ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Э.Н. Подскребко, к. ф.-м.н., доц., О.А. Голуб, студент ИК
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: enpod-ya@yandex.ru

Полноценное с точки зрения логической и алгоритмической состоятельности изучение курса математического анализа студентами первого курса технического вуза обеспечивает формирование первых навыков научно-исследовательской деятельности в области изучения новой теоретической информации и ее практического применения.

Во всякое время уровень развития науки, техники и технологий требует от выпускника технического вуза соответствующего запаса математических знаний, которые обязан обеспечить вузовский курс математики. Задача курса заключается в том, чтобы снабдить студента максимальным числом понятий и методов науки, сформировать устойчивые навыки и умения решения задач соответствующего круга.

Вместе с тем, очевидно, что снабдить выпускника знанием всех необходимых математических фактов не представляется возможным.

По этой причине на первый план выступает требование воспитания у будущих выпускников технического вуза высокой математической культуры, предполагающей устойчивое владение навыками различного рода: алгоритмами, преобразованиями и, что не менее важно, но и не просто, умениями безошибочно следовать правилам логического вывода во всякого рода суждениях.

Отметим наиболее важные по нашему мнению стороны этого процесса.

1. Первые занятия в курсе математического анализа посвящаются языку науки: элементам теории множеств и математической логики. Рассматриваются такие вопросы как: понятие множества, операции над множествами, их свойства и геометрическая интерпретация с помощью диаграмм Эйлера-Венна. При этом обязательны доказательства теоретико-множественных равенств, основанные на определении логических операций и их отрицании, формирующие умение строго следовать определениям в процессе рассуждений.

Происходит знакомство с понятиями взаимно однозначного соответствия, мощности множества, сравнения множеств по мощности. Акцентируется внимание на понятии актуальной бесконечности.

Особое внимание уделяется множеству действительных чисел и его подмножествам, также его алгебраическим и топологическим свойствам.

2. Из курса математической логики используются понятия простого высказывания и высказывания, зависящего от одной переменной. Изучаются логические операции над ними, причем, в последнем случае для геометрической интерпретации множеств истинности широко используются диаграммы Эйлера-Венна. При этом практикуется краткая запись высказываний с использованием символов логики (кванторная форма), существенно сокращающая представление информации.

В доказательных процессах используются следующие теоремы математической логики: теорема отрицания кванторов; правило контрапозиции; правило отрицания импликации; законы де Моргана. По правилу контрапозиции формулируются следствия для многих теорем. Теорема об отрицании кванторов используется для отрицания некоторого определения, при исследовании условий теорем на необходимость и достаточность, существенность. Особое внимание уделяется таким важнейшим в математике понятиям как необходимые, достаточные и существенные условия. В случае, когда при исследовании одного и того же объекта имеется целый ряд достаточных условий для одного и того же утверждения, вводятся понятия сильных и слабых условий. Практикуются различные формулировки теорем: в форме условного суждения « если…, то…»; в терминах необходимых условий; в терминах достаточных условий. Формулируются утверждения обратное и противоположное к данной импликации (обратная и противоположная теоремы) и оценивается их истинность. Теоремы также сравниваются по силе: чем слабее условия теоремы, тем сильнее считается теорема. Анализ условий теорем необходим для изучения границ применимости изучаемого метода.

Уделяется внимание следующим методам доказательств:

а) метод непосредственной проверки (прямое доказательство);

б) метод «от противного»;

в) метод опровержения импликации (контрпример);

г) метод математической индукции;

д) доказательство конструктивное;

е) доказательство экзистенциональное и т.д.

3.Следующие рекомендации даются студентам при изучении основного содержания математического курса.

Изучение любого раздела математики начинается с введения основных понятий и определений, тщательное всестороннее обдумывание которых, способствует лучшему пониманию и усвоению последующего материала. Поскольку новое понятие есть абстракция, построенная в свою очередь на абстракциях более низких порядков, то рекомендуется вспомнить смысл всех терминов входящих в определение. Возможно определение есть некоторый алгоритм, и определение указывает на то, как нужно с ним работать. В любом случае определение есть высказывание или логическая форма, поэтому следует уметь формулировать его отрицание в позитивной форме и работать с ним как с логической формой.

Понятие изучается также с геометрической точки зрения и, если это возможно, то надо дать ему геометрическую интерпретацию, указывающую на его геометрические применения.

В случае, когда новое понятие обладает и физической интерпретацией, следует выяснить ее смысл. Физический смысл определения указывает на круг его физических приложений.

Кроме того, следует попытаться найти все определения эквивалентные данному.

Для того, чтобы избежать формализма при доказательстве теоремы, рекомендуется придерживаться следующей схемы:

а) понять условие теоремы, выяснить смысл всех входящих в него терминов постараться понять теорему;

б) воспроизвести формулировку теоремы;

в) в затруднительных ситуациях полезно рассмотреть некоторые простые частные случаи, формирующие убеждение в ее правильности, привести геометрическую иллюстрацию, если это возможно, после чего можно переходить к ее доказательству;

г) проанализировать существенность условий теоремы, попытаться их ослабить;

д) сформулировать следствия, используя в том числе, и теорему контрапозиции;

е) сформулировать утверждения обратное и противоположное к изучаемой теореме, оценить их истинность;

ж) структурировать содержание доказательства, понимать какое условие теоремы за что отвечает;

з) можно указать схему доказательства, фиксирующую множество логических переходов, ведущих к цели доказательства, и полноценную аргументацию каждого шага.

Следует заметить, что процесс поиска доказательства активизирует работу мозга по осмыслению имеющейся у обучаемого математической информации, следовательно, способствует развитию его математической культуры.

Остановимся на вопросе структуризации изучаемого множества объектов, формировании классов объектов, изучении внутренних свойств класса и взаимоотношений между классами, то есть установим структурно логические связи на изучаемом множестве объектов.

В качестве примера рассмотрим множество числовых последовательностей. Известны следующие виды числовых последовательностей; бесконечно малая; стационарная; сходящаяся; бесконечно большая; ограниченная, кроме того можно перечислить виды последовательностей, полученных из данных с помощью отрицания их определений, чего мы делать не будем.

Далее рассмотрим множество последовательностей, удовлетворяющих данному определению или множество элементов, обладающих одним и тем же характеристическим свойством. Например, если при изучении числовых последовательностей выделяются последовательности с характеристическим свойством – иметь конечный предел, то множество таких последовательностей образует класс сходящихся последовательностей. Аналогично можно указать классы бесконечно малых, стационарных, ограниченных, бесконечно больших и других последовательностей.

Поскольку на множестве числовых последовательностей определены арифметические операции, то найдены и правила, с помощью которых можно находить пределы последовательностей, например, в том случае, когда они существуют. Так в классе сходящихся последовательностей определены все арифметические операции, кроме деления на нулевую последовательность.

Приведем некоторые примеры, иллюстрирующие взаимосвязь классов последовательностей. Так как стационарные и бесконечно малые последовательности относятся к классу сходящихся последовательностей, то они образуют подмножества множества сходящихся последовательностей.

Более того, появляется возможность установить структуру множества сходящихся последовательностей. Оказывается, всякая сходящаяся последовательность представима в виде суммы стационарной и некоторой бесконечно малой последовательности.

Как устанавливает теория, необходимым признаком сходимости последовательности является ее ограниченность. Таким образом, класс сходящихся последовательностей является подмножеством класса ограниченных последовательностей. Полученные результаты наглядно иллюстрируются на диаграммах Эйлера-Венна, которые позволяют извлечь новую информацию, например, существование ограниченных, но не сходящихся (расходящихся) последовательностей.

Используя правило отрицания кванторов, получаем определения расходящейся, неограниченной, не являющейся бесконечно малой последовательностей. Устанавливаем факт принадлежности множества бесконечно больших последовательностей множеству неограниченных последовательностей и принадлежности неограниченного множества множеству расходящихся последовательностей. Продолжая построение диаграмм, обнаруживаем существование расходящихся, но ограниченных последовательностей т.д. Подобным образом воссоздается схема, характеризующая строение множества числовых последовательностей, каждый класс которой иллюстрируется примером последовательности соответствующего вида.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

А.Л. Игишева, студент гр. 10730, Л.Б. Гиль, к.пед.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(384-51) 6-44-32
E-mail: gileno@mail.ru

Эмоциональный интеллект является важной стороной познавательных способностей человека. Перефразируя известное выражение Германа Эббингауза о психологической науке, можно сказать, что понятие эмоционального интеллекта имеет долгое прошлое, но короткую историю. Термин «эмоциональный интеллект» впервые использовали Д.Мейер и П.Сэловей, предложив первую модель этого конструкта в 1990 году. Они рассматривают эмоциональный интеллект как способность воспринимать, выражать, понимать и объяснять эмоции, регулировать собственные эмоции и эмоции других.

Изучение результатов исследований ученых в области психологии и педагогики доказывают, что высокий эмоциональный интеллект связан:

- с низким уровнем стресса и высокой стрессоустойчивостью;
- высокой удовлетворенностью жизни;
- с меньшей частотой проявления антисоциального поведения;
- со способностью доводить деятельность до конца;
- с высоким уровнем здоровья и благосостояния;
- с процессом самоактуализации;
- с высоким уровнем развития коммуникативных и организационных навыков.

Можно выделить три линии развития представлений об эмоциональном интеллекте до его выделения в самостоятельный конструкт. Л.С. Выготский рассматривал эмоциональные и мыслительные процессы в единстве. Второй блок исследований относится к социальной психологии общения. Предметом исследований третьего направления, благодаря которому сформировалось понятие эмоционального интеллекта, стали виды интеллекта, рассматриваемые как фактор успешного выполнения определенных видов деятельности. Обобщая исследования, Р.Робертса, Дж.Мэттьюса, М.Зайднера и Д.Люсина выделяют два подхода к пониманию эмоционального интеллекта:

Эмоциональный интеллект как психическое явление, имеющее и когнитивную, и личностную природу.

Эмоциональный интеллект как один из компонентов способности человека к познавательной деятельности.

Мы в своем исследовании будем придерживаться второго подхода.

Цель нашего исследования: рассмотрение эмоционального интеллекта в системе интеллектуальных способностей студента, ведущей деятельностью которого является познавательная деятельность.

Задачи:

1. Рассмотреть специфику когнитивного развития в период обучения в ВУЗе;