

Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования

УДК 372.851

**Карпова Ирина Викторовна,**

доцент кафедры математики и информационных технологий,  
ФГБОУ ВО «ТОГУ»,  
г. Хабаровск;

**Юрченко Александр Дмитриевич,**

студент 5-го курса,  
ФГБОУ ВО «ТОГУ»,  
г. Хабаровск

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ У УЧАЩИХСЯ УМЕНИЯ  
ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ  
ПРИ РЕШЕНИИ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ**

**Аннотация:** на основе анализа психолого-педагогической и методической литературы выделены основные трудности, возникающие у учащихся в процессе построения математических моделей различных задач и методические приемы их преодоления.

**Ключевые слова:** моделирование, математическая модель, умственные действия.

В современных условиях одним из приоритетных направлений деятельности образовательного учреждения становится развитие индивидуальных возможностей и способностей каждого учащегося, развитие его умений адекватно реагировать на быстро меняющиеся жизненные ситуации. В связи с этим, является актуальной проблема подготовки выпускника школы, умеющего моделировать свою деятельность, переходить от одного ее вида к другому, строить модель деятельности, оценивать, контролировать и корректировать ее.

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

Очевидно, что в решении этой проблемы одна из ведущих ролей может и должна принадлежать математике. Ведь к основным целям обучения математике относится развитие у учащихся умений строить математические модели простейших реальных явлений и исследовать явления по заданным моделям.

Составление математической модели задачи, перевод задачи на язык математики постепенно подготавливает учащихся к моделированию реальных процессов и явлений в их будущей деятельности.

Анализ психолого-педагогической и методической литературы показывает, что на сегодняшний день моделирование рассматривается как средство:

- формирования системы знаний в учебном процессе (В.А. Далингер, В.Г. Разумовский);
- дифференцированного подхода в обучении (Г.И. Саранцев, Р.А. Утеева, О.В. Барина);
- формирования обобщенных приемов учебной деятельности (О.Б. Епишева, В.И. Крупич);
- организации исследовательской учебной деятельности (Д. Пойа, В.А. Далингер).

Теория постепенного формирования умственных действий, разработанная советским психологом П. Я. Гальпериным и его коллегами, исходит из положения, что процесс обучения – это процесс овладения системой умственных действий. Согласно этой теории, когда учащийся знакомится с действием, которое ему необходимо освоить, знакомство должно начинаться с выполнения этого действия с соответствующими материальными объектами. В дальнейшем, для того чтобы лучше увидеть общие черты усваиваемого действия, необходимо отвлечься от ненужных в

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

данном случае свойств предметов. Таким образом, для овладения системой умственных действий нужно перейти от действия с материальными объектами к действию с их заменителями-моделями, свободными от всех других свойств, кроме необходимых в данном случае, то есть перейти в стадию материализованного действия [1].

Анализ методической литературы и собственный опыт работы позволил нам выделить основные трудности, возникающие в процессе развития у учащихся умений строить математические модели различных задач, и возможные пути решения проблем.

Уже на первом этапе решения задачи, при анализе ее условия, возникают определенные затруднения, связанные с:

- внимательным прочтением текста задачи;
- проведением первичного анализа текста задачи, то есть выделение условия и вопроса;
- акцентированием внимания на тех качествах и свойствах объекта (субъекта), которые важны для составления верной модели.

К способам решения обозначенных проблем можно отнести следующее:

- учителю необходимо больше времени уделять работе с текстом задачи, проговаривать, что является условием задачи, а что – вопросом;
- перед решением текстовой задачи, вместе с учащимися необходимо анализировать текст двух-трех задач без дальнейшего решения, для того, чтобы вырабатывать привычку рассуждать и совершать умозаключения.

Другой комплекс проблем, связанных с математическим моделированием – процесс составления модели по тексту задачи. После анализа текста задачи, когда необходимо определиться с выбором переменной

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

величины, перевести зависимость одних значений от других на язык математики, а также проверить выполнение логических связей между разными величинами и показателями, у учащихся возникают трудности в:

- выполнении чертежа (рисунка) по тексту задачи;
- выборе той величины, которую необходимо принять в качестве переменной;
- установлении взаимосвязи между известными и неизвестными величинами и ее записи в виде выражений;
- составлении уравнения.

Для преодоления подобных трудностей учителю необходимо:

- максимально наглядно описывать процесс построения математической модели: строить таблицы, схемы, рисунки, в некоторых случаях обращаться к мультимедийным устройствам для использования наглядной анимации;
- применять комплекс вспомогательных упражнений для ликвидации проблем с переводом текстовых записей на математический язык.

В методической литературе предлагаются различные алгоритмы составления математических моделей при решении задач. Основой наших методических разработок является следующий алгоритм:

1. Постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию.
2. Выбор модели, достаточно хорошо фиксирующей существенные свойства оригинала и легко поддающейся исследованию.
3. Исследование модели в соответствии с поставленной задачей.
4. Перенос результатов исследования модели на оригинал, проверка этих результатов [2].

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

Рассмотрим методические приемы развития у учащихся умения осуществлять построение моделей на примере следующей задачи: «Мастер делает за час целое число деталей, больше 5, а ученик – на 2 детали меньше. Один мастер выполняет заказ за целое число часов, а два ученика вместе – на 1 час быстрее. Из какого количества деталей состоит заказ?».

1. Постановка задачи и определение свойств оригинала, подлежащих исследованию (анализ текста задачи).

На этом этапе учитель, совместно с учащимися, определяет, что задача на совместную работу. Решение таких задач опирается на зависимость трех величин: объема выполненной работы, производительности труда и времени, затраченного на выполнение работы ( $V = v \cdot t$ ).

Известно: производительность труда мастера – больше, чем 5 д/ч; производительность ученика на 2д/ч меньше, чем производительность мастера; два ученика выполняют заказ на 1 час быстрее мастера.

Важно: все величины в задаче выражаются целыми числами!

Найти: из какого количества деталей состоит заказ.

Арифметическим способом решить задачу весьма затруднительно.

2. Выбор модели, достаточно хорошо фиксирующей существенные свойства оригинала и легко поддающейся исследованию (поиск решения).

Учащиеся с помощью учителя предполагают, что математическая модель этой задачи, может быть либо уравнением, либо системой уравнений. Для составления такой модели необходимо найти взаимосвязь между известными величинами и величиной, которую нужно найти.

Учитель обращает внимание, что все сведения, содержащиеся в тексте задачи, связаны с производительностью мастера и учеников, поэто-

**Современная наука и образование:  
новые подходы и актуальные исследования**

му, в качестве переменной  $x$  следует обозначить производительность труда мастера, причем по условию  $x > 5$ . Тогда производительность учеников – 2.

Время выполнения заказа нам тоже неизвестно, следовательно необходимо ввести еще одну переменную.

Пусть мастер выполняет заказ за  $t$  часов ( $t$  – целое число). Тогда ученики выполняют тот же заказ за время  $(t - 1)$ .

По условию заказ состоит из деталей, которые сделал мастер, их число выражается произведением  $xt$ . Но, это же количество деталей можно выразить, используя производительность и время работы двух учеников:  $2(x - 2)(t - 1)$ .

Затем учитель предлагает учащимся, на основании полученных выражений и условия задачи, составить уравнение:  $xt = 2(x - 2)(t - 1)$ , которое и является математической моделью этой задачи.

3. Исследование модели в соответствии с поставленной задачей (осуществление решения).

Учитель обращает внимание, что полученное уравнение содержит две неизвестные, которые принимают только целые значения. Далее учащиеся решают это уравнение, используя известные методы решения уравнений в целых числах. В результате, получают значения обеих переменных, а затем ответ на вопрос задачи  $xt = 24$  детали.

4. Перенос результатов исследования модели на оригинал. Проверка этих результатов.

На этом этапе учитель предлагает учащимся, полученные в ходе решения уравнения значения, соотнести с условиями задачи и убедиться в том, что составленная модель и результат, полученный при ее решении, действительно адекватно описывают реальную ситуацию.

## **Современная наука и образование: новые подходы и актуальные исследования**

Таким образом, целенаправленное применение выделенного комплекса действий на учебном материале позволяет учащимся приобретать опыт работы по построению моделей, переходить на новый уровень сформированности действий; переводить умение строить модель в качество личности.

### **Список литературы**

1. Гальперин П.Я. Общий взгляд на учение о так называемом поэтапном формировании умственных действий, представлений и понятий / подг. к печати М.А. Степановой. // Вестник Моск. ун-та. Сер.14. Психология. – 1998. – №2. – С. 3-8.
2. Глинский Б.А., Грязнов Б.С., Дынин Б.С., Никитин Е.П. Моделирование как метод научного исследования. – М., 1965.