

Обучение высшей математике в технических учебных заведениях с использованием цикла Колба

К. И. Павлютенко

Иркутский авиационный техникум, г. Иркутск

Аннотация.

В статье рассматривается построение модели занятия по высшей математике на примере преподавания темы «Системы линейных алгебраических уравнений», в рамках которой используется модель Колба – теория поэтапного формирования умственных действий.

Ключевые слова:

математика, цикл Колба, обучение высшей математики, решение систем линейных алгебраических уравнений, пример учебного занятия

В современных условиях, когда широкое использование Интернета нередко является одним из факторов снижения интереса студентов к изучению учебных дисциплин, в том числе и математики, особую актуальность приобретают задачи по активизации познавательной деятельности студентов, овладению ими системой математических знаний и умений, стимулированию интереса к дисциплине, формированию математической культуры. К тому же важно понимать, что преподавание высшей математики в учебных заведениях среднего профессионального образования базируется на знаниях студентов, полученных ими в средней школе. В связи с этим при объяснении теоретического материала преподаватель может столкнуться с различными трудностями, среди которых, например, разный уровень подготовки студентов. Поэтому одним из главных направлений образовательной деятельности является поиск обучающих технологий, методов и приёмов, необходимых для решения имеющихся проблем. Нужно научить студентов отделять то, что они знают, от того, что им только кажется известным, уметь применять рефлекссию при оценке

имеющегося опыта. На момент изучения высшей математики студентами уже накоплены определённые знания в области математики, поэтому новые знания лишь расширяют и дополняют уже имеющиеся.

Одной из эффективных моделей, применяющихся при решении выше-названных задач, является поэтапное обучение с применением *цикла Колба*. Ниже представлено описание реализации данного цикла в ходе преподавания темы «Системы линейных алгебраических уравнений».

Цикл Колба

Модель Колба – теория, согласно которой происходит поэтапное формирование у обучающихся умственных действий. Принцип этой теории заключается в том, что «*непосредственный или конкретный опыт*» является основой для «*наблюдений*» и «*размышлений*». Эти «*наблюдения*» и «*размышления*» превращаются в «*абстрактные концепции*», придающие активным действиям новый смысл.

Цикл Колба – четырёхэтапный цикл, выведенный эмпирическим путём и показывающий, как любой из нас обучается, – представлен на рис. 1.



Рис. 1. Схема цикла Колба

Стадии цикла Колба представлены в нижеприведённой таблице.

Таблица

Стадии цикла Колба

Название этапа	Сущность	Результат
Опыт	Студент пробует сделать на практике что-либо из того, чему следует научиться, причём делает так, как умеет сейчас, вне зависимости от того, являются ли его навыки достаточными.	Понимание необходимости дальнейшего обучения (не получилось или получилось не слишком хорошо).

Анализ	Анализ плюсов и минусов приобретённого опыта, выводы о том, что было сделано удачно, а что можно было сделать лучше или по-другому.	Подготовленность к необходимости изменений и обучению, в ряде случаев полное или частичное знание того, как действовать правильно.
Теория	Получение теоретических знаний о том, как действовать правильно, в связке с приобретённым опытом и его анализом.	Получены правильные алгоритмы действий на будущее.
Отработка	Отработка теории, перевод знаний в умения и навыки, корректировка со стороны преподавателя.	Полностью или частично отработаны и закреплены необходимые навыки.

Структура обучения с применением *цикла Колба* включает следующие этапы:

1. Мотивация студентов: 10 % от времени занятия.
2. Закрепление и повторение пройденного материала: 20 % от времени занятия.
3. Изучение нового материала: 50 % от времени занятия.
4. Анализ и обратная связь: 10 % от времени занятия.
5. Подведение итогов: 10 % от времени занятия.

При этом преподаватель сам может регулировать длительность каждого из этапов.

Ключевым моментом является именно наличие каждого из этапов. Нарушение цикла (по сути, логики занятия) препятствует закреплению навыков.

Зачастую ошибки связаны с тем, что этап «Опыт» предполагает одно, а этап «Теория» – другое. Такое несоответствие сбивает студентов с толку. Другими словами, студенты не понимают, для чего они решали данный пример или задачу, почему это полезно и какое отношение проделанная работа имеет к теме занятия. В итоге – негативные эмоции, неприятие материала занятия и даже личности преподавателя.

Бывают и совсем странные ситуации: название занятия «про Фому», а теоретический материал «про Ерёму». Вновь у студентов возникают негатив и сопротивление.

При реализации *цикла Колба* важно придерживаться нескольких правил:

- останавливаться на этапе «Рефлексия»;
- анализировать пройденное;
- при анализе материала предоставлять первое слово студентам;
- давать возможность студентам формулировать выводы;
- помнить, что рефлексия является мостиком к теоретическому блоку;
- фиксировать итоги рефлексии на доске.

Преподавателям математики рекомендуется использовать *цикл Колба* при объяснении теоретического материала, потому что:

- обучение, построенное по принципу Колба, действительно позволяет эф-

фактивно передавать навыки и знания студентам;

- это помогает выстраивать логическую структуру обучения;
- мотивирует студентов на изучение нового материала.

Пример проведения занятия с применением цикла Колба по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Опыт:

В начале занятия студентам предлагается самостоятельно решить задачу о выпуске ювелирных изделий.

Условия задачи:

Ювелирная мастерская изготавливает три вида украшений «Кольцо», «Цепочку» и «Браслет». У ювелира имеются в наличии следующие металлы: платина – 10 г, золото – 23 г, медь – 13 г. Согласно технологии производства, для изготовления вышеуказанных изделий используются металлы в следующих пропорциях: кольцо – 1 г платины и 3 г золота, цепочка – 2 г платины, 2 г золота и 1 г меди, браслет – 1 г золота и 2 г меди. Ювелиру необходимо изготовить все 3 вида изделий и истратить все металлы. Каково должно быть их количество?

Анализ:

Далее проводится анализ выполнения данной задачи. Для этого рекомендуется использовать следующие вопросы:

- Что было самое сложное в решении задачи?
- С какими трудностями при решении вы столкнулись?
- Чего вам не хватило для того, чтобы решить задачу?
- Какими способами (методами) вы пытались решить задачу?
- Может ли в жизни пригодиться решение подобных задач? Приведите примеры.

- Как вы считаете, кто-то ранее пытался решать подобные задачи? и т. д.

Перед каждым занятием обязательно следует продумать вопросы, которые будут задаваться на данном этапе. Ведь именно эти вопросы заставят студентов анализировать полученный опыт. Вопросы должны быть чёткими, понятными, требующими развёрнутого ответа.

После анализа нужно наглядно оформить выводы о полученном опыте, ещё раз обратив внимание на ключевые моменты. Выводы могут быть следующими:

- Чтобы решать практические задачи, нужно владеть теоретическим материалом.

- Необходимо внимательно и неоднократно читать условие задачи.

- Необходимо изучить опыт решения подобных задач, чтобы систематизировать свои знания.

- Для решения практических задач нужны знания из разных разделов математики.

- Одна и та же задача может иметь несколько способов (методов) решения.

Теоретическая часть:

Перед началом работы над теоретическим материалом можно задать студентам следующие вопросы: «Как вы считаете, математики прошлого решали задачи данного типа?», «Кого из математиков вы знаете, кто занимался вопросами линейной алгебры?». Данные вопросы позволяют сосредоточить внимание студентов на важности и актуальности изучаемой темы, понимании того,

что тема действительно важна и вызывала интерес у великих людей.

Переходим к следующему этапу работы. Начать можно следующим образом: «Вот так же, как вы сегодня, решением данных задач занимался великий немецкий математик Иоганн Карл Фридрих Гаусс (1777–1855). В 1849 году он открыл метод исключения неизвестных для решения систем линейных алгебраических уравнений (далее – СЛАУ), но, чтобы сделать это открытие, Карл Гаусс хорошо изучил линейную алгебру. Вот и мы давайте рассмотрим основные аспекты решения СЛАУ.

Во-первых, нужно дать точное определение того, что такое уравнение в математике, какие бывают уравнения, что такое линейное уравнение, как возникают системы уравнений, какие математические преобразования можно делать с системами уравнений. Разобрав данные вопросы, мы поймём, как Карл Гаусс смог решить подобные задачи.

На основании этих вопросов у преподавателя формируется план объяснения теоретического материала.

1. Определение понятия уравнения.
2. Классификация видов уравнений (линейные, нелинейные, алгебраические, трансцендентные).
3. Понятие СЛАУ и их отличие от других систем уравнений.
4. Преобразование СЛАУ (умножение на одно и то же число обеих частей уравнения, вычитание одного уравнения из другого, перестановка местами и т. д.).
5. Метод Гаусса решения СЛАУ.

После изложения теоретического материала переходим к анализу полученных знаний и подводим итоги.

Практика:

Следующие занятия посвящаются практике решения систем линейных алгебраических уравнений, закрепляются полученные знания и умения.

В заключение хотелось бы отметить, что, используя в образовательной деятельности вышеописанный *цикл Колба* в совокупности с другими педагогическими моделями, можно добиться высоких качественных результатов.

Список литературы

1. Зими́на, О. В. Проблемное обучение высшей математике в технических вузах [Электронный ресурс] / О. В. Зими́на // Математика в высшем образовании. – 2006. – № 4. – С. 55–78. – URL: http://www.unn.ru/math/no/4/_nom4_006_zimina.pdf (дата обращения: 05.12.2016).
2. Универсальная модель и методы эффективного обучения [Электронный ресурс]. // Элитариум : сайт. – URL: http://www.elitarium.ru/model_metody_obuchenija/ (дата обращения: 05.09.2016).

Teaching Advanced Mathematics using Kolb's Experiential Learning Model in Technical Educational Institution

K. I. Pavlyutenko

Irkutsk Aviation Technical School, Irkutsk

Abstract. *The article deals with the problem of constructing the model of the lesson on Advanced mathematics in the case of teaching "System of linear algebraic equations" using the Kolb's experiential learning model of the gradual formation of mental actions.*

Keywords: *mathematics, the Kolb's cycle, teaching Advanced mathematics, solving the systems of linear algebraic equations, the sample lesson.*

***Павлютенко
Константин Иванович***

преподаватель

Иркутский авиационный техникум

*664001, г. Иркутск, ул. Ленина,
5-а
тел.: 8(3952)343013
e-mail: info@irkat.ru*

***Pavlyutenko
Konstantin Ivanovich***

Lecture

Irkutsk Aviation Technical School

*5 a Lenina St, Irkutsk, 664001
tel.: 8(3952)343013
e-mail: info@irkat.ru*