УДК 511

МОДЕЛИРОВАНИЕ – СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К МАТЕМАТИКЕ

MODELING AS A MEANS OF DEVELOPING THE INTEREST FOR MATHEMATICS

© 2016 Рабаданов Р. Р.
Дагестанский государственный педагогический университет

© 2016 Rabadanov R. R.
Dagestan State Pedagogical University

Резюме. *В статье рассматриваются различные приемы моделирования, направленные на повышение интереса учащихся к урокам математики в процессе решения текстовых задач в 1-6 классах. Применение приема моделирования в процессе решения текстовых задач позволяет адаптировать учебную информацию в доступные для учащихся формы и служит средством повышения интереса в обучении математике, вызывает интерес к урокам математики. Применение различных элементов моделирования в решении различных видов текстовых задач, таких как краткие записи, применение отрезков в схемах, прямоугольника в чертежах, графиков движения, куба в нахождении объёмов тел открывают путь к решению некоторых видов задач повышенной трудности.*

Abstract. *The article discusses different modeling techniques aimed at increasing students' interest in mathematics lessons in the process of solving word problems in classes 1- 6. Application of modeling techniques in solving word problems to adapt the training information into the forms available for pupils and serves as a means to increase interest in learning math, is of interest to mathematics lessons. The use of different modeling elements in solving various kinds of word problems, such as brief notes, application segments in the schemes, the rectangle in the figures, the timetable, the cube to find the volume of bodies pave the way for solving some types of problems of increased difficulty.*

Rezjume. *V stat'e rassmatrivajutsja razlichnye priemy modelirovanija, napravlennye na povyshenie interesa uchashhihsja k urokam matematiki v processe reshenija tekstovyh zadach v 1-6 klassah. Primenenie priema modelirovanija v processe reshenija tekstovyh zadach pozvoljaet adaptirovat' uchebnuju informaciju v dostupnye dlja uchashhihsja formy i sluzhit sredstvom povyshenija interesa v obuchenii matematike, vyzyvaet interes k urokam matematiki. Primenenie razlichnyh jelementov modelirovanija v reshenii razlichnyh vidov tekstovyh zadach, takih kak kratkie zapisi, primenenie otrezkov v shemah, prjamougol'nika v chertezhah, grafikov dvizhenija, kuba v nahozhdenii ob''jomov tel otkryvajut put' k resheniju nekotoryh vidov zadach povyshennoj trudnosti.*

Ключевые слова: *интерес к математике; моделирование как средство в развитии интереса к урокам математики; текстовые задачи; схема; чертеж.*

Keywords: *interest for mathematics, modeling as a method of developing the interest for the mathematical lessons, textual problems, scheme, sketch.*

Klyuchevye slova: *interes k matematike; modelirovanie kak sredstvo v razvitii interesa k urokam matematiki; tekstovye zadachi; shema; chertezh.*

Большинство школьных учителей математики хорошо знают, что при изучении любого школьного предмета, особенно математики, важна не только усидчивость и внимательность, огромное желание трудиться и страсть получать новые знания, но и побудительный интерес к нему. Без «симпатии к изучаемому» предмету сложно заставить себя учить его и приобретать навыки. Поэтому важно искать возможности, как заинтересовать учащихся или хотя бы «подогревать» их интерес всеми путями, средствами, методами и возможными способами. В этом плане существенную роль играет прием моделирования в решении текстовых задач.

Здесь надо сказать о цели исследования, о выборке, где проводилось, на какие вопросы хотели получить ответы авторы исследования. А то непонятно, о чем дальнейшее повествование.

Все задачи постарались подобрать так, чтобы детям они оказались очень интересными.

Из текстовых заданий задачи на нахождение неизвестного по известным их суммам оказались более интересными; вызывали интерес также и задачи на работу, на движение.

Наибольший интерес вызвало задание на составление моделей (схем с помощью отрезков, использование прямоугольника в процесс решения задач и т.д.).

Включение приема моделирования в процесс решения текстовых задач способствует развитию познавательных интересов у школьников, обобщению знаний, приобретаемых на уроках математики.

Однако надо помнить, что включения в процесс решения задач некоторых видов моделей, схем, графиков хороши в системе с другими формами обучения (кружок, факультатив, дополнительное занятие и др.), использование которых должно привести учащихся к самостоятельному приобретению и обогащению знаний.

Проблема усвоения теоретического материала актуальна на любой ступени обучения, в том числе и в основной школе. Доказать учащимся, что без знания правил, законов, теорем обучение математике не может быть успешным. Включение в процесс решения задач приема моделирования делает процесс обучения более интересным и занимательным, создает у детей бодрое рабочее настроение, облегчает преодоление трудностей в усвоении учебного материала.

«Интерес – особое внимание к чему-нибудь, желание вникнуть в суть, узнать, понять. …» [2. С. 249].

Формирование интереса не всегда начинается с осознания потребностей, призвания или общественного долга. Интерес может появиться стихийно и неосознанно вследствие эмоциональной привлекательности объекта, а уже потом осознается его жизненное значение, которое может определяться многими причинами: потребностями, общественными требованиями.

Интересы имеют существенное значение в жизни и деятельности человека. Поэтому и счастье человек испытывает тогда, когда у него есть интересы. Интересы побуждают к деятельности, активизируют личность. И. П. Павлов рассматривал интерес как то, что активизирует состояние коры головного мозга. Работа, отвечающая интересам, осуществляется легко и продуктивно.

Каждый учитель математики общеобразовательной школы считает одной из основных задач своей работы, направить познавательные интересы учащихся по правильному пути, умело и мастерски переключая их на систематическое изучение школьной математики, которая служит областью познания своей учебной деятельности.

У учителя математики много возможностей в зависимости от характера занятий построить свои уроки содержательно и увлекательно, и часть задач он может перенести на внеклассные занятия, как естественные продолжения урочной работы. Именно на таких занятиях ученики чаще ждут новых оригинальных сообщений учителя в процессе решения текстовых задач.

Покажем на конкретных примерах, как при решении текстовых задач с помощью приема моделирования можно направить учащихся на верный путь размышлений, поддержать интерес, стремление к достижению конечного результата.

Так как моделирование как метод обучения стало осознаваться сравнительно недавно, научное понятие модели и моделирования ещё недостаточно проникло в методику преподавания математики в школе.

Многие учащиеся слабо представляют себе функциональную зависимость между величинами, входящими в задачу, не умеют выражать эту зависимость в символах и потому плохо переводят словесные тексты на абстрактный язык математики, к тому же некоторые учащиеся не понимают, что значит решить задачу, и потому дают неполное решение задачи. Несмотря на большое количество исследований в этой области, умения учащихся 1-6 классов решать текстовые задачи остаются на низком уровне.

Как показывают анализ научно-методической литературы и практика обучения, это, в частности, связано с недостаточной реализации приема моделирования в формировании интереса к математике при обучении учащихся 1-6 классов решению текстовых задач. Это и обуславливает актуальность исследования.

В решении текстовых задач существенную роль играет из познавательных универсальных учебных действий – моделирование, а выбор прямоугольника в качестве схематического моделирования раскрывает связи между известными и неизвестными величинами, открывает путь в выборе арифметического действия.

При изучении математики, в частности, арифметических действий, учащиеся начальной школы учатся складывать и отнимать отрезки, находить периметр и площадь прямоугольника, объем куба и это всё делает удобным в применении их при решении текстовых задач.

Покажем на конкретных примерах, как при решении задач можно направить учащихся на верный путь размышлений, поддержать интерес, стремление к достижению конечного результата, применяя моделирование условия задачи с помощью отрезков.

При решении текстовых задач оформляют краткие записи, но часто краткие записи дают недостаточно информации, а схемы с отрезками дополняют этот пробел.

Задача 1. [1]. Реши задачу, составив к ней уравнение:

Пояс с пряжкой стоит 6800 р. Пояс дороже пряжки на 6000 р. Сколько стоит пряжка?

Решение. Образовательная практика показывает, что многие учителя рекомендуют делать краткую запись условия задачи в таком виде (рис. 1):

Пояс ? – на 6000 р. > } **6800 р.**
Пряжка ? ←

Рис. 1. Схема-рисунок условия задачи

Запись условия задачи в таком виде не соответствует адекватному восприятию учащимися задачной ситуации и не способствует созданию образа, необходимого для фиксации связей между величинами. Такой способ представления информации может привести к случайной манипуляции с числовыми данными в процессе решения задачи.

Следовательно, необходим выбор такого способа отражения задачной ситуации, который бы наглядно показывал не только скрытые зависимости между величинами, но и побуждал учащихся активно мыслить и искать наиболее рациональные пути решения задачи. В нашем случае задачную ситуацию следует представить в виде схемы с прямоугольниками (рис. 2).

–

Пояс-

6800 р

Пряжка -

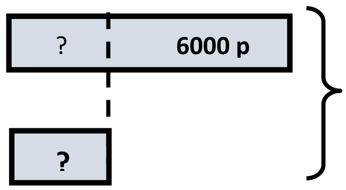

Рис. 2. Схема-рисунок условия задачи

По схеме видно, что если от общего количества денег вычесть 6000 р, то получится удвоенное количество денег, которую заплатили за пряжку. Следовательно, пряжка стоит: (6800 – 6000) ÷ 2 = 400 (р). Или, добавив к общей сумме 6000 р, мы получим удвоенное количество денег, которые заплатили за пояс. То есть пояс стоит:

(6800 + 6000) ÷ 2 = 6400 (р).

Данная схема позволяет легко перейти и к алгебраическому способу решения. Для этого необходимо ввести переменную и выразить через нее неизвестные величины и составить модель задачной ситуации. Поскольку за пояс и пряжку заплатили вместе, то образ модели будет выглядеть так:

П (*р*) + Пр (*р*) = 6800 (*р*).

Схема подсказывает, как вводить переменную. Очевидно, что x (*р*) стоит пряжка и (x + 6000) (*р*) стоит пояс.

Составим уравнение: $(x + 6000) + x = 6800$. Решение данного уравнения не представляет трудностей для учащихся 5 классов.

По аналогии арифметическим способам ученики находят различные виды уравнений:

$2 \times (x + 6000) = 6800 + 6000$ и

$(6800 - 6000) = 2 \times x$.

Составление различных видов уравнений вызывает интерес к поиску различных способов решения задачи.

Задача 2. *Ложка и вилка вместе весят 95 г, вилка и ножик – 105 г, ножик и открывалка – 100 г, открывалка и розетка – 75 г, розетка и ложка – 85 г. Сколько весит ложка?*

Решение. Изобразим условие задачи с помощью отрезков (рис. 3).

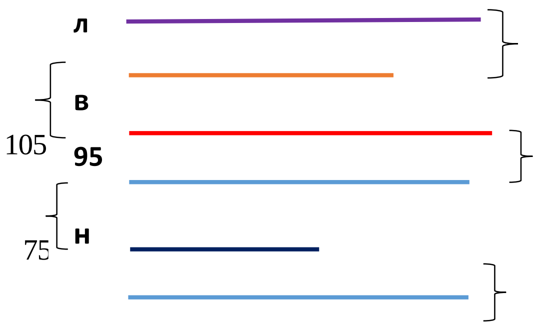

Рис. 3.

Такой вид моделирования условия задачи с помощью отрезков дает наглядное представление о связях неизвестных и данных.

Задачи такого содержания встречаются в курсе математики 3-6 классов и формулировка задачи может вызвать интерес у учащихся, но они затрудняются найти её решение, поскольку сразу перевести условие задачи на математический язык – язык символов, им сложно. Поэтому учитель дает подсказку (рис. 3), чтобы обозначили названия овощей первыми буквами их названий: ложка - **л**, вилка – **в**, ножик – **н**, открывалка – **о**, розетка – **р** (табл.).

Далее учащиеся решают задачу, следуя указаниям учителя (один ученик работает у доски, а остальные выполняют необходимые записи в тетрадях; все действия комментируются).

У некоторой части учащихся тема «текстовые задачи» в курсе математики вызывает большой интерес, но в то же время некоторым детям эта тема дается с большим трудом.

Применение в решении текстовых задач прямоугольника отражает отношения между величинами, открывает путь к решению и вызывает интерес учащихся, дети стараются решать задачи различными способами, указывать, какие действия нужно совершить с теми или иными величинами, чтобы получить ответ на поставленный вопрос.

Для решения задач на равномерное движение можно использовать очень простую и понятную детям модель – прямоугольник. Ведь длины его сторон и площадь находятся в тех же отношениях, что и скорость, время и расстояние, в частности, в таком же соотношении находятся цена, количество и стоимость, а также задачи на работу (время (t), производительность труда (q), объем работы (P)):

$$S = a \times в, \quad S = t \times v, \quad C = ц \times к, \quad P = q \times t.$$

Таблица

Указания учителя	Решение (действия учащихся)
1. Запишите равенства по условию задачи, не указывая единиц измерения массы (кг)	**л** + **в** = 95 (1) **в** + **н** = 105 (2) **н** + **о** = 100 (3) **о** + **р** = 75 (4) **р** + **л** = 85 (5)
2. Сложите почленно полученные равенства (1) – (5), учитывая, что названия повторяются дважды	2 **л** + 2 **в** + 2 **н** + 2 **о** + 2 **р** = 95 + 105 + 100 + 75 + 85 = 460
3. Примените в левой части полученного равенства распределительный закон умножения, а в правой части найдите сумму	2 (**л** + **в** + **н** + **о** + **р**) = 460 **л** + **в** + **н** + **о** + **р** = 230 (6)
4. Сложите почленно равенства (2) и (4)	**в** + **н** + **о** + **р** = 105 + 75, **в** + **н** + **о** + **р** = 180 (7)
5. Вычтите почленно из равенства (6) равенство (7)	**л** + **в** + **н** + **о** + **р** – (**в** + **н** + **о** + **р**) = 230 – 180, **л** = 50

Ответ. Ложка весит 50 г.

Также эта модель пойдет и для других видов задач, где величины связаны прямой и обратной пропорциональностью.

Рассмотрим задачу из курса 4 класса в качестве примера.

Задача 3. *Из двух пунктов, удаленных друг от друга на 300 км, выехали одновременно в одном направлении два мотоциклиста. Скорость одного – 60 км/ч, другого – 90 км/ч. Через сколько часов второй мотоциклист догонит первого?*

Решение. Для наглядного изображения модели задачи нам понадобятся два прямоугольника. На одном прямоугольнике (АКМВ) будут отражены величины, характеризующие процесс движения первого мотоциклиста, а на другом (АДСВ) – процесс движения второго мотоциклиста.

Так как время движения мотоциклистов одинаково, то одна из сторон первого прямоугольника на котором отражены величины, характеризующие процесс движения второго мотоциклиста, равна стороне второго прямоугольника, изображающего процесс движения первого мотоциклиста. Сторона АВ общая и обозначает время движения.

Также отметим, что то расстояние, которое указано в задаче (300 км), обозначает не что иное, как разность расстояний, пройденных мотоциклистами. Это будет означать, что нам нужно сравнить площади прямоугольников АДСВ и АКМВ, поэтому удобнее всего изобразить их с одной общей стороной (АВ) и наложенными друг на друга так, как на рисунке 4.

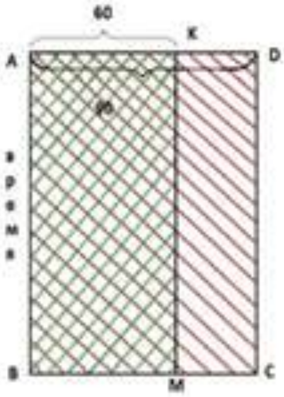

Рис. 4. Сравнить площади прямоугольников АДСВ и АКМВ

Разность площадей будет равна площади прямоугольника KDCM (расстояние 300 км). Из чертежа мы видим, что единственное первое действие, которое здесь логично сделать, это найти длину отрезка KD, как разность отрезков AD и АК:

1) 90 – 60 = 30 км/ч

Теперь мы знаем одну из сторон прямоугольника KDCM и его площадь, а значит, сумеем найти и вторую сторону, длина которой и будет обозначать количество часов до встречи:

2) 300 ÷ 30 = 10 часов.

Ответ: через 10 часов.

Задача 4. *Фермер разводит страусов и коров, всего 150 голов и 522 ноги. Сколько страусов и коров в отдельности у фермера?*

Решение.

I способ. Пусть все страусы у фермера (рис. 5, а).

1) 2 × 150 = 300 ног всего (площадь прямоугольника ABCD).

2) 522 – 300 = 222 ног, недостающих за счет коров (площадь прямоугольника DOKM).

3) 4 – 2 = 2 ноги больше у коровы, чем страуса (длина стороны MD равна 2, как разность сторон AM и AD).

4) 222 ÷ 2 = 111 коров у фермера (длина стороны DO прямоугольника DOKM).

5) 150 – 111 = 39 страусов (длина стороны NB, как разность сторон AB и AN прямоугольника ABCD).

II способ. Пусть все коровы у фермера (рис. 5, б).

1) 4 × 150 = 600 число ног всех коров равна площади прямоугольника ABEM.

2) 600 – 522 = 78 (площадь прямоугольника OCEK).

3) 4 – 2 = 2 ноги (длина стороны EC = AM – BC).

4) 78 ÷ 2 = 39 страусов (длина стороны OC = KE = BN).

5) 150 – 39 = 111 коров (длина отрезка AN, как разность сторон AB и NB).

На рис. 5 (в) показана интерпретация правильности решения задачи, то есть, сколько голов и ног коров и страусов у фермера.

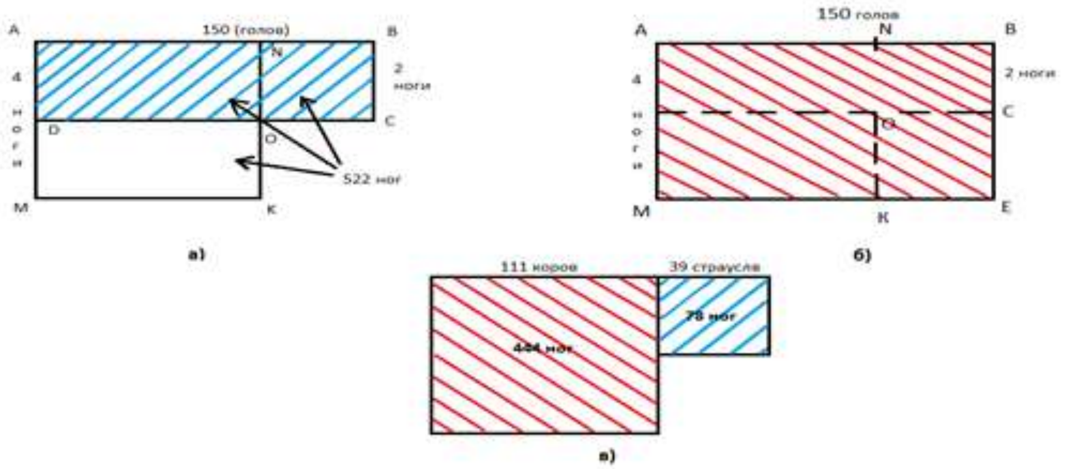

Рис. 5. Наглядное решение задачи 4: а) I способ; б) II способ; в) интерпретация правильности решения.

Включение в процесс решения задач элементов моделирования, составление моделей различных видов, отражающих взаимосвязи величин, согласно условиям задачи вызывает познавательный интерес младших школьников к математике.

В итоге каждый ученик имеет возможность выбрать тот способ решения задачи, который ему более понятен и интересен.

На разных стадиях обучения целесообразно использовать разные математические модели, предоставляя учащимся возможность их выбора.

Литература

1. Аргинская И. И., Ивановская Е. И., Кормишина С. Н. Математика. 4 класс. Ч. 2. Самара: Изд-во «Учебная литература», 2009. 351 с. **2.** Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. Изд. 4-е, допол. 80000 слов и фразеологических выражений. М., 2009.

References

1. Arginskaya I. I., Ivanovskaya E. I., Kormishina S. N. Mathematics. Grade 4. Part 2. Samara: Uchebnaya literatura, 2009. 351 p. **2.** Ozhegov S. I. Shvedova N. Yu. Explanatory Dictionary of Russian. 4th ed., comp. 80 000 words and idiomatic expressions. M., 2009.

Literatura

1. Arginskaja I. I., Ivanovskaja E. I., Kormishina S. N. Matematika. 4 klass. Ch. 2. Samara: Izd-vo «Uchebnaja literatura». 2009. 351 s. **2.** Ozhegov S. I., Shvedova N. Ju. Tolkovyj slovar' russkogo jazyka. Izd. 4-e, dopol. 80000 slov i frazeologicheskih vyrazhenij. M., 2009.

Статья поступила в редакцию 09.11.2015 г.