

ВОЗМОЖНО ЛИ ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ?

РОМАНЧУК Т.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь

Аннотация: Данная статья посвящена некоторым аспектам использования методов проблемного обучения при изучении высшей математики в университете. В техническом университете именно математика является одним из ключевых предметов, основой для успешного изучения многих других учебных дисциплин, формируя у студента определенную культуру мышления. Таким образом от качества обучения математике зависит эффективность всего образовательного процесса.

Ключевые слова: методы обучения, проблемное обучение, преподавание математики, эффективность обучения, качество обучения

IS PROBLEM-BASED LEARNING POSSIBLE IN MATH CLASSES?

ROMANCHUK T.A.

*Belorussian State University of Informatics and Radioelectronics,
Republic of Belarus*

Annotation: This article is devoted to some aspects of the use of problem-based learning methods in the study of higher mathematics at the university. At the technical university mathematics is one of the key subjects, the basis for the successful study of many other academic disciplines, forming a certain culture of thinking of the student. Thus the effectiveness of the entire educational process depends on the quality of teaching mathematics.

Key words: teaching methods, problem-based learning, teaching mathematics, learning effectiveness, quality of education.

Проблемы, с которыми приходится сталкиваться современному техническому образованию (недостаточный уровень школьной подготовки студентов по таким ключевым предметам, как математика и физика, низкая мотивация к обучению) приводят к необходимости пересмотра преподавателем используемых способов и методик обучения и поиску, возможно, других форм организации как практических, так и лекционных занятий.

Поскольку требования, предъявляемые работодателями к специалистам сейчас очень высоки: это должен быть не просто узкий специалист в выбранной области, но он должен быть инициативным, творческим, способным к постоянному профессиональному развитию и самообразованию, то и в процессе обучения у студента надо развивать именно такие качества как самостоятельность, активность, способность мыслить и анализировать. Одним из способов, позволяющих это сделать, является проблемное обучение. Но для любого ли предмета оно подходит? Возможно ли его использование на занятиях по высшей математике? И где легче и эффективнее реализовать такую форму обучения: на лекции или на практическом занятии?

Основа проблемного обучения это создание ситуации, в которой студент осознает недостаточность имеющихся у него знаний и испытывает потребность в новых. Главная цель такой формы обучения это не просто усвоить готовые знания, которые преподаватель передает студентам, а активно участвовать в занятии и стараться осмыслить сам процесс получения новых знаний. Таким образом, в процессе обучения происходит переход от объяснительного подхода к познавательному: преподаватель не просто рассказывает и поясняет новый материал, но и постоянно задает наводящие вопросы, заставляющие студентов думать, анализировать, систематизировать и обобщать материал, а также самостоятельно формулировать некоторые (доступные им) определения или утверждения.

Немаловажным в проблемном обучении является и то, что студенты учатся культуре диалога и дискуссии, учатся высказывать свое и выслушивать чужое мнение, аргументировать и отстаивать свою точку зрения, проводить самооценку.

Специалисты выделяют следующие этапы в проведении занятия на основе проблемного обучения:

- 1) понимание и осознание проблемной ситуации;
- 2) постановка самой проблемы;
- 3) решение сформулированной проблемы: выдвижение гипотез и их последующая проверка;
- 4) проверка полученного итогового решения.

Более важным, как мне кажется, является использование методов проблемного обучения на лекции (на практическом занятии оно появляется как само собой разумеющееся при рассмотрении каждой новой задачи). Несмотря на то, что лекция является одной из основных форм проведения занятий в университете, она, как правило, сводится к пассивному «слушанию» и «записыванию» теоретического материала за преподавателем, что никак не способствует более осмысленному и качественному усвоению новых знаний.

Способы создания проблемных ситуаций могут быть разными в зависимости от изучаемой темы:

- 1) изложение различных точек зрения на один и тот же вопрос;
- 2) демонстрация противоречий в той или иной теории;
- 3) использование межпредметных связей и прикладных или профессионально ориентированных задач.

Приведем некоторые примеры.

Одной из самых простых тем для создания и последующего решения проблемной ситуации является тема «Комплексные числа». Все студенты со школы хорошо знают, что нельзя извлечь квадратный корень из отрицательного числа и при решении, например, квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом они записывали в ответе, что уравнение не имеет действительных корней. При этом мало кто из них задумался над тем, что если нет именно действительных корней, так может быть есть какие-то другие? И студентам предлагается подумать: о чем же может идти здесь речь? И как же всё-таки решить проблему извлечения квадратного корня из отрицательного числа? Может быть, можно придумать какое-нибудь новое число?

К сожалению, в математике не очень много тем, когда студенты могут сами придумать и предложить решение абсолютно незнакомой для них проблемы или задачи.

Чаще всего проблемное обучение реализуется в виде сравнения, сопоставления и обобщения имеющегося как нового, так и ранее рассмотренного материала с последующей формулировкой некоторого вывода. Например, при изучении темы «Основные функции комплексной переменной» и рассмотрении в частности тригонометрических функций после того, как записаны соответствующие формулы для косинуса и синуса студентам предлагается подумать: а чем же отличаются свойства этих функций комплексной переменной от случая функций действительной переменной? Анализируя свойства косинуса и синуса студенты в конечном итоге придут к тому, что в случае комплексной переменной рассматриваемые функции являются неограниченными.

Также подходящей темой является «Неопределенный интеграл». При изучении темы «Производная функции» говорилось о том, что если известен закон движения некоторого тела $s(t)$, то скорость движения в этом случае

равна $v(t) = s'(t)$. А как же решить обратную задачу: найти закон движения некоторого тела $s(t)$, если нам известна его скорость $v(t)$. В данном случае общими усилиями и рассуждениями можно прийти к понятию первообразной и операции интегрирования, как обратной к операции дифференцирования.

Еще один из способов включения студентов в активную работу во время лекции – это предложение закончить то или иное определение, формулировку или утверждение. В данном случае такому вопросу должно предшествовать изложение некоторой части нового учебного материала. Например, при изучении темы «Векторное произведение векторов» после объяснения определения самого векторного произведения, студентов можно попросить самостоятельно сформулировать его геометрический смысл (они легко могут это сделать, так как формула вычисления площади параллелограмма $S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$ им известна со школы), а также условие коллинеарности двух векторов. Аналогичные вопросы можно предложить студентам и при рассмотрении темы «Смешанное произведение векторов» (геометрический смысл и условие компланарности).

Что касается практических занятий, то ошибочно считать, что решение любой задачи уже само по себе является проблемной ситуацией. Задачи, рассматриваемые на занятиях, различаются по уровню сложности и той цели, с которой они решаются. Большая часть заданий является типовой, то есть основная их цель – это отработка ключевых навыков и закрепление основных знаний. Такие задачи, как правило, не требуют активной мыслительной деятельности со стороны студента и носят тренировочный характер. Более сильным студентам в качестве, например, домашнего задания можно предложить задачи повышенной сложности, которые требуют для своего решения нестандартных или нерассмотренных на занятии методов (это и будет элементами проблемного обучения).

Также в ситуации сокращения аудиторных часов незаменимой является самостоятельная работа студентов, которая, например, может заключаться в разработке не одним, а небольшой группой студентов, некоторого проекта (отдельной темы учебной программы), с последующим представлением его остальной группе или даже потоку. Для того, чтобы это была не просто подготовка реферата или соответствующего параграфа из учебника, можно в формулировку задачи включить некоторую прикладную или профессиональную составляющую, что, несомненно, будет способствовать более детальной проработке соответствующей темы, а значит и более глубокому пониманию учебного материала.

В заключение необходимо отметить, что использование методов проблемного обучения требует от преподавателя большой предварительной работы и подготовки. Каждый шаг и этап такого занятия должен быть четко продуман, также преподавателю необходимо понимать, могут ли студенты вообще решить самостоятельно (или с небольшими подсказками) предложенную проблему, хватит ли у них для этого имеющихся знаний? И

именно с этим могут возникнуть определенные проблемы, так как низкая мотивация студентов к обучению (или проблемы с запоминанием пройденного материала?) приводит к достаточно большому разрыву между уровнем их знаний и тем уровнем, который необходим для успешного усвоения нового учебного материала (даже при обычной объяснительной форме его изложения). К сожалению, это именно те факторы, которые снижают эффективность использования методов проблемного обучения или не позволяют их использовать вообще.

Список литературы

1. Демченкова Н.А., Емельянова С.Г. «Проблемное обучение высшей математике в вузе» // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: педагогика, психология. №3, 2018.
2. Рубанова Н.А., Галич Ю.Г., Долгова Л.В. К вопросу о проблемном обучении математике в технических вузах // Мир науки. Педагогика и психология. №2, 2019.