словами, студентов не только учат, но и студенты одновременно учатся сами, проявляют познавательную активность, прилагают внутренние усилия к изучению материала.

Одной из целей преподавания предмета является умение пробудить, поддержать и усилить глубинное внутреннее стремление к учебе, стремление студентов к знаниям и ощущение радости от процесса учебы.

В процессе обучения у студентов происходят изменения не только по возрастианию количества знаний и усложнению структуры приобретенных знаний, но и изменение отношения к себе, восприятия себя (в связи с приобретением знаний, с повышением уровня своих знаний), т.е. вместе с получением знаний возникает и внутренняя оценка себя вместе с этими приобретенными, понятыми, «прочувствованными» знаниями. Субъективно человек испытывает внутреннее спокойствие, уверенность, чувство «возрастания своей внутренней мощи», «расширения границ», «раздвижения» горизонта. Эти ощущения связаны с чувством «наполненности» знаниями, хотя знания находятся в «свернутом» состоянии и их активация происходит только при поиске нужного решения для конкретной задачи.

Такое позитивное «прораствание» данного ощущения в человеке происходит только в том случае, если обучение происходило и воспринималось правильно, отсутствовали стрессы, перенапряжение, обучение было равномерным. Каждый этап процесса обучения требовал напряженной работы, но был ясным, понятным и в целом приносил позитивные эмоции.

Именно так, постепенно, шаг за шагом выстраивается внутренний фундамент знаний, опора, на которой будут строиться следующие уровни знаний. На каждом из этих этапов задействована как работа преподавателя, так собственные усилия самого студента по изучению предмета. И на каждом из этих этапов от студента требуются усилия по осознанности обучения и по удержанию мотивации к учебе.

В процессе каждого занятия при сознательном обучении происходит понимание, усвоение материала. Материал не только воспринимается как то знание, которое только дается, но и то, которое внутренне самостоятельно прорабатывается как бы заново. В процессе этой работы мышление через понимание и осознание само доходит до знаний и самостоятельно открывает и выстраивает получаемые знания.

Если такая работа не была проведена либо проведена не полностью, не до конца, то знание будет усвоено частично. При разборе следующего материала полученные знания выступают как исходный уровень для изучения нового материала. И если предыдущие знания не проработаны, не усвоены, то и новые знания воспримутся лишь внешне, поверхностно, без понимания их сути, только вербально.

Если весь материал действительно понят, проработан, то такое знание становится «своим», т.е. происходит ассимиляция, усвоение знания. Из внешней информации знание преобразуется во внутреннее. В таком случае человек может не помнить, из какого именно источника он получил тот или иной материал, но он будет четко знать, что этот материал ему знаком. При таком изучении происходит глубинное усвоение материала. И если в будущем словесная формулировка той или иной темы, того или иного научного закона забудется, для процесса применения этих знаний это не будет играть никакой роли. Знания будут все равно доступны для применения.

Каждый даже небольшой этап обучения является результатом внутренней активности, нацеленности, собранности самого человека. Без этой внутренней работы, без внутренней мотивации только внешне дать знания нельзя.

Одной из задач преподавателя является задача помощи в удержании и усилении мотивации к учебе и внутренней активности в процессе учебы.

Следующим очень важным аспектом, о котором должен помнить преподаватель, является то, что овладение знаниями и умениями в процессе обучения в вузе выступает как средство, а не как цель.

Цель обучения в вузе — формирование профессиональной деятельности со всеми ее структурными и профессиональными компонентами. Более четкое осознание себя представителем выбранной профессии, наработка такого уровня знаний, при котором усвоена не только сама система знаний, но и система тех вопросов, тех задач, которую предстоит решать специалистам, получившим высшее образование. Только когда эти вопросы обретут личностный характер и станут «своими», когда в процессе их решения человек будет ощущать, что он на своем месте, что он занят своим делом, и это дело приносит ему радость, когда он поймет, что это дело является его призванием, только тогда можно говорить о том, что знания востребованы полностью.

В процессе преподавания курса «Теория вероятностей» для студентов заочного отделения были разработаны следующие рекомендации по более эффективному изучению материала.

Одной из трудностей в начале изучения курса «Теория вероятностей» является то, что до этого момента студенты, бывшие школьники, изучали такие пе-

ременные и числа, значения которых, может быть, и не были известны, но они были неизменны, у них были некие конкретные значения, которые были определены. Эти значения можно было обозначить фиксированной точкой на числовой прямой. Иначе говоря, в каждый момент времени эти значения «были». При изучении теории вероятностей мы имеем дело с такими объектами, которые не обязаны принимать некоторые конкретные фиксированные значения. Их значения являются случайными, т.е. в любой момент величина может и не принять то значение, которое мы ожидали, на которое мы рассчитывали, а может и принять, т.е. в данный момент это значение может находиться в некой фиксированной точке числовой прямой, а может и отсутствовать именно в данной точке. Здесь могут возникнуть вопросы: на что при решении подобной задачи опереться, если исходные данные заранее неизвестны; в каком виде можно дать ответ; можно ли вообще изучать подобные задачи, если отсутствует определенность исходных данных?

Изучая теорию вероятностей, получая ответы на заданные вопросы, студенты постепенно формируют новый, более мощный, чем ранее, аппарат мышления, учатся его задействовать, вырабатывают умение видеть и анализировать поставленную задачу на другом, более высоком уровне, используя как уже имевшиеся ранее навыки математического мышления, так и вновь приобретенные.

Одним из первых специфических понятий, которое используется в теории вероятностей, является понятие «событие». В начале занятий, когда произносится слово «событие», студенты ожидают (исходя из бытового опыта) нечто большое, достаточно значимое, этапное. Оказывается, событием, кроме этих понятий, может быть и нечто конкретное, что имеет четкое определение и критерий завершенности, например красный или белый шар, орел или решка, стандартная или бракованная деталь, результат испытания и т.д.

Аналогично при изучении понятия «испытание» для студентов к известному ранее понятию, которое имело до изучения курса, может добавиться дополнительный смысл. Очень важным является то, что при понимании данного понятия четкость математической записи является необходимым условием. Необходимо обратить внимание на строгое определение, привести примеры.

Важнейшим понятием при изучении случайных величин является функция распределения $F(X) = P(x < X)$. При изучении функции распределения необходимо не только написать формулу, объяснить ее смысл, но и начертить график функции, объяснить ее свойства. С подобным определением функции студенты, скорее всего, ранее не встречались. Само определение функции является новым. Поэтому необходимо убедиться, что студенты поняли, усвоили смысл и суть функции. Если геометрический смысл $F(X)$ понят недостаточно, «не прочувствован», а воспринят, лишь как очередная информация об определении и свойствах $F(X)$, к изучению следующих разделов переходить не следует.

При изучении локальной теоремы Лапласа, кроме сообщения о том, что данная теорема является предельным случаем схемы Бернулли, целесообразно назвать ее второе (а может быть, и первое) название: теорема Муавра—Лапласа и рассказать о том, что Муавр доказал теорему лишь для случая, когда $p = q = 1/2$, и прошло

еще 53 (!) года, прежде чем Лапласу удалось доказать теорему для общего случая ($p + q = 1, p \neq q$).

Так значительно лучше запомнится изучаемая тема, более наглядно будет проиллюстрирована сложность и глубина изучаемого материала, тем красивее будет выглядеть результирующая формула (внешне достаточно несложная, но сколько размышлений, логических выкладок, интуитивных догадок, желания понять глубину процесса включает простота записи данной формулы).

Именно в таком контексте объяснений возникает эффект цельности и логической завершенности данной темы. Кроме того, можно сделать маленькую отсылку «в будущее» — в теорию функций комплексной переменной — сообщить, что в следующем семестре студенты будут изучать еще одну формулу Муавра (одну из основополагающих формул курса). Как ни удивительно, изучение интегральной теоремы Лапласа не вызывает больших затруднений и хорошо усваивается.

Желательно, чтобы при изучении интегральной функции распределения и плотности вероятностей, во время работы с таблицами значений, преподаватель начертил графики функций $F(x)$ и $f(x)$ на всей числовой прямой и объяснил, как ведут себя графики этих функций при стремлении аргумента к плюс бесконечности и к минус бесконечности, к каким значениям функция асимптотически стремится. Студентам следует объяснить, почему для работы с данными функциями достаточно таблиц значений в интервале аргумента от 0 до 5 и от 0 до 4 соответственно.

Выполняя чертежи графиков, студенты, кроме интеллектуального понимания и запоминания, прорабатывают изучаемый материал, совершая определенные действия, отводя на это некоторое время (1—2 минуты). В течение этого небольшого временного промежутка интеллект полностью сосредоточен на изучаемом вопросе, происходит в некотором смысле «фотографирование материала». Кроме того, в процессе построения графиков, за неким набором отдельных цифр в таблицах начинает улавливаться, пониматься и запоминаться взаимосвязь, закономерность, тенденция данных функций $F(x)$ и $f(x)$, причем запоминание происходит на достаточно глубоком осознанном уровне.

При построении графика $f(x)$ можно попросить студентов запомнить форму графика и сослаться на данный график при изучении нормального распределения Гаусса. Как правило, «блок» этих знаний достаточно естественно, легко, как само собой разумеющееся, воспринимается и усваивается студентами.

И еще одно замечание: лучше объяснить студентам, приучить их к тому, что решение любой задачи необходимо начинать с чертежа, со схемы, пусть даже это и нетрудная задача, где, кажется, все можно представить мысленно. При решении несложной задачи отрабатывается схема, умение составлять чертеж, а при решении более трудной задачи это умение уже будет сформировано. Чем четче, подробнее выполняется этот чертеж (схема, рисунок), тем быстрее будет решена задача, тем проще и яснее будет выбран путь решения задачи и тем менее вероятны затруднения и ошибочные вычисления в процессе решения.

При изучении темы «Правило трех сигм» у студентов могут возникать следующие затруднения: путаются буквы «сигма» (σ) и «дельта» (δ) и, соответ-

венно, те понятия, которые за ними стоят. Поэтому перед началом изучения темы целесообразно четко написать на доске одну из букв, рассказать, как она записывается, как называется, какой смысл эта буква несет в формуле, затем аналогично рассказать о другой букве.

На графике плотности распределения необходимо продемонстрировать отрезки длиной 3σ в одну и в другую сторону от математического ожидания. После этого, несмотря на очевидность, обратить внимание студентов на то, что итоговый отрезок имеет общую длину 6σ , что разброс значений составляет не 3σ , а в действительности 6σ , что хотя правило называется правилом «Трех сигм», речь идет о том, что указанное отклонение 3σ в одну сторону и 3σ в другую сторону.

При изучении основополагающих формул, если у формулы есть автор, желательно кратко сообщить имя ученого, страну, дату, круг интересов ученого, несколько кратких фактов из биографии ученого. При этом, с одной стороны, расширяется кругозор, информированность студентов, с другой — выстраиваются устойчивые связи между уже известными фактами и знаниями и новым материалом (что способствует его гораздо лучшему усвоению). Кроме этого, материал связывается не только с чем-то далеким, непонятным, ни с чем не связанным, «висящим в воздухе», а выстраиваются обычные простые человеческие заинтересованные связи, эмоции. Студенты по-другому смотрят на эту формулу, им частично как бы передается интерес и заинтересованность ученого в данном вопросе.

Бывают случаи, когда студенты немного удивляются: как этот вопрос мог быть интересным ученому, что в этом может быть интересного? А при разборе материала тема приобретает не вид «знаний вообще», а вид личностных прочувствованных, осознанных знаний, окрашенных собственными искренними уважительными эмоциями, т.е. знания становятся более глубокими, более проработанными, более устойчивыми, приобретают позитивную, уважительную эмоциональную оценку, лучше запоминаются.

Например, при изучении формулы Бернулли можно рассказать о том, что Якоб Бернулли являлся одним из представителей очень талантливой швейцарской семьи, что в таких областях, как физика (волны Бернулли), дифференциальные уравнения (уравнения Бернулли, метод Бернулли), теория вероятностей (схема Бернулли, формула Бернулли), гидродинамика (закон Бернулли) есть достижения представителей этой семьи. Этими достижениями пользуются до сих пор, и они являются основополагающими в этих областях.

Так как процесс изучения, понимания студентами нового материала идет в точном соответствии с особенностями организации обучения преподавателем, при правильном построении процесса обучения выстраивается устойчивая глубинная внутренняя структура знаний, происходит оптимальное усвоение материала. Знания не становятся просто набором отдельных тем и понятий, несвязанных между собой и не усиливающих друг друга, а выстраивается единая ясная система, где все связано со всем, где не надо ничего стараться запоминать, все запомнится «само собой». Только в таком случае знания будут и конечным результатом, и основным средством, и отправным пунктом мышления человека. Необходимым условием этого является устойчивая внутренняя мотивация к учебе и внутреннее приятие процесса обучения.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Баврин И.И.* Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2005.
- [2] *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. — М.: Наука, 1964.
- [3] *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшее образование, 2008.
- [4] *Крутецкий В.А.* Психология математических способностей школьников. — Москва; Воронеж, 1998.
- [5] *Матюшкин А.М.* Психология мышления. — М.: Прогресс, 1965.
- [6] *Рамендик Д.М., Одинцова О.В.* Психология и психологический практикум. — М.: Химия, КолосС, 2004.
- [7] *Рамендик Д.М., Солонкина О.В., Слаква С.П.* Психологический практикум. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.

SPECIFICITY OF PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT FOR TEACHING THE COURSE IN PROBABILITY THEORY TO STUDENTS OF THE CORRESPONDENCE EDUCATION DEPARTMENT

M.S. Aniskina

The Chair of Applied and Computing Mathematics named after E.I. Grigolyuk
Moscow State Technical University
“Moscow AutoMechanics Institute”
B. Semyonovskaya Str., 38, Moscow, Russia, 107023

The differences between the contingent of students of day and correspondence departments and the specificity of training by correspondence are analyzed in the article. The problems of teaching methods for more effective material mastering are considered. The points in question are considered with reference to the course in “Probability theory”.

Key words: teaching methods, students of correspondence education department, taught material mastering, psychological peculiarities of thinking, training without stress.