

Федорова Л.В.
Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
Брест, Республика Беларусь

УДК 373.31

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГЕБРАИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В статье описаны дидактические возможности моделирования для визуализации алгебраического материала в начальной школе. Особое внимание уделено использованию моделирования при изучении уравнений. Отмечено положительное влияние моделирования на результативность изучения младшими школьниками алгебраического материала.

Ключевые слова: начальная школа, обучение математике, алгебраический материал, моделирование, модель.

Современная система образования направлена на повышение требований к развитию когнитивных способностей учащихся, в том числе и у младших школьников. В связи с этим исследуется проблема правильного сочетания в обучении математике в начальных классах. При этом все больше внимания уделяется визуальному мышлению.

Сегодня в процессе обучения математике визуализация занимает важное место, так как реализует один из основных принципов обучения – принцип наглядности. Установлено, что визуализация учебного материала способствует повышению результативности процесса обучения математике, усвоения учебного материала. Данную проблему изучали такие ученые, как Ю.В. Балашов, Т. Бьюзен, Дж.К. Гилберт, В.А. Далингер, Е.Н. Ерилова, О.О. Князева и др. Так, по мнению В.А. Далингера, «проблема реализации принципа наглядности в обучении математике может получить принципиально новое решение, если удастся найти такое методическое обеспечение деятельности ученика, которое позволит включить функции его визуального мышления для получения продуктивных результатов в овладении математическими понятиями, для

усиления развивающей функции математики. Использование наглядных образов в обучении может превратиться из вспомогательного, иллюстрирующего приема в ведущее, продуктивное методическое средство, способствующее математическому развитию учащихся» [1, с. 299].

Одним из средств визуализации учебного материала при обучении математике в начальной школе является моделирование, которое определяется как «метод исследования объектов познания на их моделях» [2, с. 381].

Моделирование – один из основных методов обучения математике в начальной школе, так как способствует преодолению различных затруднений у обучающихся, особенно при изучении сложного учебного содержания. Одним из таких в начальном курсе математики является алгебраический материал. Рассмотрим применение моделирования при изучении младшими школьниками понятия «равенство».

Первоначально учащиеся начальной школы сталкиваются с понятием «равенство», изучая числовые равенства еще в первом классе. На данном этапе понятие числового равенства формируется на основе обучения их знаковым моделям, которые, как правило, являются результатом сравнения различных предметных моделей, демонстрирующих равенство количества не только одинаковых предметов, но и предметов с различными качественными характеристиками. Например, запись $3 = 3$ означает равное количество квадратов одного цвета и количество кругов другого цвета (предметы отличаются не только цветом, но и формой), и это количество равно 3 (см. рис. 1).

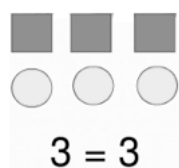


Рис. 1. Предметная модель числового равенства $3 = 3$

Далее уточнение представлений младших школьников о числовом равенстве результативно осуществлять в практической деятельности, например, если речь идет о равенстве числовых выражений со сложением, с помощью такой предметной модели, как весы (см. рис. 2).

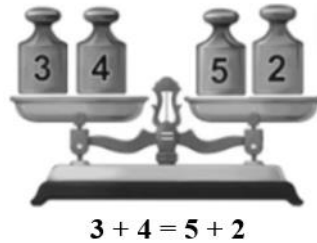


Рис. 2. Предметная модель числового равенства $3 + 4 = 5 + 2$

Впоследствии весы можно активно использовать и формируя у учащихся понятие о числовом неравенстве.

Данная модель также может помочь наглядно продемонстрировать учащимся конкретный смысл умножения, свойства сложения и др. (см. рис. 3, 4).

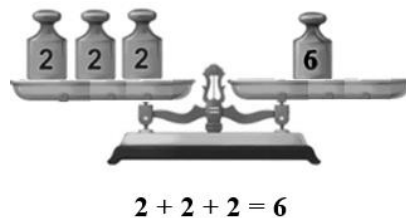


Рис. 3. Предметная модель числового равенства $2 + 2 + 2 = 6$

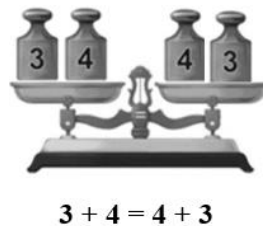


Рис. 4. Предметная модель числового равенства $3 + 4 = 4 + 3$

Закреплению знаний учащихся о числовом равенстве будут способствовать следующие практические задания:

- 1) оцени правильность расположения гирек на весах по заданному числовому равенству;
- 2) найди ошибку в расположении гирек на весах и исправь ее;

- 3) вставь недостающую гирьку так, чтобы весы оказались в состоянии равновесия (преобразование числового неравенства в равенство);
- 4) составь числовое равенство по весам;
- 5) соотнеси весы с одним из числовых равенств;
- 6) докажи практическим путем следующее числовое равенство;
- 7) опровергни практическим путем истинность следующего числового равенства и др.

При первом ознакомлении учащихся с равенством с переменной используются знаковые модели – примеры с окошками ($3 + \square = 5$). Работа с такими примерами подразумевает использование метода подбора, то есть нахождение чисел, при подстановке которых в окошко получается верное равенство. Для результативности данной работы целесообразно ее проводить с помощью магнитных моделей. Такой вид упражнений в дальнейшем позволяет ввести понятие «переменная».

Впоследствии моделью понятия «равенство с переменной» или «уравнение» могут служить также весы, где роль переменной может играть конкретный предмет, например тыква (см. рис. 5).

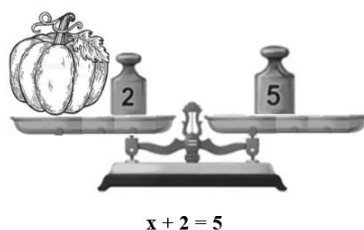
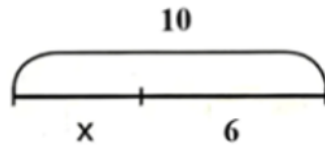


Рис. 5. Предметная модель уравнения $x + 2 = 5$

При изучении уравнений (равенств с переменной) важно ознакомить учащихся с графической моделью простых уравнений с действиями первой степени – отрезок, разделенный на две части, где для обозначения целого и его частей используются числа и буквы латинского алфавита. С помощью указанной модели впоследствии можно наглядно «открыть» способ решения подобных уравнений – нахождение неизвестной

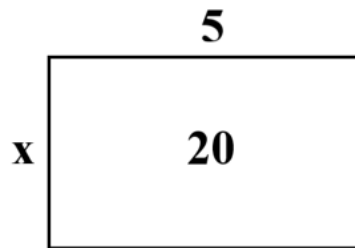
компоненты арифметического действия. Например, графическая модель на рисунке 6 является наглядной основой правильного выбора арифметического действия для решения уравнений нахождение неизвестного слагаемого или неизвестного вычитаемого [3].



$$x + 6 = 10 \text{ или } 10 - x = 6$$

Рис. 6. Графическая модель уравнений $x + 6 = 10$, $10 - x = 6$

В качестве модели для простых уравнений с действиями второй степени удобно использовать прямоугольник, где для обозначения его площади и его сторон используются числа и буквы латинского алфавита.



$$x \cdot 5 = 20 \text{ или } 20 : x = 5$$

Рис. 7. Графическая модель уравнений $x \cdot 5 = 20$, $20 : x = 5$

В самом конце изучения уравнений все виды моделей сводятся к знаковой. При этом важно продемонстрировать учащимся, что знаковая модель уравнений – также модель ряда текстовых задач. Например, уравнение $x + 6 = 10$ может служить моделью следующих задач.

1) Когда к цветам в вазе добавили 6 ромашек, то в вазе стало 10 цветов. Сколько цветов было в вазе?

2) Если путник пройдет еще 6 километров, то весь его путь составит 10 километров. Сколько километров уже прошел путник?

Таким образом, изучение алгебраического материала с помощью метода моделирования основывается на своевременном и сбалансированном использовании различных видов учебных моделей, что способствует визуализации сложных для восприятия алгебраических понятий, а это, в свою очередь, создает эффективные условия для их понимания и ведет к осознанному усвоению алгебраического материала.

Литература

1. Далингер В.А. Обучение математике на основе когнитивно-визуального подхода // Вестник Брянского государственного университета. 2011. № 1. С. 297–303.
2. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л.Ф. Ильичев [и др.]. М.: Сов. энциклопедия, 1983. 839 с.

Fedorova L.V.

Brest State University named after A.S. Pushkin,
Brest, Republic of Belarus

Modeling as a means of visualizing algebraic material in elementary school

The article describes the didactic possibilities of modeling for visualization of algebraic material in elementary school. Special attention is paid to the use of modeling in the study of equations by younger students. The positive influence of modeling on the effectiveness of studying algebraic material by younger schoolchildren is noted.

Key words: elementary school, mathematics education, algebraic material, modeling, model.

Сведения об авторах

Федорова Людмила Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и методик начального образования, учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», Брест, Республика Беларусь, fedorova.l@brsu.by.