

Шипанова Елена Викторовна

канд. пед. наук, доцент

Пензенский филиал ФГКВОУ ВО «Военная академия
материально-технического обеспечения
им. генерала армии А.В. Хрулева» Минобороны России
г. Пенза, Пензенская область

Новичкова Анна Сергеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
г. Пенза, Пензенская область

Новичков Сергей Алексеевич

военнослужащий

Пензенский филиал ФГКВОУ ВО «Военная академия
материально-технического обеспечения
им. генерала армии А.В. Хрулева» Минобороны России
г. Пенза, Пензенская область

МЕТОД ИНЦИДЕНТА НА ЗАНЯТИЯХ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ВОЕННОМ ВУЗЕ

Аннотация: в статье проанализирована проблема обучения решению математических задач. Авторами рассмотрен метод инцидента как прием интерактивной технологии обучения на занятиях по высшей математике, в частности на занятиях по теории вероятностей.

Ключевые слова: метод инцидента, высшая математика, интерактивная технология обучения, теория вероятностей, военный вуз.

Знать математику – это прежде всего уметь решать задачи. Что есть теория без практики? Невеликое богатство. А вот если умеешь применить этот «багаж» к решению задач, тогда ты «рулишь». Но, чтобы приложить знания к практике, нужно уметь анализировать исходные данные, видеть какие именно известные факты понадобятся, сравнить с данными, оценить чего не хватает и где взять,

отбросить лишнее. И обязательно быть настойчивым. Кто пробует решать, прикидывает различные варианты, пусть даже и не очень удачно – тот и «рулит». Кто бросает, только прочитав задание, никогда ничего не добьется. Увы. Такова суровая жизнь.

Конечно, чтобы решать задачи, надо обладать хоть какими-то теоретическими знаниями. А дальше, как разгадывание кроссворда. Анализ условия, построение логических связей, подключение знаний и ранее решенных задач, запрос на недостающую информацию, заход с другой стороны. И как результат – решение задачи: может быть коллективное, творческое, групповое, индивидуальное. Такое решение, и грамотно подобранные задачи, и выстроенное занятие принесут отличный результат и придадут удивительную эмоциональную окраску.

Методов и подходов к обучению решению задач немало. Мы предлагаем рассмотреть, так называемый, метод инцидента при обучении решению математических задач.

Рассмотрим сначала сам метод. Что мы понимаем под этим методом? В чем его суть на занятиях по математике? В литературе рассматривается метод инцидента как разновидность интерактивной технологии обучения. Метод «Инцидента» – это анализ ситуаций, случаев. С точки зрения математики, любая задача – это ситуация, в которую попадает учащийся. И для кого-то эта ситуация знакомая, а для кого-то совсем неизвестная и непонятная. Кроме того, все зависит от того, когда, в какой момент обучения учащийся попал в эту ситуацию. Но особенность этого метода в том, что обучающийся сам находит информацию для принятия решения, для решения задачи. Обучающиеся получают сообщение о случае, ситуации в математике. Для решения ученик должен проанализировать данные, сопоставить с целью, понять достаточно ли имеющейся информации в задаче, достаточно ли у него знаний. Фактически, он начинает решать задачу. Если данных недостаточно, он может их запросить или найти самостоятельно. Недостающими данными могут быть как данные в условии за-

дачи (недоопределенное условие задачи), так и знания, формулы, законы для решения вполне определенной задачи.

Разбор задач-ситуаций может быть как индивидуальным, так и групповым. Итоги работы можно представить как в письменной, так и в устной форме. Знакомство с ситуациями может происходить как непосредственно на занятиях, так и при самостоятельной подготовке в виде домашнего задания. А зачастую знакомство с задачей происходит на занятии, а поиск информации и решения дома, в библиотеке.

По истечению времени учащиеся представляют свои идеи и решения в дискуссии с другими.

При таком обучении акцент переносится на выработку знаний, а не на овладение готовым знанием.

Такой подход к обучению математике дает возможность почувствовать свою «силу», возможность, способность мыслить и принимать решения, логически рассуждать, а не просто пользоваться своей замечательной памятью. Так бывает, ученик при изучении какой-то темы «поймал волну» и выдает идеи гораздо активнее тех учеников, которые хорошо занимались и решали раньше при изучении других тем. У нас это наиболее заметно при изучении теории вероятностей. Ученик как будто опустил руки и смирился, что математика – это не его. А начиная изучать теорию вероятностей, он вдруг начинает рассуждать и искать недостающие «пазлы», запрашивает у преподавателя недостающую информацию. Все это формирует у учащихся интерес и позитивную мотивацию к обучению. Преодолевается «сухость» и неэмоциональность в изучении сложных вопросов. У учащихся развивается умение слушать и понимать преподавателя и рядом сидящего товарища, работать в команде.

Итак, для обоснованного решения учащимся предлагается задача с явно недостающими данными, с недостаточной информацией. Учащимся необходимо прежде всего: проанализировать данные; определить, есть ли проблема и в чем она состоит; подумать, что надо делать и как; определить все ли мы знаем

для придуманного порядка действий; найти недостающую информацию и, наконец, реализовать найденное решение.

Учащиеся оказываются перед необходимостью поиска дополнительной информации, следовательно, вынуждены задавать вопросы «на развитие», то есть для получения новой дополнительной информации.

Основное назначение метода «инцидента» – развитие или совершенствование умений обучаемых, с одной стороны, принимать решения в условиях недостаточности информации (а может быть и избытка), с другой – рационально собирать и использовать информацию, необходимую для принятия решения.

Преподаватель может использовать разные подходы к организации занятий:

1. Задача-ситуация готовится самим преподавателем заранее. На занятии она выдается учащимся для разрешения. После анализа учащиеся запрашивают информацию, говорят о недостатке, избытке, неправдоподобности информации. После ликвидации инцидента обучающиеся принимают свои решения и в открытой дискуссии обсуждают решения и нюансы ситуаций.

2. Преподаватель рассказывает учащимся о приеме анализа методом «инцидента», затем дается время (15–20 мин.), и каждая команда придумывает свои ситуации на конкретную задачу или даже разные задачи с инцидентом. При втором варианте можно дать сборник задач, определить тему, и учащиеся подбирают задачу, создают ситуацию с недостатком данных. Пока создавали для соперников задачу сами решили не одну.

А теперь посмотрим, как мы применили элементы метода инцидента на занятиях по теории вероятностей. Приведем примеры.

Пример 1. В строю 10 стрелков, среди которых есть отличные, хорошие и удовлетворительные. Известно, что вероятность попадания в цель отличным стрелком – 0,9; хорошим – 0,8; удовлетворительным – 0,6. Вызывается один стрелок. Определить вероятность того, что стрелок в цель попал.

После обсуждения в каждой группе, учащиеся выяснили, что дана задача на полную вероятность. Соответственно недостает таких данных, как количе-

ство отличных, хороших и удовлетворительных стрелков. Преподаватель выдает (или предлагает самим учащимся задать) количество соответствующих стрелков. Далее задача успешно решается.

Если, к примеру, отличных – 3, хороших – 5, а удовлетворительных – 2, то вероятность, что стрелок в цель попал (A) будет следующей:
 $P(A) = 0,3 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 0,8 + 0,2 \cdot 0,6$.

Предлагаем задачу на полную вероятность с избыточными (или неправильными) данными.

Пример 2. В цеху работает три станка. Их производительность неодинакова. Детали, изготовленные на этих станках, используют для сборки механизма. Вероятность того, что в сборку попадет деталь с первого станка, равна 0,4, со второго станка – 0,3, с третьего станка – 0,5. Если в механизм попадает деталь, сделанная на первом станке, то вероятность получения качественного механизма равна 0,98. Для деталей второго и третьего станков соответствующие вероятности получения качественного механизма равны 0,95 и 0,8. Найти вероятность того, что на выходе получим качественный механизм.

После анализа задачи учащиеся должны заметить, что $0,4 + 0,3 + 0,5 > 1$, что невозможно. Следовательно, необходимо исправить условие и решить, когда сумма вероятностей соответствующих гипотез равна 1. Например, $0,4 + 0,3 + 0,3$. Тогда решение следующее $P(A) = 0,4 \cdot 0,98 + 0,3 \cdot 0,95 + 0,3 \cdot 0,8$

Наибольшую ценность метод инцидента имеет, когда поступает запрос на недостающую информацию, как нехватка знаний. Когда не просто в условии недостает информации, а не хватает знаний для решения. За недостатком времени не всегда весь материал и формулы «вычитываются» на лекции. Некоторые мы «выдаем» на практических занятиях. Но, как известно, лучше запоминается та, которую сам вывел, «открыл».

Так, например, после отработки основных теорем теории вероятностей предлагаем решить следующие задачи с целью «открытия» формулы Бернулли.

Пример 3. Три одинаковые машины в одних и тех же условиях перевозят боеприпасы. Независимо одна от других может сломаться. Вероятности выхода

из строя каждой из этих машин примерно одинаковые $p=0,2$. Ставится задача определения вероятности того, что из строя выйдет ровно одна машина (событие А).

Простым перебором, когда одна машина сломалась, а две другие нет обучающиеся делают вывод, что

$$P(A) = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 = 3 \cdot (0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8) = 3 \cdot 0,2 \cdot 0,8^2$$

Пример 4. В условиях предыдущей задачи предположим, что 18 одинаковых машин перевозят боеприпасы. Определить вероятности того, что из строя выйдет: а) ровно одна машина, б) ровно две машины и в) ровно пять машин.

Обучающиеся пытаются решить аналогичным предыдущей задаче способом и понимают, что решение возможно, но крайне долго. Учащиеся понимают, что в чем-то «подвох» и запрашивают формулу для более рационального подсчета. Преподаватель предлагает вывести ее самим. После анализа ситуации учащиеся пришли к выводу, что для определения искомой вероятности нужно перебрать все возможные комбинации. Их число будет равно числу сочетаний из 18 машин по 2, т.е. C_{18}^2 , или числу сочетаний из 18 по 5, т.е. C_{18}^5

Не у всех групп это получилось. Но у тех, кто этого добился гордости и самоуважения прибавилось.

$$\text{Итог: а) } P(A) = 18 \cdot 0,2 \cdot 0,8^{17}, \text{ б) } P(A) = C_{18}^2 \cdot 0,2^2 \cdot 0,8^{16}, \text{ в) } P(A) = C_{18}^5 \cdot 0,2^5 \cdot 0,8^{13}$$

Таким образом, вероятность того, что событие А наступит ровно m раз из n случаев определяется по формуле $P(A) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$

Итак, при использовании указанного метода на занятиях с курсантами военного вуза мы добиваемся следующих результатов:

- 1) развивается важное профессиональное умение – собирать и анализировать информацию;
- 2) формируется навык выявления и формулировки проблемы, составляющей основу ситуации;
- 3) совершенствуется навык постановки вопросов «на понимание», «на уточнение»;

4) развиваются навыки системного подхода к принятию решений.

В жизни и профессии обучающимся пригодится умение слушать, расставлять акценты, «раскладывать по полочкам», обдумывать, логически мыслить, формулировать вопрос, аргументировать ответ, делать выводы, опровергать, отстаивать свое мнение. Достоинством описанной технологии является его вариативность, динамичность, эмоциональность, что способствует созданию благоприятной атмосферы для формирования интереса и позитивной мотивации к учебе.

На сегодняшний день разработано множество различных технологий. На уроках математики целесообразно использовать различные методы и приемы даже в рамках одного занятия. Необходимо учитывать цели и задачи каждого занятия, возможности обучающихся. Наибольшего эффекта можно достичь при разумном сочетании различных технологий обучения, когда они успешно дополняют друг друга.

Список литературы

1. Гайдамак Е.С. Реализация компетентного подхода в процессе обучения студентов информатике и информационным технологиям на основе применения кейс-метода / Е.С. Гайдамак // Информационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2003/II/3/II-3-2577.html> (дата обращения: 12.02.2019).

2. Земскова А.С. Использование кейс-метода в образовательном процессе / А.С. Земскова // Совет ректоров. – 2008. – №8. – С. 12–16.