

Развиваем логическое мышление

Программа учебного предмета «Математика», разработанная для учебно-методического комплекта «Начальная школа XXI века», отвечает основным идеям, представленным в федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования. Это позволяет реализовать важнейшие цели начального математического образования: обеспечить интеллектуальное развитие младших школьников, дать им необходимые математические и межпредметные знания и умения. Достижение целей интеллектуального развития учащихся предполагает: *овладение основами логического мышления, пространственного воображения и математической речи*. Это одна из основных целей интеллектуального развития учащихся, сформулированная в ФГОС НОО.

Традиционно считалось, что логическое мышление школьников формируется исключительно в процессе решения отдельных логических задач без подведения какой-либо теоретической основы. Такой узкий подход к решению задачи логического развития детей приводит к тому, что младшие школьники испытывают трудности при различении существенных и несущественных признаков математических объектов, не понимают родо-видовых отношений между понятиями, не умеют пользоваться определениями, не имеют представлений о математических высказываниях, не владеют простейшими способами доказательства, не могут правильно ответить на поставленные вопросы, не умеют приводить примеры, иллюстрирующие или опровергающие данное общее утверждение. Между тем логические умения строить высказывания, определять их истинность, применять математические методы доказательства в решении разнообразных практических задач являются составляющей культуры современного человека, а потому рассматриваются как важнейшая ценность образования. Без этого невозможно реализовать требование стандарта:

овладение учащимися ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметными понятиями.

Привитие учащимся элементарной логической грамотности — это особенность курса математики комплекта «Начальная школа XXI века». Под логической грамотностью авторы понимают владение определенным запасом элементарных логических понятий, умений и действий и рассматривают его как необходимый базис для развития логического мышления. Так, одной из ведущих идей построения курса является идея интеграции на логической основе всех содержательных линий курса (арифметика натуральных чисел, величины, элементы геометрии).

Приведем примеры.

1. В арифметической части курса в учебниках дано четкое обоснование приемов вычислений с опорой на изученные ранее свойства арифметических действий, а сами свойства формулируются с привлечением специальной логической терминологии.

2. Числовые равенства и неравенства вводятся как примеры математических высказываний, что создает благоприятные условия для обсуждения с учащимися вопроса об их истинности или ложности.

3. Обучение распознаванию геометрических фигур строится с опорой на знания о родовидовых признаках фигур и с использованием определений.

Включение в программу доступных младшим школьникам теоретических знаний из области математической логики дало возможность расширить круг решаемых логических задач. Так, в 3 классе дети знакомятся с одним из основополагающих понятий математической логики — высказыванием. Опираясь на полученные теоретические знания, учащиеся выполняют новые виды заданий — логические. Например:

1. Истинно или ложно высказывание?

1) Окунь — это рыба.

2) Неверно, что $5 \times 8 = 40$.

3) Любой прямоугольник является квадратом.

2. Сравни высказывания в паре. В чем их сходство и различие? Какое высказывание в паре истинно, а какое ложно?

1) В любом треугольнике три вершины.

2) Неверно, что в любом треугольнике три вершины.

Любая математическая задача содержит материал для тех или иных умозаключений, которые ученик должен сделать на основе анализа ее текста. Однако в особую группу в учебниках выделены задачи, которые в наибольшей степени способствуют развитию логического мышления учащихся. Это задачи на доказательство.

Введение в содержание математического образования логической содержательной линии даёт возможность выполнить требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы, выдвинутого в новом стандарте:

овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

Умение доказывать данное утверждение или выстраивать цепочку умозаключений требует от ученика знания элементарных правил логических рассуждений и выводов, владения общими способами доказательства.

Сложное умение «доказать» состоит из нескольких составляющих его умений:

- проведение анализа задачи: выделение того, что дано и что нужно доказать;
- актуализация имеющихся знаний: выбор необходимых для доказательства определений, правил и способов решения задачи;
- составление плана доказательства;
- построение отдельных умозаключений;
- логически обоснованное выстраивание цепочки умозаключений;
- проверка правильности выполненного доказательства.

Проиллюстрируем сказанное на задании из учебника 4 класса.

Не выполняя вычислений, доказать, что верно равенство

$$(328 + 672) \times 45 = 328 \times 45 + 672 \times 45.$$

Для доказательства справедливости этого равенства ученику необходимо выполнить несколько логических действий:

- проанализировать запись, т. е. сравнить числа левой и правой частей равенства; установить, в чем их сходство и различие;
- актуализировать имеющиеся у него знания: вспомнить изученные свойства умножения, выбрать среди них подходящее и сформулировать его;
- проверить выбранное свойство на данном равенстве;
- сделать вывод: равенство верно на основе распределительного свойства умножения относительно сложения.

Как показано выше, учащиеся учатся строить алгоритм своей деятельности, для чего используют анализ, сравнение, самоконтроль и др. Такое построение обучения обеспечивает формирование важнейших математических умений, которые представлены в стандарте как требования к предметным и метапредметным результатам освоения основной образовательной программы начального образования:

умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы;

овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения,... построения рассуждений, отнесения к известным понятиям.

В нашем курсе математики достаточно много внимания уделяется развитию пространственного воображения детей.

В 1 классе: отрабатываются умения ориентироваться на плоскости и в пространстве (определять местонахождение объекта — *справа, слева, вверху, внизу, между* и др.; находить разные маршруты движения от одного объекта к другому и определять наиболее оптимальный путь; ориентироваться на страницах книги, тетради; вычерчивать узоры на клетчатом фоне по заданному алгоритму; выполнять практические работы по нахождению и построению симметричных изображений предметов или их частей).

Во 2 классе: отрабатываются умения находить на плоскости общую часть двух или нескольких фигур; конструировать плоские фигуры из частей; находить фигуры различной формы на сложном чертеже.

В 3 классе: отрабатываются умения строить простейшие симметричные геометрические фигуры на клетчатом фоне; находить и изображать оси симметрии фигур; строить пересекающиеся и непересекающиеся фигуры.

В 4 классе: отрабатываются умения конструировать объемные модели (цилиндр, пирамида, куб, шар, конус, параллелепипед) из частей, работать с развертками и чертежами пространственных фигур.

Обратим внимание на следующую задачу, которую ставит перед начальной школой стандарт второго поколения:

освоение учащимися математического языка.

Как утверждал Нильс Бор, математика — это не просто наука, это язык науки. Математический язык служит для точного, однозначного описания понятий и зависимостей во многих науках, и не только естественно-научных, но и гуманитарных. Вот почему в учебниках проекта «Начальная школа XXI века» реализована идея овладения младшими школьниками основами математического языка. Основные направления организации соответствующей работы следующие:

— обучение грамотному произношению, написанию и использованию математической терминологии и символики;

— формирование умений оформлять математические записи в соответствии с общепринятыми образцами;

— обучение грамотной связной монологической речи учащихся, умению вести диалог, а также пониманию смысла текста учебника, справочника, энциклопедии и др.

Достижению необходимых результатов овладения детьми математическим языком в значительной степени способствует достаточно высокий уровень математических текстов учебников нашего комплекта.

Приведем примеры, показывающие, как самые обычные упражнения, содержащиеся в учебниках математики комплекта «Начальная школа XXI века», сформулированы так, что они «работают» на развитие математического языка младших школьников.

На «обычном» языке	На языке математической логики
На тарелке лежат 4 пирожка с капустой и 7 пирожков с грибами. Съели 5 пирожков. Сколько пирожков осталось?	На тарелке лежат 4 пирожка с капустой и 7 пирожков с грибами. Съели 6 пирожков. Можно ли утверждать, что на тарелке остался хотя бы 1 пирожок с грибами, с капустой?
Проверь деление действием умножения. $245 : 5 = 48$	Докажи, что частное чисел 245 и 5 не может оканчиваться цифрой 8. Построй свое рассуждение на предположении, что равенство $245 : 5 = 48$ верно
Длина стороны квадрата равна 3 см. Вычисли его периметр и площадь	Истинно ли высказывание: «Если периметр квадрата на рисунке равен 12 см, то его площадь равна 6 см^2 »? (дан рисунок квадрата со стороной 3 см)
Чему равна сумма чисел 12 и 0?	Приведи пример, опровергающий высказывание: «Сумма двух чисел всегда больше каждого из слагаемых»
Начерти треугольник, у которого два острых угла	Подтверди с помощью чертежа высказывание: «В треугольнике могут быть два острых угла»

В этой статье, взяв отдельные положения ФГОС НОО, мы показали, как они реализуются в учебниках математики комплекта «Начальная школа XXI века», материал и структура которых отражает значимость логической и геометрической линий содержания обучения, а также роль математического языка для интеллектуальной сферы развития младших школьников. В силу того что большинство перечисленных в статье умений носит общеучебный характер, они имеют важную общеобразовательную ценность и широко применяются практически в каждом школьном предмете.

**В.Н. Рудницкая,
Т.В. Юдачева**