УДК 37.01(075)

Г. А. Шунина, G. Shunina
О. Ф. Кожевко, O. Kozhevko
Военная академия Республики Беларусь
(Минск, Беларусь)

ФОРМИРОВАНИЕ СПОСОБНОСТЕЙ К ПРИНЯТИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

FORMATION OF ABILITIES FOR THE ADOPTION OF OPTIMAL DECISIONS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

В работе предлагается новый концептуальный подход к преподаванию высшей математики, который рассматривает процесс преподавания высшей математики в качестве одного из основных инструментов для формирования способностей к принятию оптимальных решений.

The paper proposes a new conceptual approach to teaching higher mathematics, which considers the process of teaching higher mathematics as one of the main tools for the formation of abilities to make optimal decisions.

Ключевые слова: информация, данные, моделирование, оптимальное решение, интерпретация результатов.

Keywords: information, data, modeling, optimal solution, interpretation of results.

Суть проблемы заключается в том, что общество нуждается в профессионалах, которые обладают способностями к принятию оптимальных решений, но оптимальные решения уже невозможно принимать на основе только логических умозаключений и интуиции. Процесс преподавания высшей математики на начальных курсах вузов, как правило, не включает в себя математическое моделирование и интерпретацию полученных результатов. Поэтому предлагаемый в работе подход имеет своей целевой аудиторией обучающихся первых курсов.

Способности к принятию оптимальных решений представляют собой систему, состоящую из следующих компонент:

1) навыки целеполагания;

2) умение идентифицировать проблемы;

3) умение работать с информацией и преобразовывать ее в данные (что также включает в себя умение прогнозировать на основе имеющихся данных, сравнивать возможные исходы событий и выбирать оптимальный вариант);

4) способность работать в команде;

5) уметь оформлять решение [1].

Математические методы позволяют находить на первый взгляд парадоксальные решения, которые невозможно найти, если следовать только «здравому смыслу» и интуиции.

В качестве примера можно привести задачу выбора маршрута следования, чтобы время передвижения при этом было минимальным.

Постановка задачи: Имеется полоса препятствий, ширина которой известна. Необходимо за минимальное время переместиться из пункта убытия (обозначим его A) в пункт прибытия (B), который находится на другой стороне полосы препятствий и находится на известном расстоянии от точки, которая расположена напротив пункта выхода А с другой стороны полосы препятствий (обозначим ее C). Скорость преодоления полосы препятствий известна и постоянна. Скорость передвижения после преодоления полосы препятствий при движении в пункт B также известна и постоянна.

Требуется определить расстояние от пункта С до пункта P (точка куда должен выйти объект после прохождения полосы препятствий), чтобы время, затраченное на весь путь, было минимальным.

Условие задачи можно представить графически рисунком 1.

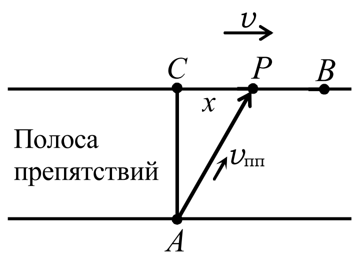

Рисунок 1

Так как скорость движения по полосе препятствий меньше, чем скорость, которую развивает объект после преодоления полосы препятствий (это должны отражать и исходные данные), то с точки зрения «здравого смысла» необходимо выйти вначале из пункта A в пункт С.

Однако, если составить соответствующую математическую модель и решить задачу на нахождение наименьшего значения функции одной переменной, получим формулу для нахождения соответствующего расстояния от пункта С до точки P на местности, куда должен прибыть после преодоления полосы препятствий объект:

$$x = \frac{v_{пп} a}{\sqrt{v^2 - v_{пп}^2}}, \tag{1}$$

где a – ширина полосы препятствий, v – скорость передвижения после преодоления полосы препятствий, $v_{пп}$ – скорость преодоления полосы препятствий. Необходимо подчеркнуть, что $0 < v_{пп} < v$.

Расчетная формула для определения расстояния, при котором общее время пути минимально, есть результат решения экстремальной задачи.

Процесс решения задачи состоит из четырех этапов:

1) Составление математической модели задачи:

$T_{общ}(x) = \frac{\sqrt{a^2+x^2}}{v_{пп}} + \frac{b-x}{v}$, $x \in [0, b]$, где $T_{общ}(x)$ – общее время;

$\frac{\sqrt{a^2+x^2}}{v_{пп}}$ – время на полосе препятствий; $\frac{b-x}{v}$ – время на местности без препятствий. Найти значение переменной x, при котором расчетное время будет минимальным.

2) Решение экстремальной задачи:

$T'_{общ}(x) = \frac{x}{v_{пп}\sqrt{a^2+x^2}} - \frac{1}{v} = \frac{vx - v_{пп}\sqrt{a^2+x^2}}{v_{пп}\sqrt{a^2+x^2}}$. Приравняв производную к нулю и решив полученное уравнение $vx - v_{пп}\sqrt{a^2+x^2} = 0$, получаем формулу (1).

3) Доказательство, что точка x является точкой локального минимума, и обоснование того, что при расчетном значении x, достигается глобальный минимум

$$T''_{общ}(x) = \frac{a^2}{v_{пп}\sqrt{(a^2+x^2)^3}} > 0$$

Так как $T''_{общ}(x) > 0$, а это условие локального минимума, то, следовательно, в найденной точке имеется локальный минимум, а так как функция непрерывна и имеет единственный экстремум, то в этой точке функция принимает наименьшее значение.

4) Интерпретация результатов:

Парадокс «с точки зрения здравого смысла» заключается и в том, что расстояние между точками C и B не влияет на выбор точки выхода (P) объекта после преодоления полосы препятствий (расстояние CP не зависит от b). Место выхода определяется только шириной полосы препятствий и соответствующими скоростями передвижения, а также разностью этих скоростей.

Процесс моделирования данной задачи и интерпретации полученных результатов, на основе которых принимается оптимальное командное решение, целесообразно проводить, разбив обучающихся на команды.

Формированию и развитию способностей к принятию оптимальных командных решений также способствует работа обучающихся с виртуальными математическими тренажерами, когда на основе результатов математического моделирования и их реализации на персональных компьютерах принимаются соответствующие оптимальные решения в профессиональной сфере. Авторами данной статьи разработаны и реализованы на компьютерах 9 виртуальных математических тренажеров [2].

Таким образом, составив наборы тематических практико-ориентированных задач, направленных на формирование и развитие определенных компонент способностей к принятию оптимальных решений, используя деловые игры и учитывая индивидуальные особенности обучающихся, в процессе преподавания курса высшей математики можно формировать способности к принятию оптимальных решений.

Например, рассматриваемая в работе задача способствует формированию навыков целеполагания, умения работать с информацией. При работе в группах при решении задачи формируются навыки работы в команде, а результат, полученный в виде формулы, позволяет анализировать и сравнивать варианты с разными входными данными.

Итак, математический аппарат целесообразно использовать для формирования и развития способностей к принятию оптимальных решений. Развитие способностей должно проводиться на соответствующих практико-ориентированных наборах задач (такие задачи могут быть представлены как в форме компьютерных моделей, так и в текстовом виде). Основными формами проведения таких занятий должны быть лабораторные работы и семинарские занятия.

Список использованных источников

1. Горянова Е.Г. Способность к принятию оптимальных управленческих решений как базовая составляющая управленческих способностей. / Е.Г. Горянова // Вектор науки ТГУ. – 2013. – № 2 (24).

2. Шунина Г. А. Содержательно-методические аспекты проектирования виртуальных лабораторных учений курсантов Военной академии по принятию военно-командных решений. / Г.А. Шунина, О.Ф. Кожевко // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки. – 2016. – № 15. – С. 57–67.