Е. М. Ложкина

ЗАДАНИЯ НА КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Работа представлена кафедрой методики обучения математике. Научный руководитель – доктор педагогических наук, профессор Н. С. Подходова

В статье в качестве пути реализации компетентностного подхода при изучении алгебры выделен процесс обучения учащихся математическому моделированию, представлены необходимые для его осуществления виды учебного материала, описана типология заданий на конструирование текстовых задач.

Ключевые слова: компетентностный подход, математическое моделирование, типология заданий на конструирование текстовых задач.

In the article the process of training mathematical modeling in studying algebra is allocated as a way of realisation of the competitive approach. The kinds of teaching material necessary for its realisation are presented; the typology of tasks on text problems designing is described.

Key words: competitive approach, mathematical modeling, typology of tasks for text problems designing.

Одним из приоритетных направлений обновления содержания отечественного образования на современном этапе его развития является внедрение компетентностного подхода. Однако многие вопросы, связанные с внедрением этого подхода в практику обучения в школе, остаются до сих пор нераскрытыми. В частности, актуальной сегодня является проблема поиска путей реализации компетентностного подхода при изучении алгебры в основной школе. В нашем исследовании в качестве такого пути рассматривается развитие учебно-познавательной компетентности учащихся посредством обучения их в курсе алгебры 7-9-х классов математическому моделированию при решении текстовых задач.

Анализ исследований Л. М. Фридмана, А. Г. Мордковича и других ученых показал, что необходимость обучения школьников математическому моделированию (в том числе при решении текстовых задач) сегодня широко декларируется в психолого-педагогической и методической литературе. Но результаты проведенного нами констатирующего эксперимента свидетельствуют о том, что в рамках су-

ществующих подходов к обучению алгебре у школьников формируется лишь интуитивное представление о математических моделях, математическом моделировании, дети учатся применять математические методы только внутри математики. Опираясь на исследование О. В. Харитоновой [4], можно заключить, что для развития учебно-познавательной компетентности учащихся этого недостаточно.

Развитие учебно-познавательной компетентности требует построения процесса обучения математическому моделированию таким образом, чтобы учащиеся осваивали математическое моделирование на уровне умения — овладевали всеми знаниями и действиями [1], лежащими в его основе; чтобы, решая текстовые задачи, школьники осознавали роль математического моделирования в различных областях науки и жизни человека, учились применять математические модели в решении проблем реальной действительности, на других учебных предметах, используя при этом свой субъектный опыт.

В нашем исследовании для формирования у школьников умения осуществ-

лять математическое моделирование разработан следующий учебный материал: теоретический материал и задания на его усвоение; текстовые задачи, наборы текстовых задач; задачные ситуации; задания (к текстовым задачам, наборам задач, задачным ситуациям, отдельные задания). Особую роль в обучении математическому моделированию на уроках алгебры мы отводим включению школьников в деятельность по конструированию текстовых задач. Именно выполнение заданий на составление текстовых задач (в особенности межпредметных заданий на составление нескольких текстовых задач, различных по содержанию, но сходных по решению) позволяет раскрыть перед учениками роль математических моделей в установлении связей между объектами изучения различных областей науки.

На основе типологии заданий на составление текстовых задач, разработанной Н. И. Чиканцевой и Ю. А. Горяевым [5], нами были выделены те виды заданий (в том числе межпредметных), которые будут способствовать формированию у учащихся умения осуществлять математическое моделирование.

Первый вид заданий — задания на составление текстовых задач по некоторым заданным элементам текста задачи. Использование заданий этого вида необходимо для формирования у школьников умений выделять существенные и несущественные для решения задачи свойства объектов задачи, формирования представлений об относительности понятия существенного/несущественного свойства объекта, о возможности перехода свойства из разряда существенного в несущественные при изменении требования задачи (цели исследования объекта). К первому виду относятся задания:

а) на постановку требования (одного или нескольких) к заданному условию задачи, постановку дополнительного требования к данной задаче, задачной ситуации, с введением при этом в случае необходимости дополнительных данных.

- б) формулирование условия (условий) по заданному требованию.
- в) внесение изменений в условие и требование данной задачи таким образом, чтобы те факторы, которые были несущественными/существенными для решения исходной задачи, стали существенными/ несущественными для решения вновь построенной задачи.

Примером задания типа а) может быть следующее з а д а н и е: к следующей задачной ситуации *I* сформулируйте различные требования так, чтобы получилась задача, которую можно было бы решить в области физики, химии, экологии, географии, геометрии и др. При необходимости внесите в задачную ситуацию недостающие данные. Решите получившиеся задачи.

Задачная ситуация 1. Легковая машина за два дня прошла путь в 560 км. В первый день она прошла 40% пути, пройденного ею во второй день.

К задачной ситуации 1 могут быть сформулированы следующие требования: а) определите путь, пройденный машиной в каждый день (математика). б) определите среднюю путевую скорость автомобиля на всем пути, если в первый день автомобиль двигался 2 часа, а во второй 8 часов. Во время движения скорость автомобиля считать постоянной (физика); в) определите расстояние между начальным и конечным пунктами следования автомобиля, если в первый день автомобиль двигался в направлении на юго-восток, а во второй день - в направлении на северо-восток. Высоту над уровнем моря в первый день пути и скорость автомобиля во время движения считать постоянными. Во второй день пути высота над уровнем моря изменилась на 200 м (геометрия, география, физика).

Примером задания типа в) может быть следующее задание: сформулируйте требование к задачной ситуации 1

(дополнив ее необходимыми данными) таким образом, чтобы, во-первых, одно из тех свойств объектов, которое было несущественным при решении всех задач а) — в) стало существенным при решении сформулированной вами задачи, во-вторых, при решении вашей задачи необходимы были знания из других областей знаний.

Возможные ответы: а) определите силу трения автомобиля в тот момент, когда коэффициент трения равен 0,2. Вес автомобиля равен 5000 Н (физика); б) Какой объем воздуха необходимо смешать с угарным газом, выделенным автомобилем за все время движения, чтобы он стал безопасен для здоровья человека? (ПДК угарного газа в атмосферном воздухе 3,0 мг/м³) (экология, химия, физика).

Примером заданий вида б) может быть следующее з а д а н и е: К следующему требованию сформулируйте различные условия так, чтобы полученная задача стала моделью некоторых реальных ситуаций.

Требование. Найдите путь, который преодолел турист.

К данному требованию можно сформулировать следующие условия: а) турист в течение 2 часов при попутном ветре спускался на плоту с парусом вниз по течению реки. Скорость течения реки 4 км/ч, а скорость ветра 5 м/с; б) На карте масштабом 1:10000 изображен маршрут движения туриста вдоль реки. Длина его траектории по карте составляет 6 см, а падение реки на этом участке 200 м.

Второй вид заданий — задания на составление текстовых задач, имеющих с данной задачей (задачами) одинаковый (записанный в общем виде) содержательный компонент [3] решающей математической модели. Задания второго вида необходимы для формирования у учащихся представлений о специфике математических моделей, развития умения конструировать на основе решающую математическую модель задачи, правильно переводить информацию с естественного языка,

языка других наук на математический и обратно.

Например, к представленному ниже набору задач могут быть сформулированы следующие з а д а н и я: 1) покажите, что обе предложенные задачи имеют одинаковый (записанный в общем виде) содержательный компонент решающей математической модели; 2) сконструируйте свою задачу (на движение, на последовательное соединение элементов в электрической цепи и др.), содержательный компонент математической модели которой, записанный в общем виде, совпадает с записанными в общем виде содержательными компонентами решающих математических моделей предложенных задач.

Набор задач: 1. Для проведения опыта необходимо 300 г 12%-го раствора перекиси водорода. Имеются два раствора перекиси водорода 30%-й и 3%-й. Сколько каждого раствора нужно взять, чтобы получить требуемое количество раствора нужной концентрации? 2. Смешав горячую и холодную воду температурой 76 °C и 12° С соответственно, получили 96 л воды температурой 40 °C. Сколько литров горячей и сколько литров холодной воды было взято? Изменением плотности воды в зависимости от ее температуры пренебречь.

Третий вид заданий — задания на составление текстовых задач по заданному содержательному (записанному в общем виде) компоненту их модели. Задания данного вида также способствуют формированию у учащихся представлений о специфике математических моделей, развитию умения правильно переводить информацию с математического языка на естественный, применяя при этом знания из различных учебных предметов и собственного субъектного опыта. К третьему виду относятся задания:

- а) на составление задач по содержательному (записанному в общем виде) компоненту их вспомогательной модели;
- б) составление задач по содержательному (записанному в общем виде)

компоненту их решающей математической модели;

Примером задания данного вида — задания типа а) может быть следующее задание: Составьте несколько задач, содержательный компонент вспомогательной модели которых, записанный в общем виде, представлен в табл. 1.

Таблица 1

	•		=	
	? ←	d ←	?	на- 30
	? на b>	? на с<	?	O P S

Определяя место заданий на конструирование текстовых задач в методике обучения математическому моделированию, опираясь на исследование З. П. Матушкиной [2], мы пришли к выводу, что учить школьников составлять текстовые задачи необходимо на протяжении всего курса алгебры. При этом предлагать учащимся задания данного вида необходимо как сразу после решения текстовой задачи на этапе дополнительной работы, так и в качестве самостоятельных заданий, с последующим решением составленных задач или без него.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. *Пожкина Е. М.*, *Фефилова Е. Ф*. Моделирование как средство развития учебно-познавательной компетентности учащихся на уроках алгебры // Вестник Поморского университета. Сер. Физиологические и психолого-педагогические науки. 2006. Спец. выпуск/ 2006. С. 104–113.
- 2. *Матушкина 3. П.* Приемы обучения учащихся решению математических задач: Учеб. пособие. Курган: Изд-во Курган. гос. ун-та, 2003. 140 с.
- 3. *Мельников Ю. Б.* Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей. Екатеринбург: Урал. изд-во, 2004. 384 с.
- 4. *Харитонова О. В.* Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии: Дис. на соис. учен. степени канд. пед. наук. СПб., 2006.167 с.
- 5. *Чиканцева Н. И.*, *Горяев Ю. А.* Составление и решение задач при обучении математике: Учеб. пособие. М.: МПГУ, 2002. 82 с.