- банковский кредит на этапы проекта с 2 по 5 с суммой займа от 1 до 23 у.е. (с шагом 1), начальными расходами в размере 1,5% от суммы и ставкой кредита 22% годовых.

Результат оптимизации в разработанной программе представлен на Рисунке 1. При решении задачи было сделано 1 639 итераций из возможных 4 611 686 018 427 388 160, что говорит о высокой эффективности выбранного метода оптимизации.

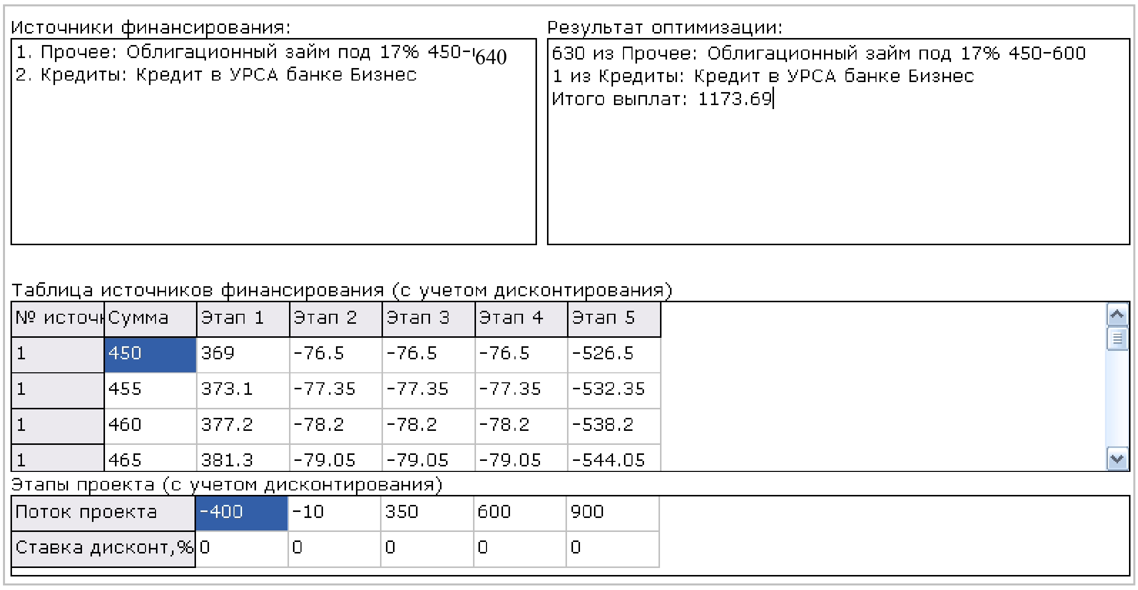

Рис. 1. *Результат оптимизации*

Выводы

В данной статье была обоснованна важность анализа источников финансирования инвестиционных проектов, был приведен их обзор, приведен процедура анализа источников и выбора их оптимального сочетания. Кроме того, была описана реализованная часть автоматизированной системы.

По результатам проведенного эксперимента можно сказать следующее:

- выбранный метод оптимизации позволяет эффективно решать поставленную задачу, существенно сокращая итерации;
- существенным недостатком реализованной части системы является то, что она опирается на дискретные значения сумм займов, что приемлемо для предварительного анализа проекта, однако недостаточно для более глубоко анализа;
- необходимо преобразование данной системы в адаптивную, подстраивающуюся под изменения условий от этапа к этапу.

Таким образом, авторам предстоит еще очень много работы по реализации данной автоматизированной системы, однако ее выполнение позволит получить очень удобный инструментарий для помощи в проведении анализа инвестиционных проектов.

Список использованной литературы

1. **Калошина М. Н., Хачатурова-Тавризян В. М.** Процедуры выбора оптимального источника финансирования // Финансовый менеджмент. - 2001. - № 4.
2. **Шамина А.** Выбор оптимальной формы финансирования компании // Финансовый директор. - 2004. - № 4.
3. **Кофман А., Анри-Лабордер А.** Методы и модели исследования операций. - М: Мир, 1977. - 432 с.

ОБУЧЕНИЕ ПРИЕМАМ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УРАВНЕНИЙ В СТАРШИХ КЛАССАХ

Моисеева В. Н.
Волгоградский государственный педагогический университет

В последнее время все чаще говорят о необходимости формирования мышления учащихся, а не простой передачи им знаний, поскольку современные профессии требуют от человека большой самостоятельности, продуктивности мышления. Информатизация современного общества приводит к тому, что знания учащихся устаревают уже на школьной скамье, поэтому необходимо научить школьников добывать знания самостоятельно, уметь мыслить, а значит необходимо научить приемам мышления. Среди методистов-математиков имеется осознание важности общелогических приемов мышления в усвоении математики (А. А. Столяр, Ю. М. Колягин, Г. И. Саранцев, Н. В. Метельский, В. В. Репьев, Абдрахманова И. В., Воинова И. В. и др.). А. А. Столяр большое количество работ посвятил логическим проблемам преподавания математики, настаивая на обучении школьников логике, однако до сих пор с этой точки зрения переоценки школьного образования не произошло.

Рассмотрев возможности школьного курса математики, приходим к выводу, что обучение логическим приемам мышления без существенных изменений учебных планов и временных рамок реально, например, при изучении содержательной линии уравнений и неравенств в старшей школе.

Рассмотрим подробнее обучение приемам обобщения и конкретизации. Для начала определим указанные логические приемы: о*бобщение* - это логический прием мышления, при котором осуществляется мысленное выделение, фиксирование каких-нибудь общих существенных свойств, принадлежащих только данному классу задач. Объединение серии задач, решаемых одним способом в общий класс. Под обобщением также понимают переход от единичного к общему, от менее общего к более общему. (От одного уравнения к классу уравнений).

Схема выполнения приема:

1) проанализировать и сравнить задачи, выявить их общее свойство или несколько свойств;
2) объединить задачи, имеющие выделенные общие свойства в один класс;
3) выразить основные результаты в общем положении, сформулировать суждение, которое является характеристическим свойством полученного класса;
4) придать общее значение задаче, математическому объекту (сделав вывод, включить полученный класс в более широкий класс задач).

Конкретизация - логический прием мышления, при котором происходит выделение и построение серии конкретных задач, решаемых одним способом, переход от более общего класса задач к менее общему, от общего класса задач к единичному виду задач этого класса. Конкретизация отличается от иллюстрации, которая поясняет одним или несколькими примерами какое-либо правило, обобщенную формулу и имеет значение частного отдельного случая (например, неполные квадратные уравнения являются конкретизацией общего вида полных квадратных уравнений).

Схема выполнения приема:

1) на основе анализа и синтеза выделить в задаче представляющей собой обобщенную абстракцию существенные и несущественные свойства и отношения;
2) рассмотреть возможные частные случаи проявления существенных свойств и отношений в задаче;
3) разделить возможные случаи;
4) исследовать как отдельный класс задач.

Покажем обучение приемам обобщения и конкретизации на примере изучения показательных уравнений.

Например, прием обобщения формируем на этапе открытия факта, нового вида уравнения. Предлагается несколько задач учащимся:

1. Мальчик, умножая на калькуляторе число два на само себя x раз, в результате получил число 256. Сколько раз он произвел умножение?
2. Потомство кролика каждый месяц увеличивается в 3 раза. Первоначально у него было 3 крольчонка. К концу лета счастливый отец имел 243 крольчонка. Сколько месяцев кролик ждал этого результата?
3. Сколько раз необходимо умножить 4 на саму себя, чтобы получить 64?
4. $\dfrac{2}{3}$ теста каждый час увеличивалось во столько же раз, через сколько часов получилось $\dfrac{16}{81}$ теста?

Запишите формулы для решения этих задач, принимая неизвестное за x во всех трех случаях.

1) $2^x = 256$, 2) $3^x = 243$, 3) $4^x = 64$, 4) $\left(\dfrac{2}{3}\right)^x = \dfrac{16}{81}$

теперь необходимо обобщить результаты, воспользовавшись схемой выполнения соответствующего приема.

Проанализируйте полученные записи и выявите их общее свойство.

Во всех случаях число возводят в степень x и получают в результате другое число.

Сформулируйте общее свойство рассматриваемых равенств.

Все равенства представляют собой возведение какого-либо числа в степень x. Результат есть степень соответствующего числа:

1) $2^x = 2^8$, 2) $3^x = 3^5$, 3) $4^x = 4^3$, 4) $\left(\dfrac{2}{3}\right)^x = \left(\dfrac{2}{3}\right)^4$

Придайте общее значение рассмотренным фактам, записав обобщенную формулу с помощью букв. $a^x = a^в$

Если по условию вышерассмотренных задач x неизвестное, a и в известные числа, то мы получили новый класс уравнений. Где находится неизвестное x?

Неизвестное x находится в показатели степени.

Исходя из этого, новый класс уравнений назвали показательными. Учитывая свойства степени необходимо потребовать, чтобы основание а было большим нуля и отличным от единицы.

$a^x = a^в$, $a > 0, a \neq 1$ простейшее показательное уравнение.

Для формирования приема общелогического мышления конкретизация можно организовать следующую работу.

Задание. Простейшее уравнение с модулем имеет общий вид: $\left|f\left(x\right)\right| = a$. Напишите общее решение этого уравнения в зависимости от *а*.

Воспользовавшись схемой выполнения прима «конкретизация», выделяем отдельные случаи, когда *а* может принимать: а) положительные значения, б) отрицательные значения и в) 0. Рассмотрим каждый из случаев отдельно, решив при этом уравнение.

а) Если *а* < 0, то по определению абсолютной величины уравнение не имеет решений.

б) Если *а* = 0, то, опять учитывая определение модуля, получаем $f(x) = 0$.

в) Если *а* > 0, то имеем два случая при решении: $\left[\begin{array}{l} f(x) = a, \\ f(x) = -a. \end{array}\right.$

Задание. Задано уравнение вида: $|f(x)| = |g(x)|$. Каким образом запишется обобщенное решение уравнения?

Конкретизируем два случая: $g(x) > 0$ и $g(x) < 0$. Тогда решение запишется следующим образом: $\left[\begin{array}{l} f(x) = g(x) \\ f(x) = -g(x) \end{array}\right.$.

Может ли быть еще какой-либо случай равенства двух модулей?

Может возникнуть ситуация, когда $|f(x)| = -|g(x)|$. Это равенство достигается только в одном случае, когда оба модуля равны нулю: $\begin{cases} f(x) = 0 \\ g(x) = 0 \end{cases}$.

Таким образом, мы рассмотрели несколько конкретных ситуаций, возникающих при решении уравнений с модулем. Конкретизация как прием осуществляется так же, когда необходимо привести пример, удовлетворяющий условиям. Например, *задайте уравнение вида* $\left|f\left(x\right)\right| = a$ *так, чтобы оно имело два различных корня, не имело корней, имело только один корень, имело корень второй кратности.*

Для того чтобы получить, например два различных корня, можно задать следующее уравнение: $\left|x^2 - 9\right| = 0$, а для того, чтобы имелся корень второй кратности, уравнение вида: $\left|(x-5)^2\right| = 0$.

Покажем обучение комбинированному использованию логических приемов мышления. Требуется решить уравнение $\log_3\left(2 - x^2\right) - \log_3\left(-x\right) = 0$. Воспользовавшись анализом и синтезом как приемами мышления, а так же алгоритмом решения логарифмических уравнений, найдем *х*.

Анализ: имеем разность логарифмов, которая равна нулю; значит, оба логарифма равны; по определению стоящие под логарифмом выражения должны быть неотрицательными; два логарифма с одинаковыми основаниями равны, значит, и выражения стоящие под знаками логарифмов равны.

Синтез: $\log_3\left(2 - x^2\right) = \log_3\left(-x\right)$. Для того чтобы стоящие под логарифмом выражения оба были неотрицательными, достаточно потребовать условия больше либо равно нуля одного из них. Возьмем то выражение, которое проще преобразовать. $\begin{cases} -x > 0 \\ 2 - x^2 = -x \end{cases}$; $\begin{cases} x < 0 \\ x^2 - x - 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = -1$.

Обобщение: Обобщив решение рассмотренного уравнения, предложим схему решения целого класса подобных уравнений

$$\log_a f(x) = \log_a g(x) \;\Leftrightarrow\; \begin{cases} f(x) > 0 \;\; (\textit{либо}\;\; g(x) > 0) \\ f(x) = g(x) \end{cases}$$

Конкретизация: Выделим случай, когда в основании логарифма находится некоторая функция. Тогда необходимо потребовать выполнение условия, чтобы эта функция была положительной и отличной от 1. Тогда обобщенное решение примет вид:

$$\log_{p(x)} f(x) = \log_{p(x)} g(x) \;\Leftrightarrow\; \begin{cases} f(x) > 0 \;\; (\textit{либо} \;\; g(x) > 0) \\ f(x) = g(x) \\ p(x) > 0 \\ p(x) \neq 1 \end{cases}$$

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКА - ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Мясоедникова И. В.
СВГУ

Для нашего времени характерна интеграция наук, стремление получить как можно более точное представление об общей картине мира. Но решить такую задачу невозможно в рамках одного учебного предмета. Поэтому используемая на практике интеграция учебных дисциплин позволяет учащимся достигать межпредметных обобщений и приближаться к пониманию общей картины мира. Это особенно важно для преподавания математики, методы которой используются во многих областях знаний и человеческой деятельности.

Интегрированные занятия по математике с другими предметами (в частности, с физикой, теоретической механикой, сопротивлением материалов, экологией, материаловедением и др.) обладают ярко выраженной прикладной направленностью и вызывают познавательный интерес студентов, что активизирует их творческую деятельность.

За 2500 лет своего существования математика накопила богатейший арсенал средств изучения и описания окружающего нас мира. Мы учим студентов обращаться с такими математическими «инструментами» из этого арсенала, как функции и их графики, производная и интеграл, уравнения и неравенства, знакомим их с методами исследования функций.

При изучении математики преобладает дедуктивный характер (от общего к частному). При изучении физики - индуктивный (от частного к общему). В последнем случае четко просматривается цепочка: наблюдение явлений, нахождение причинных связей, лежащих в основе этих явлений, переход к закономерностям. На всех этапах используются математические модели и методы.

Для реализации межпредметных связей математика - естествознание преподаватель должен иметь четкое представление о курсе физики :

- изучение природных явлений (механических, тепловых, внутриатомных, электромагнитных и др.);
- изучение строения и свойств веществ и полей;
- использование полученных знаний в практической деятельности (различные механизмы, тепловые двигатели, оптические приборы и др.). Математика является языком естествознания и техники, поэтому изучение математики нельзя отрывать от главной цели ее развития - объяснения законов Мироздания.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ВЕТХИХ СТРОЕНИЙ

Нестеров В. Н., Боярова Е. С., Чаплыгина К. П.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

1. Введение

Оценка физического износа по методу сопоставления фактических и нормативных сроков службы представляет собой линейную зависимость износа от сроков службы, что не соответствует действительной закономерности физических процессов, сопровождающих физический износ элементов зданий. Поэтому необходимо проводить инженерное обследование для объективной оценки физического износа.

Реальные объекты недвижимости обладают бесконечным множеством свойств и характеризуются бесконечным множеством связей как внутри самого объекта, так и вне него. Свойства различных конструктивных элементов зданий и сооружений, их взаимосвязь и условия взаимодействия с окружающей средой постоянно динамически меняется во времени (в результате механического и физического износа, старения, осадочных процессов, реконструкции, текущего и капитального ремонта и т.п.).

Наиболее общей характеристикой процесса изменений, происходящих с объектом недвижимости в течение всего жизненного цикла, является его физический и моральный износ, т.е. последовательно нарастающая утрата потребительских свойств [Грабовой 1999].

Прогнозирование физического состояния объектов недвижимости во времени и установление целесообразных мероприятий по управлению ими возможно путем перехода от анализа реального объекта к анализу его математической модели. При идеализации реального объекта весьма важно учесть с достаточной для практических целей точностью все существенные свойства и связи, отвлекаясь от второстепенных, несущественных свойств и связей.

По моделированию процесса физического износа существует ряд работ [Грабовой 1999, Болотин 2002, Кятов 2003], в которых рассматриваются силовые факторы увеличивающие, сдерживающие и уменьшаю-