

международная научно-практическая интернет-конференция «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И МАТЕМАТИКЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ»

А. Г. Мордкович

доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Лауреат премии Президента РФ в области образования

Функциональная линия как основная развивающая линия школьного курса алгебры

Математика в школе — не наука и даже не основы науки, а учебный предмет

В учебном предмете не обязательно соблюдать законы математики как науки, например, такие:

- всё начинается с аксиом,
- нельзя начинать изучение теории без строгого определения основного понятия,
- все утверждения надо доказывать и т. д.

Зачастую более важны законы педагогики и психологии, постулаты теории развивающего обучения.

Принципы развивающего обучения Л.В. Занкова, реализованные в наших учебниках

- **1.** Теория занимает приоритетное положение. Это характерная особенность учебной дисциплины «математика».
- 2. Изучение материала должно проходить в быстром темпе. Наши учебники насыщены информацией.
- **3.** Основное внимание при изложении материала уделяется трудным местам курса. Трудности не отметаются, а преодолеваются совместной работой с учащимися с помощью отыскания адекватных методических средств.
- **4.** Ученик не развивается по-настоящему, если он **не осознает своего развития**, не осознает, что изученный на уроке материал имеет гуманитарную (а не только информационную) ценность лично для него.
- **5. О развитии всех учащихся**. Принцип означает дифференцированность в обучении. Подходы к решению этой проблемы мы наметили. Особенно ярко это видно в трехуровневой системе упражнений к каждому параграфу. Два уровня базовые, строго в рамках стандарта (простые задания и задания средней трудности), третий задания повышенной сложности. Упражнения во многих случаях идут блоками, от номера к номеру добавляется только один новый дидактический компонент, который учитель легко обнаружит и поймёт, надо ли ему в своём конкретном классе идти с предлагаемой авторами скоростью, не стоит ли кое-какие номера пропустить.

О проблемном обучении

Три подхода, в той или иной степени ассоциирующиеся с проблемным обучением:

- 1. метод обучения с помощью задач;
- 2. метод обучения с помощью создания проблемных ситуаций;
- 3. собственно проблемное обучение.

Метод обучения с помощью задач. В начале урока учитель предлагает ученикам задачу, решить которую они пока не в состоянии. Он кое-что объясняет, вводит новые элементы теории, затем возвращается к исходной задаче и доводит её до конца.

Вполне пригодный метод обучения, но есть один крупный недостаток — он не является личностноориентированным. Задача, которая разбирается на уроке, нужна не ученику, а учитель навязывает её учащимся, поскольку это сделает процесс объяснения нового материала более комфортным для учителя.

Метод создания проблемных ситуаций. В проблемную ситуацию учащегося загоняет учитель и сам его из проблемной ситуации выводит, причём на том же уроке. При использовании указанных двух методов учащиеся, как правило, пассивны.

При правильном подходе к проблемному обучению ситуация иная:

- 1) с проблемой должен непосредственно столкнуться сам учащийся. Решая задачу или проводя какие-то рассуждения, он должен лично убедиться в том, что что-то ему не по силам, поскольку он, видимо, чего-то не знает (в нашем курсе это, как правило, связано с выходом на новую математическую модель).
- 2) решение проблемы должно быть отсрочено по времени, проблема должна «отлежаться», «обрасти мясом». Только при этих условиях, добравшись до решения проблемы, учащийся поймёт, что он продвинулся в своём развитии, и получит определённые положительные эмоции.

Триада, по которой строится изложение учебного материала

Функция



уравнения



формулы

Приоритетность функционально-графической линии имеет ярко выраженный психологический подтекст

Известно, что наш мозг состоит из двух полушарий. Левое, по образному замечанию академика В. И. Арнольда, отвечает «за умножение многочленов, языки, шахматы, интриги и последовательности силлогизмов, а правое — за пространственную ориентацию, интуицию и всё необходимое в реальной жизни».

Алгебра в школе преимущественно левополушарна из-за засилья в ней формульной части, тогда как дети к началу изучения алгебры в большинстве своём правополушарны.

Налицо противоречие между построением курса и возможностями детей.

Приоритет функционально-графической линии сглаживает это противоречие, поскольку активно опирается на возможности правого полушария, создаёт нормальную среду для гармоничной работы обоих полушарий мозга.

Психолог И. Солнье (I. Solgnier): **«Обучая левое полушарие, вы обучаете только левое полушарие. Обучая правое полушарие, вы обучаете весь мозг».**

Об определениях в курсе математики

Если основная задача учителя — обучение, то он имеет право давать формальное определение любого понятия тогда, когда считает нужным. Если основная задача учителя — развитие, то следует продумать выбор места и времени (*стратегия*) и этапы постепенного подхода к формальному определению на основе предварительного изучения понятия на более простых уровнях (*тактика*).

Таких уровней в математике можно назвать три:

- **наглядно-интуитивный**, когда новое понятие вводится с опорой на интуитивные или образные представления учащихся;
- **рабочий (описательный),** когда от учащегося требуется уметь отвечать не на вопрос «Что такое...», а на вопрос «Как ты понимаешь, что такое...»;
- формальный.

Стратегия введения сложных математических понятий

Выходить на формальный уровень следует при выполнении двух условий:

- 1) если у учащихся накопился достаточный опыт для адекватного восприятия вводимого понятия, причём опыт по двум направлениям: вербальный (опыт полноценного понимания всех слов, содержащихся в определении) и генетический (опыт использования понятия на наглядно-интуитивном и рабочем уровнях);
- 2) если у учащихся появилась <u>потребность</u> в формальном определении понятия.

Новый математический термин и новое обозначение должны появляться мотивированно, тогда, когда в них возникает необходимость — в первую очередь в связи с появлением новой математической модели. Немотивированное введение нового термина провоцирует запоминание (компонент обучения) без понимания (и, следовательно, без развития).

СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ФУНКЦИЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 7–11 КЛАССОВ



Свойство	Класс				
	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Область определения	Н	Р	Ф	Ф	Ф
Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	н	Р	Ф	Ф	Ф
Монотонность	Н	Р	Ф	Ф	Ф
Непрерывность	Н	Н	Н	Н	Ф
Ограниченность	-	H, P	Ф	Ф	Ф
Выпуклость	1	Н	Н	Н	Н
Область значений	-	H, P	Ф	Ф	Ф
Четность	-	-	Ф	Ф	Ф
Периодичность	-	-	-	Ф	Ф
Дифференцируемость	-	-	-	-	Н
Экстремумы	-	-	-	-	Ф

Н – наглядно-интуитивный уровень

Р – рабочий уровень (свойство функции изучается словесно, описательно, не загнанно в жесткую формальную конструкцию)

Ф – формальное определение свойства



преобразование графиков

отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на заданном промежутке

Инвариантное ядро

(универсальное для изучения каждого класса функций)

графическое решение уравнений, систем уравнений и неравенств

функциональная символика

кусочно-заданные функции

чтение графика

Заключение



В учебном предмете мы не обязаны всё доказывать. Более того, в ряде случаев правдоподобные рассуждения или рассуждения, опирающиеся на графические модели, на интуицию, имеют для школьников более весомую развивающую и гуманитарную ценность, чем формальные доказательства.

В нашем курсе всё, что входит в программу, что имеет воспитательную ценность и доступно учащимся, доказывается. Если формальные доказательства мало поучительны и схоластичны, они заменяются правдоподобными рассуждениями (в основном это относится к изучению элементов математического анализа).

Наше кредо:

с одной стороны, меньше схоластики, меньше формализма, меньше «жёстких моделей», меньше опоры на левое полушарие мозга; с другой стороны, больше геометрических иллюстраций, больше наглядности, больше правдоподобных рассуждений, больше «мягких моделей», больше опоры на правое полушарие мозга.

Преподавать в постоянном режиме жёсткого моделирования — легко, использовать в преподавании режим мягкого моделирования —трудно; первый режим — удел ремесленников от педагогики, второй режим — удел творцов.

