ПЕДАГОГИКА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Антонович Мирослав Геннадьевич

бакалавр физ.-мат. наук, учитель математики

Федеральная сеть образовательных центров «Юниум»

г. Москва

ФОРМУЛЫ СОКРАЩЁННОГО УМНОЖЕНИЯ. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ПОДАЧИ

***Аннотация**: в статье рассматривается проблема устного счета стандартных формул сокращённого умножения школьниками. Автор статьи предлагает новую форму подачи материала решения данных формул, способствующую повышению успеваемости учеников, увеличению эффективности общеобразовательной программы, а также обучению школьников навыкам устного счета.*

***Ключевые слова**: формулы сокращенного умножения, внимание, эффективность обучения, обучение математике, устный счет.*

Очень часто дети пытаются запомнить знаки, не обращая внимания на смысл предлагаемого знания. Рассмотрим стандартный набор формул.

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \tag{1}$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 \tag{2}$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b) \tag{3}$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) \tag{4}$$

В силу привычки мы стараемся применять эти формулы слева направо, сверху вниз, так более естественно, но в результате из компактного выражения получаем громоздкий многочлен. Чтобы убедиться в этом, достаточно посчитать количество действий, необходимых для получения ответа. (1) – два против шести; (2) – три против тринадцати; (3) – три против трёх; (4) – пять против семи. Так как в уме мы складываем быстрее, чем умножаем, то формула разности квадратов получается единственной помогающей считать быстрее.

Кроме устного счёта ФСУ оказывают немалое влияние на метод интервалов. Ключевым моментом является разложение на множители. Привыкнув раскрывать скобки, дети упорно продолжают это делать, получая всё более сложные многочлены. В результате пример становится более трудным, и ребёнок в лучшем случае решает вернуться к нему позднее, в худшем – считает себя глупым и забрасывает пример.

Наглядной иллюстрацией считаю следующий пример. Предложите ребёнку упростить $(a+b)^2-(a-b)^2$. Обычный ученик начнёт с раскрытия скобок, совершенно не обращая внимания на разность квадратов. При этом нужно будет держать в голове и место расположения двоек, и минусы как внутри, так и перед второй скобкой. После следует приведение подобных. В результате получается громоздко с большим количеством мест для ошибок. Если же учащийся использует разность квадратов, то ошибиться он обычно может только в двух местах: порядок членов в скобке с разностью и при раскрытии минуса внутри той же скобки.

Не стоит забывать и о построении графиков. Ребята, привыкшие к разложению на множители, гораздо быстрее осваивают материал, связанный с пересечением осей, так и нахождением особых точек, т. к. неоднократно сталкивались с ним в неявной форме во время преобразования многочленов в произведения.

Более адаптированной формой преподнесения данного материала я считаю:

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

$$a^2 \pm 2ab + b^2 = (a+b)^2$$

$$(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$$

$$a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 = (a \pm b)^3$$

При таком порядке, во-первых, формулы запоминаются в направлении использования. Во-вторых, чаще повторяются формулы, на которые стоит обратить больше внимания. В-третьих, это стимулирует поиск закономерностей в многочленах.

Попробуйте дать ученикам самостоятельную работу следующего вида:

Сопоставьте номера с буквами и выпишите недостающее выражение.

1	$(a+b)^2$	а	?
2	a^2-b^2	б	$(a+b)(a^2-ab+b^2)$
3	$(a-b)^3$	в	$(a-b)(a^2+2ab+b^2)$
4	$(a+b)(a^2-b^2)$	г	$(a-b)(a+b)$
5	a^3-b^3	д	$a^2+2ab+b^2$
6	$(a-b)^2$	е	$(a-b)(a^2+ab+b^2)$
7	a^3+b^3	ж	$(a-b)(a^2-2ab+b^2)$

Благодаря столь похожей правой части, на которую дети обычно обращают чуть меньше внимания, при стандартном подходе им предстаёт множество на первый взгляд одинаковых ответов. Слушая их рассуждения, можно выявить моменты, которым было уделено мало внимания в курсе. Проведя данную самостоятельную в нескольких группах у разных преподавателей, было замечено, что «хорошисты» делают минимум одну ошибку, причём разную. Время было ограничено 5–10 минутами в зависимости от класса.

Возвращаясь к методу интервалов и возможным возмущениям по поводу формулы разности (суммы) кубов. Замечу, что так или иначе придётся вводить дополнительное утверждение для определения знака выражения и перехода к произведению многочленов степени не выше единицы. В стандартном случае дети запоминают, что неполный квадрат будет положительным. В случае же, когда конечным вариантом мы считаем именно разность кубов, детям следует сказать, что кубы можно снять без потери нулей. Информационная нагрузка не изменится.

Таким образом из выше написанного следует сделать следующий вывод. Изменяя порядок появления формул в информационной среде ребёнка, мы изменяем алгоритмы решения задач на интуитивном уровне, используя привычную динамику следования (слева-направо, сверху-вниз). В результате дальнейшие объяснения методов решения будут опираться на правильно подготовленный фундамент, а не формировать нечто отдельное. Также частично улучшаются методы устного счёта.

Список литературы

1. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов в новой форме. Алгебра. 2010 / Л.В. Кузнецова, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, Т.В. Колесникова, Л.О. Рослова. ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2010.