

The value of active learning methods in teaching discipline "Theory of Probability and Statistics»

Primakova S.¹, Shipitko I.² (Russian Federation)

Значение активных методов обучения в преподавании дисциплины «Теория вероятностей и статистика»

Примакова С. В.¹, Шипитко И. А.² (Российская Федерация)

¹Примакова Светлана Владимировна / Primakova Svetlana - старший преподаватель;

²Шипитко Илья Александрович / Shipitko Ilya - кандидат технических наук, доцент,
кафедра самолето- и вертолетостроения,

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего профессионального образования

Дальневосточный федеральный университет, г. Арсеньев

Аннотация: в статье рассматриваются активные методы обучения в преподавании математических дисциплин у студентов технических специальностей. Приводится краткое исследование некоторых методов. Особое внимание уделено практическому применению активных методов обучения.

Abstract: the article considers the active teaching methods in the teaching of mathematical disciplines of students of technical specialties. Brief survey of some methods is presented. Particular attention is paid to the practical application of active learning methods.

Ключевые слова: творческие навыки, самообразование, проблемная лекция, исследовательские методы, проектная деятельность, деловая игра, лекция-визуализация, профессиональные компетенции.

Keywords: creative skills, self-education, problem lectures, research methods, project work, role play, lecture-visualization, professional competence.

Глобальный научно-технический прогресс, постоянное обновление существующих методик во всех сферах деловой и повседневной жизни, появление новых международных и российских стандартов во всех отраслях науки и техники предъявляют новые требования к выпускнику высшего учебного заведения. Помимо компетентности в выбранной сфере выпускник должен обладать навыками самообразования, навыками успешного поиска обновляющейся информации и ее применения при решении прикладных задач.

Современная средняя школа знакомит ученика с математикой, прежде всего, как с набором конкретных алгоритмов по решению узкого круга задач. Данные алгоритмы представляют собой последовательность определенных шагов, которые необходимо выполнить ученику, чтобы успешно получить ответ на поставленную задачу. Такой подход формирует в сознании ученика «заученную» схему, отклонения от которой в реальной ситуации зачастую становятся для него неразрешимой проблемой. Это свидетельствует не о том, что у обучающегося недостаточно навыков для ответа на возникший вопрос, а только подчеркивает нехватку творческой свободы в поисках этого ответа.

Задача педагога высшей школы заключается в том, чтобы научить студента не бояться нетривиальных ситуаций, которые будут возникать на практике, раздвигать рамки познавательного процесса, изучать новое, создавать новое, самостоятельно искать недостающую информацию.

Л.Д. Кудрявцев в работе «Математическое образование: тенденции и перспективы» отметил основные особенности студентов начальных курсов, которые мешают им использовать математические методы при решении прикладных задач. Кудрявцев отмечал неумение студентов вести диалог, а именно понять вопрос преподавателя, ответить на него, сформулировать свой вопрос; стереотипность восприятия информации [1, с. 20].

Развитие творческих навыков поможет студентам не только в процессе обучения, но и после. Задача высшего учебного заведения подготовить не просто компетентного специалиста, но и мобильного человека, готового учиться, воспринимать новую информацию, искать знания.

Первоочередной задачей педагога является создание у студента потребности в поиске новой информации для решения некоторой проблемы. В этом могут помочь активные методы обучения.

Активные методы обучения предполагают использование такой системы, которая бы заключалась не в простой передаче материала от учителя к ученику, которая характерна для традиционных образовательных технологий, а в самостоятельном овладении знаний студентами в процессе образовательной деятельности.

В первую очередь активные методы обучения направлены на перестройку у студентов стереотипов учебной работы, сложившейся в школе, вооружение новыми методиками.

Одним из популярных и близких традиционным методам является проблемная лекция. Основное отличие такого вида лекционных занятий заключается в том, что перед студентами ставится некоторая

задача, и в процессе исследовательской деятельности, направляемой преподавателем, студенты овладевают нужными знаниями и решают поставленную изначально проблему [2, с. 61].

Сущность проблемной лекции можно продемонстрировать на примере темы «Независимые события. Формула Бернулли». В рамках традиционной лекции студентам дается определение независимых событий, формулируются теоремы суммы и произведения независимых событий, записывается формула Бернулли, а затем на примерах предлагается освоить это понятие, интуитивно понять правильность представленного им определения. В случае проектирования проблемной лекции обучение студентов данной теме можно выполнить следующим образом.

На первом этапе провести анализ остаточных знаний, опросить студентов о том, что они помнят о событиях, об алгебре множеств, о совместности событий.

На следующем этапе поставить вопрос в виде практической задачи, например: «Если на производстве работает две автоматические линии, механизм функционирования которых не связан друг с другом, зависит ли исправность одной линии от исправности другой?» Подобная проблемная концепция вопроса стимулирует интерес студентов, ставит задачу, которую необходимо решить, происходит так называемая «борьба с очевидным». Сформулировав совместно со студентами понятия зависимых и независимых событий, преподаватель может представить следующую практическую задачу.

Имеется пizzeria со службой доставки. Вероятность выхода из строя одного транспортного средства, на котором осуществляется доставка продукции до потребителя, не зависит от исправности другого транспортного средства. Пусть имеется n различных поездок – независимых испытаний. Возникает задача выяснить, с какой вероятностью в m поездках – испытаниях – наступит событие $A = \langle 1(2,3, \dots) \text{ машины выйдут из строя} \rangle$. Пусть вероятность наступления события в каждом испытании равна p , можно определить вероятность того, что ровно в m испытаниях выйдут из строя заданное количество машин. Вместе со студентами сформулировать вывод:

$$P = p^m \times q^{n-m},$$

где q – вероятность события, обратного событию A [3, с. 55-56].

Затем преподаватель должен пояснить студентам, что была рассмотрена только одна возможная комбинация, когда событие произошло в первых m испытаниях, а для поиска искомой вероятности необходимо перебрать все возможные комбинации, число которых будет равно числу сочетаний из n элементов по m . Предложить студентам самостоятельно вывести окончательную формулу и сверить результаты.

Преподаватель должен ставить проблемные вопросы так, чтобы стимулировать студентов на поиск решения, создавать для них интеллектуальные трудности, но обязательно с тем учетом, что разрешение этих вопросов находилось в пределах их возможностей.

Проблемная лекция позволяет развить профессиональные компетенции студентов, а также стимулировать творческое мышление.

Другой активный метод обучения – метод проектов. Проектная деятельность студентов – одна из наиболее подходящих образовательных технологий в формировании творческих навыков, поскольку студентам начальных курсов такие методы близки со средней школы.

В основу метода положена идея развития творческой инициативы, умения самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, ориентироваться в информационном пространстве, умения прогнозировать и оценивать результаты собственной деятельности.

Одним из требований данного метода является наличие в творческом плане проблемы, которая требует исследовательского поиска для ее решения [4, с. 175].

Выпускник образовательного учреждения должен уметь интегрировать полученные академические знания с прикладными вопросами. Именно поэтому в проектной деятельности у разрабатываемых проектов должна преобладать практическая направленность. Так, студентам при изучении теории вероятностей могут быть предложены следующие темы проектов: «Теория вероятностей в бизнесе», «Трюгве Хомельво и Нобелевская премия за его разъяснение в основах теории вероятностей», «Теория вероятностей – наука о случайном», «Нассим Талеб. Одураченные случайностью», «Выигрыш в лотерею и теория вероятностей», «Экономика и теория вероятностей», «Задача Монти Холла» и другие.

Метод проектов от другой исследовательской деятельности отличает результат деятельности обучающегося. Студент в итоге своей работы не просто находит ответ на вопрос, но самостоятельно создает некоторый образовательный продукт. Таким продуктом может быть статья в газете, схематичное решение задачи, разработка деловой игры, web-страница, видеофильм. Проектная деятельность связана с выполнением докладов, проведением исследовательских работ, разработкой нового продукта. Студенты в ходе такой деятельности используют не только рекомендованную учебную литературу на русском языке, но и методические, научные, справочные издания и статьи на иностранных языках, что позволяет применить зарубежный опыт решения рассматриваемой проблемы.

Выполнение проекта помогает обучающемуся вовлечься в активный процесс познавательной деятельности, закрепить имеющиеся знания по предмету, получить новую информацию.

Кроме того, у студента формируются надпредметные компетенции: исследовательские, коммуникативные, организационно-управленческие, рефлексивные, умения и навыки работы в команде.

Следующий активный метод обучения, который можно реализовать при преподавании дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» – это дискуссия [5, с. 6].

Обмен мнениями по обсуждаемой учебной проблеме можно вынести в отдельное учебное занятие, тем самым позволить обучающимся провести дискуссию в упорядоченной форме. Дискуссии особенно подходят для тех занятий, в рамках которых рассматривается тема, носящая межпредметный характер. Содержание докладов студентов может иметь профессиональную направленность. Например, студентам можно предложить следующие темы: «Теория вероятностей в экономике»; «Менеджмент и теория вероятностей», «Теория вероятности и прогнозирование»; «Теория вероятностей в физике», «Математическая статистика в страховании».

Дискуссия делает возможным использовать элементы педагогики сотрудничества по типу «обучающий – обучающийся» и «обучающий – обучающийся», в которой стираются противоположности между позициями обучающего и обучающихся, а кругозор участников образовательного процесса становится общим достоянием.

Во время дискуссии формируются следующие компетенции: коммуникативные, способности к анализу и синтезу, выявлять проблемы и решать их, навыки социального общения.

Одной из активных форм обучения являются также деловые игры. Существуют различные игровые методы: метод разыгрывания ролей, метод игрового проектирования, метод имитационных упражнений. Рассмотрим данные методики на примере деловой игры «Решение ситуационных задач». Перед проведением деловой игры необходимо выбрать ее модель, учитывая специфику профессиональной направленности студентов. Исходными данными такой ситуационной задачи являются: 1) теоретический материал по элементам теории вероятностей; 2) задачи с элементами профессиональной деятельности студентов. Используя теоретическую базу, студенты в короткие сроки в условиях соперничества должны решить предложенные задачи. Решение ситуационной задачи можно разбить на этапы: первый этап – подготовительный, на котором студенты изучают теоретическую базу дисциплины; второй этап – выдача заданий, преподаватель повторяет исходные данные ситуационной задачи; третий этап – решение ситуационной задачи; четвертый этап – подведение итогов, обсуждение результатов работы [6, с. 41].

При проведении деловой игры важной задачей преподавателя является обеспечение равного условия решения задач: команды должны быть примерно равны по силам, внутри команды среди участников должны быть распределены роли. Например, для студентов специальности «Прикладная математика» могут быть заданы следующие сценарии: «Работа менеджера», «Работа отдела логистики», «Работа торгового зала». В рамках первой задачи команде предлагается решить проблему с подбором кадров на предприятии с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Провести оценку кандидатов и вероятность утверждения каждого на рассматриваемую должность. Для сценария «Работа отдела логистики» может быть предложена оценка оптимального количества транспортных средств, которые необходимо использовать на предприятии для удовлетворения всех логистических цепочек по доставке груза. В рамках этой задачи также необходимо оценить возможность возникновения неисправностей и внештатных ситуаций в пути. Оценить количество возможных логистических маршрутов по доставке груза получателю. Сценарий «Работа торгового зала» должен научить студентов оценивать покупательские потоки, работу с которыми можно осуществить с использованием теории конечных автоматов или с использованием базовых элементов теории вероятности в зависимости от подготовленности студентов.

При разработке игры должно происходить серьезное и глубинное восприятие изучаемого материала. Игра не должна привести к неправильному пониманию той или иной проблемы, обучающиеся должны проникнуться сложностью изучаемого материала и понимать, что процесс учения является не только интересной игрой. Игра стимулирует активное участие обучающихся в учебном процессе и вовлекает даже наиболее пассивных.

Кроме решения ситуационных задач студентам может быть предложена ролевая игра. Такая игра, например, может быть проведена в виде конференции «Роль теории вероятности и математическая статистика в бизнесе». Для проведения конференции из числа студентов выбирается председатель конференции – ведущий, группы экспертов, владельцы крупного и малого бизнеса, руководители предприятий, деятели науки. По результатам обсуждения обозначенной проблемы вырабатывается решение конференции.

Практика подтвердила эффективность применения игровых методик на завершающем этапе (по завершении изучения темы, раздела, курса) обучения математики, являющейся общеобразовательной дисциплиной. При этом происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей,

формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

Простым и действенным методом активного обучения студентов может стать лекция-визуализация, суть которой заключается в преобразовании устной и письменной информации в визуальную форму, приобщение студентов к разработке материала [7].

В рамках изучения курса по «Теории вероятности» студентам можно предложить лекцию-визуализацию по темам «Условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса», «Математическое ожидание и дисперсия случайной величины». Преподаватель может подготовить наглядный материал: плакаты, графики, видео-лекцию, программную модель, которые позволят студентам на интуитивном уровне освоить предложенные понятия.

В ходе такой лекции акцент ставится на демонстрацию материала, а не простой пересказ данных. В процессе проведения подобной лекции важно подсказывать студентам, какие определения и тезисы необходимо законспектировать. Психологические и педагогические исследования показывают, что наглядность способствует не только успешному восприятию и запоминанию информации, но и позволяет активизировать умственную деятельность.

Данный вид обучения позволяет развить профессиональные навыки студента: способность к синтезу и анализу, квалифицированность в работе с графиками и схемами.

Активные методы обучения более продуктивно применять в совокупности с традиционными методиками,

Рассмотренные методы применимы для обучения не только математическим дисциплинам, но именно в изучении технических, точных наук у студента необходимо сформировать любознательность, потребность в постижении нового материала. Математика не должна становиться сложным предметом, освоение которого требует колоссальных умственных и моральных затрат. При обучении в высшем учебном заведении студент должен понять, что математические дисциплины, прежде всего, предлагают новый подход к обучению, поиску идей, их решений, формированию научного мышления.

Активные методы обучения в своей концептуальной основе при проектировании инновационных педагогических технологий обеспечивают подготовку высококвалифицированных профессиональных кадров.

Литература

1. *Кудрявцев Л. Д., Кириллов А. И., Бурковская М. А., Зими́на О. В.*, «Математическое образование тенденции и перспективы», Высшее образование сегодня, 2002. – №4. – С. 20–29.
2. *Зими́на О. В.* Проблемное обучение высшей математике в технических вузах / О.В. Зими́на // Математика в высшем образовании. – 2006. - №4.
3. *Гмурман В. Е.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.
4. *Полат Е. С.* Современная гимназия: взгляд теоретика и практика//Е. С. Полат – М.: Инфра-М, 2010. – 375 с.
5. *Двуличанская Н. Н.* Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций / Н.Н. Двуличанская // Наука и образование. – 2011. - №4.
6. Методика организации деловых игр по математике [Текст]: научное издание / О. Н. Сахарова // Alma mater (вестник высшей школы). - 2008. - №7. - С. 38-45.
7. *Буров, И. В.* [Электронный ресурс]: Методика проведения лекции-визуализации по информатике. URL: <http://ito.edu.ru/2009/MariyEl/II/II-0-5.html> (дата обращения: 01.02.2016).