ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ НА ТЕМУ «СВОЙСТВА НЕПРЕРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ»

Б. А. Бадак

Белорусский государственный университет, г. Минск;
badak.bazhena@bk.ru;
науч. рук. – О. Б. Долгополова, канд. физ.-мат. наук, доц.

В данной статье рассмотрим пример эвристического занятия в высшей школе по такой дисциплине, как математический анализ. Эвристические методы и приёмы в обучении помогают студентам усвоить математические термины, формулировки теорем, а также их доказательства.

Ключевые слова: эвристические приёмы и методы; жизненная интерпретация теорем; креативность и когнитивность мыслей; планирование деятельности.

В процессе обучения в высших учебных заведениях на математических факультетах, а также в вузах технической направленности у нынешних студентов возникают трудности в изучении такой дисциплины, как математический анализ, поэтому в последнее время актуально внедрять эвристические методы и приёмы в обучении.

Основой эвристики является психология, особенно тот ее раздел, который получил название психологии творческого, или продуктивного, мышления [2, с. 98].

Эвристическая деятельность или эвристические процессы несмотря на то, что включают в себя умственные операции в качестве важного своего компонента, но и вместе с тем обладают некоторой спецификой. Именно поэтому, эвристическую деятельность следует рассматривать, как разновидность человеческого мышления, которая создает новую систему действий, или открывает неизвестные ранее закономерности окружающих человека объектов [1, с. 25].

Существует разные подходы определения эвристического обучения [3]. Рассмотрим некоторые из них.

Так, например, известный методист-математик В. М. Брадис определяет эвристический метод следующим образом: «Эвристическим называется такой метод обучения, когда руководитель не сообщает учащимся готовых, подлежащих усвоению сведений, а подводит учащихся к самостоятельному “переоткрытию” соответствующих предложений и правил» [3].

Другой русский педагог-математик Н. А. Извольский в книге «Комбинационная работа» писал, что «главной задачей обучения является развитие творческих способностей» [3].

Определение эвристического метода преподавания дается также В. В. Репьевым. Только название метода здесь звучит несколько иначе - эвристическая беседа. «... Этот метод состоит в том, что учитель ставит перед классом проблему (теорему, задачу), а затем путем целесообразных вопросов приводит учащихся к решению проблемы» [3].

Тем не менее, суть этого метода одна: самостоятельный, планируемый лишь в общих чертах поиск решения поставленной проблемы.

Рассмотрим, например, следующее эвристическое задание: возьмём одну из основных теорем дифференциального исчисления.

Теорема Ролля

Пусть $F:[a,b] \to R$ такова, что $F \in C[a,b]$, F дифференцируема на $(a,\ b)$, $F(a) = F(b)$. Тогда существует точка $\xi \in (a,\ b)$ такая, что $F'(\xi) = 0$ (рис.1)

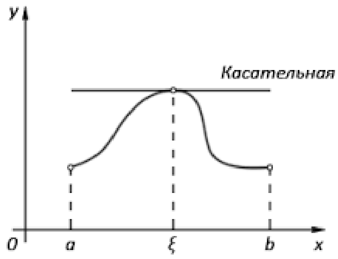

Рис. 1.

Предложим учащимся подобрать не геометрическую или механическую интерпретацию этой теоремы, как это делается обычно, а интерпретацию, связанную с их жизненным опытом.

Например: в жизни часто случается так, что мы возвращаемся в точку, из которой начали путь. Значит в какой-то момент мы остановились, скорость наша стала равна нулю.

Далее, можно предложить такое задание: теорема имеет три условия. Предложим студентам исследовать, будут ли эти условия существенными, привести соответствующие примеры, построить графики. Какой смысл можно придать этим условиям в реальной жизни? Привести соответствующие примеры, исходя из жизненной практики (не менее трех). Оформить в виде записки для получения «жизненно-математического патента».

Такая постановка задания помогает лучше усвоить теорему, понять её суть и доказательство. При рассмотрении тех или иных заданий, полезно давать жизненную интерпретацию утверждений, лемм и теорем, а также различных математических терминов.

Непрерывные процессы и явления окружают нас в жизни повсюду. Они могут быть представлены в виде функций, непрерывных на некоторых множествах. Как непрерывность отражается на свойствах объектов и как мы можем ее использовать? Рассмотрим некоторые свойства непрерывных функций:

- ***Если мы стремимся к какому-то результату, то необходимо ограничить себя во многом.*** Так как, непрерывная в точке функция имеет в этой точке предел, то математическим аналогом этого факта является следующая **теорема:**

Локальная ограниченность непрерывной функции: если функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0, то она ограничена в некоторой окрестности этой точки.

- ***Великий русский святой Серафим Саровский говорил: «Спасись сам и вокруг тебя спасутся тысячи». Даже, в реальной жизни мы можем наблюдать, как положительный пример меняет окружающих.*** **Математическим аналогом этого факта является теорема о свойстве сохранения знака:**

Если $f(x)$ непрерывна в точке x_0 и $f(x_0) > 0$, то существует такая окрестность $U(x_0)$ точки x_0, что $f(x_0) > 0$ для всех значений x из этой окрестности.

- ***Никакой лейтенант не может стать генералом, не побывав сначала майором.*** **Математическим аналогом этого факта является теорема *Больцано-Коши*** [о промежуточном значении]:

Пусть функция $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$, $f(a) = A$, $f(b) = B$. $C \in [A, B]$ (или $C \in [B, A]$), тогда существует такая точка $c \in [a, b]$, что $f(c) = C$.

- ***Терпение и труд все перетрут - и непрерывное, последовательное поведение приведет нас к достижению максимального результата.*** **Математическим аналогом этого факта является теорема Вейерштрасса:** если функция непрерывна на $[a, b]$, то она достигает на нем своих наибольших и наименьших значений.

Далее, предложим студентам выполнить следующее задание «НЕПРЕРЫВНЫЙ ПУТЬ К УСПЕХУ…»:

Выполните задания и ответьте на вопросы:

Графически изобразите функции, описывающие:

а). ваши успехи в учебном процессе;

б). ваш жизненный путь в целом;

в). ваши отношения с семьей и друзьями;

г). ваше отношение к данному предмету.

Являются ли указанные функции непрерывными, ограниченными, монотонными?

Принимают ли они положительные значения в точках непрерывности? Каковы их значения в окрестностях этих точек?

Достигают ли они своих минимальных и максимальных значений? Принимают ли все значения между ними?

Положительный или отрицательный эффект, на ваш взгляд, имеет свойство непрерывности для построенных вами функций?

Принцип эвристического обучения очень важен. У студентов он развивает такие качества, как любознательность, креативность и когнитивность мыслей, а также способность к самоорганизации, способность задавать вопросы и видеть ключевые проблемы.

Библиографические ссылки

1. *Богословская Д. Б.* Об эвристической функции модели проблемной ситуации // Проблемы эвристики. М., 1969.
2. *Выготский Л. С.* Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М., 1996.
3. Методы обучения математике [Электронный ресурс]. URL: https://lektsii.org/13-13496.html (дата обращения 20.04.2019).