Р. ИБРАГИМОВ

ВИДЫ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Активизация познавательной деятельности учащихся в процессе обучения занимает одно из ведущих направлений в психолого-педагогических исследованиях. Необходимость глубокого и всестороннего изучения данной проблемы, поиска путей ее эффективного решения, внедрения результатов научных исследований в практику преподавания обусловлена важнейшими задачами, стоящими перед школой на современном этапе.

Успех реализации основных идей реформы закладывается в начальных классах. Главной задачей начальной школы является повышение активности учащихся, привитие им навыков самостоятельной творческой работы. Современная система обучения ставит задачей не только усвоение детьми определенных знаний и умений, но и развитие у них мышления, воображения, речи, воли и т.д. Успех в ее реализации определяется методикой, направленной на максимальную активизацию познавательной деятельности младших школьников.

В результате проведенного нами исследования выявлены следующие виды проблемных задач и заданий.

1. Задачи или задания, вопросам которых придан проблемный характер. Проблемный вопрос может начинаться словом «Сколько?», но чаще требуется иная его постановка: «Хватит ли?», «Достаточно ли?», «Поместится ли?», «Найдите закономерность», «Как рационально выполнить?» и т.п.

Рассмотрим для примера такую задачу: Доярка надоила от 6 коров по 12 литров молока от каждой. Поместится ли это молоко в два бидона емкостью по 32 литра каждый?

Решение:

1) 12-6 = 72 (л) - надоила доярка от 6 коров;

2) 32-2 = 64 (л) - поместится в два бидона;

3) 72 л > 64 л.

Ответ: молоко не поместится в два бидона.

Другой пример: Из картона изготовили прямоугольник со сторонами 6Х4 см. Можно ли с помощью этого прямоугольника закрыть отверстие, которое имеет форму квадрата со стороной 5 см?

Наш опыт, свидетельствует о том, что одним из способов усиления проблемного характера вопроса является его постановка на первое место. К примеру: а) Хватит ли 32 см проволоки, чтобы построить из нее рамку прямоугольной формы, если длина рамки содержит 12 см, а ширина 5 см?; б) Каких мест в трамвае больше – для сидения или для езды стоя? Известно, что мест для сидения 36, а всего мест 100.

Чтобы ответить на подобные вопросы, при решении проблемных задач требуется не только произвести вычисления, но и проанализировать те числовые данные или отношения величин, о которых говорится в тексте задачи, сравнить, доказать возможность, достаточность, выяснить закономерность.

2. Проблемную ситуацию может создать также вопрос, поставленный к условию конкретной задачи (задания) нового вида.

Так, работу по ознакомлению учащихся с периметром прямоугольника можно начать с решения различными способами текстовой задачи, являющейся в данном случае проблемной: «Вычислите различными способами периметр почтового конверта».

Другой пример. В указаниях для учителя, составленных авторами учебника для второго класса, ознакомление с правилом о порядке выполнения действий в выражениях без скобок, когда в них указаны действия двух ступеней, рекомендуется начать с решения отвлеченных примеров следующего вида:

65+21:3 40–4. 7 27:3–4. 2 3.5+6. 4 10. 2+18

Ученикам предлагается назвать, какие действия указаны в выражениях и затем сообщается правило выполнения действий: чтобы найти значение таких выражений, надо сначала выполнить по порядку действия умножение и деление, а затем сложение и вычитание.

Работу над тем же материалом можно начать и с решения текстовой задачи (являющейся в данном случае проблемной и представляющей собой форму реализации проблемной ситуации), например, такого содержания: «В буфет привезли 2 ящика яблок по 10 кг в каждом и 18 кг винограда. Сколько всего килограммов фруктов привезли в буфет?» Для решения задачи составляется выражение 10. 2+18 и выясняется, что надо сначала выполнить действие умножения (10.2) и лишь затем действие сложения. Детям на примере этой (и подобной ей задачах) можно наглядно продемонстрировать недопустимость выполнения первым действием действия сложения: 2+18 (получится, что к ящикам прибавляются килограммы). Решение подобных проблемных задач приводит учащихся к выводу о правилах порядка выполнения действий в выражениях, содержащих умножение и сложение.

3. Задачи, допускающие различные способы решения. Если существуют (и найдены) несколько способов решения одной и той же задачи, то возникает проблема отбора (или поиска) из них наиболее рационального (проблема оценки). Решение задачи различными способами вырабатывает такие необходимые компоненты математического мышления, как способность к обобщению, гибкость мыслительных процессов, стремление к простоте, настойчивость и упорство в преодолении трудностей, встречающихся в процессе решения задач. Приведем следующие примеры.

I. Длина одной стороны прямоугольника 5 см, а периметр равен 14 см. Необходимо найти длину другой стороны прямоугольника.

1-й способ: 1) 5+5=10 (см);
2) 14-10=4 (см);
3) 4:2=2 (см).

2-й способ: 1) 14:2=7 (см);
2) 7-5=2 (см).

4. Задания (задачи), одинаковые по содержанию, но различные по способам выполнения.

Характерная особенность большей части таких задач – их решение путем рассмотрения различных вариантов. С подобными задачами, имеющими многозначные решения, ученики нередко сталкиваются в повседневной практике. Они способствуют формированию у учащихся многовариативного, исследовательского подхода к их решению, направленных на преодоление встречающихся трудностей и сложностей, а также вырабатывают навыки решения проблем, возникающих в трудовой деятельности учащихся. Приведем примеры таких задач (заданий):

I. Ученик покупал тетради. Он отдал деньги продавцу и тот дал ему 12 тенге сдачи. Мы не знаем, какие это монеты. Рассмотрите все возможные случаи.

В данной задаче о монетах, составляющих в сумме 12 тенге, мы точно не знаем, какие монеты получил ученик. Если в условии указать, что эти 12 тенге были отданы продавцом двумя одинаковыми монетами, то такая задача решения иметь не будет, так как не существует монет достоинством в 6 тенге. Наконец, если указать, что мальчик получил эти 12 тенге несколькими монетами (различными или одинаковыми по достоинству), то задача, кроме приведенного выше, будет иметь и ряд других различных решений.

II. На одной улице 11 домов, а на другой 13. Сколько всего домов на обеих улицах?

Задача может иметь несколько различных решений. Все зависит от того, имеют ли два множества общие элементы, а если имеют, то сколько?

5. Задачи (задания) с недостающими данными. Чтобы решить такую задачу, следует найти недостающие данные, т.е. решить проблемную ситуацию. Примеры: а) Из величин 5 см, 5 дм, 5 м выберите подходящую для предложения: «Карим подрос за лето на ... .»; б) Измерив длину отрезков, учащийся забыл записать единицу измерения, допишите их (рис. 1).

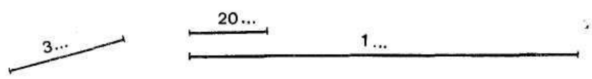

Рис. 1

6. Задачи с лишними данными.

Пример: Ученики помогали в уборке картофеля. В первый день они собрали 40 корзин картофеля, во второй день на 10 корзин больше. В третий день они собрали 35 корзин картофеля. Всего за три дня ученики собрали 125 корзин картофеля. Сколько корзин картофеля ученики собрали во второй день?

Краткая запись задачи:

I день – 40 корзин
125 корзин II день – на 10 корзин больше, чем в первый день
III день – 35 корзин

Краткая запись условия задачи позволяет наглядно убедиться в том, что числовые данные 35 и 125 являются лишними. Учащиеся изменяют условие задачи так, чтобы в ней остались только те числа, которые необходимы для решения.

После ее решения учащимся можно предложить такие задания по преобразованию этой задачи:

а) Какие числа должны сохраниться в условии задачи, если вопрос ее будет такой: «Сколько корзин картофеля собрали пионеры за три дня?»

б) Измените условие задачи так, чтобы к нему можно было поставить вопрос: «Сколько корзин картофеля собрали пионеры в третий день?»

7. Задания (задачи) с заведомо неправильными данными. Об использовании таких заданий в дидактике существуют два мнения. Одни считают нецелесообразным предлагать учащимся что-либо неправильное, другие придерживаются противоположной точки зрения. Мы же полагаем, что посредством решения заданий с неправильными данными учащиеся осознанно связывают имеющийся у них запас теоретических знаний с практическими. Подобные задания позволяют применять приобретенные ранее знания в измененных условиях и систематизировать их. Для этого учащимся требуется выполнить такие логические операции, как анализ, сравнение, классификация. Для подтверждения нашего мнения обратимся к процессу выполнения одного из заданий этого вида. Определите, в каком случае при обозначении единиц измерения допущена ошибка? (рис. 2). Для выполнения этого задания учащиеся не могут опираться на свои автоматизированные, механические навыки измерения, им необходимо привести в систему свои знания о величинах, попутно ответив на вопросы: а) какие из геометрических объектов обладают свойством «иметь длину», а какие – свойством «иметь площадь?» (свойством «иметь длину» обладают объекты 1, 3, 6, а свойством «иметь площадь» – объекты 2, 4, 5); б) в каких единицах измеряются объекты – «носители длины», а в каких объекты – «носители площади»? (носители длины измеряются в линейных мерах, а носители площади – в квадратных). Выполнение мыслительной операции анализа позволяет учащимся ответить на вопрос задания.

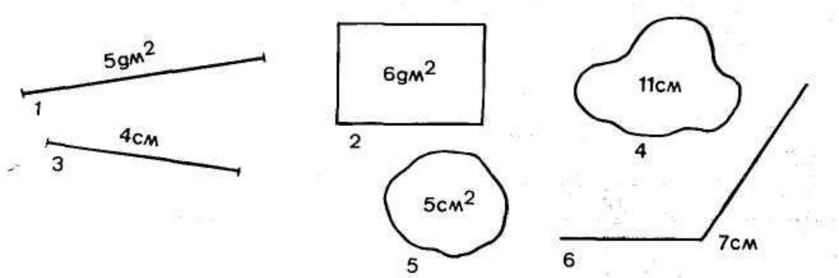

Рис. 2

8. Задания, выполнение которых предполагает синтез различных видов деятельности.

Имеются в виду задания следующего характера:

а) найдите длину ломаной *ABC*. Начертите в тетради ломаную линию такой же длины, как ломаная ABC, но с другим числом звеньев; найдите несколько различных способ решения;

б) постройте прямоугольник, периметр которого в два раза больше периметра данного прямоугольника. Определите, сколько таких прямоугольников можно построить?

Подобные задания предполагают применение не только различных способов решения, но и использование в комплексе различных видов деятельности: измерения, вычисления и построения. Тем самым учащиеся учатся применять знания в различных вариантных ситуациях.

9. Задания межпредметного характера.

Выполнение подобных заданий требует применения учащимися полученных знаний из различных предметов начального обучения. Так, для закрепления умений учащихся ориентироваться в направлениях по сторонам горизонта (эти умения приобретаются учащимися на уроках природоведения) на уроке математики может быть предложена для решения типовая задача на движение следующего содержания: «Из аэропорта в западном и восточном направлениях одновременно вылетели два самолета. Скорость одного из них 600 км/ч, скорость второго – 720 км/ч. На каком расстоянии друг от друга находились самолеты через 3 часа?»

Другой пример: знания, приобретенные учащимися на уроках природоведения и математики, могут быть использованы при выполнении такого проблемного задания: «Постройте план классной комнаты. Вычислите площадь пола, классной доски».

В процессе экспериментальной работы мы использовали также целый ряд других задач и заданий творческого характера: задача с несформулированным вопросом; задания по составлению и преобразованию задач; составление и решение обратных задач.

Рассмотрим для примера такое задание. Составьте задачу по ее решению:

1) 120:2=60 (ц) –собрали во вторник;

2) 60+25=85 (ц) – собрали в среду.

По данному решению можно составить такую задачу с пояснениями: «В понедельник собрали 120 ц фруктов, во вторник в два раза меньше, чем в понедельник, а в среду на 25 ц больше, чем во вторник. Сколько центнеров фруктов собрали в среду?»

Работа над этим заданием может быть продолжена, причем ей может быть придан творческий характер. В частности, может быть проведена работа по составлению новых задач путем преобразования исходной. Так, после выполнения задания учитель изменяет знак, например, первого действия (120.2; 120+2; 120-2), а ученикам предлагается внести соответствующие изменения в условие задачи.

1. В понедельник собрали 120 ц фруктов, во вторник в два раза больше, чем в понедельник, а в среду на 25 ц больше, чем во вторник. Сколько центнеров фруктов собрали в среду?

2. В понедельник собрали 120 ц фруктов, во вторник на 2 ц больше, чем в понедельник, а в среду на 25 ц больше, чем во вторник. Сколько центнеров фруктов собрали в среду?

3. В понедельник собрали 120 ц фруктов, во вторник на 2 ц меньше, чем в понедельник, а в среду на 25 ц больше, чем во вторник. Сколько центнеров фруктов собрали в среду?

Затем задачи сравниваются и выявляются особенности их сходства и различия.

Работа по преобразованию данной задачи может быть проведена и по-другому. Можно, например, изменить знак второго действия (заменить сложение вычитанием), а детям изменить вопрос задачи так, чтобы она решалась тремя способами, и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Левенберг Л.Ш.* Рисунки, схемы и чертежи в начальном курсе математики. М.: Просвещение, 1978.

2. *Махмутов М.И.* Организация проблемного обучения в школе. М.: Просвещение, 1977.

Резюме

Бастауыш сыныптарда математика сабақтарында пайдаланылатын проблемалық есептердің түрлері келтірілген. Бұл есептерді шешу тәсілдері көрсетілген.

ШИ МКТУ им. К. А. Яссави *Поступила 15.10.07г.*

Б. ОРАЗГУЛЫЕВ, О. Д. БИГОЖА, Ш. ДЖУМАНОВ

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ПРОДОЛЬНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ КРЕМНИЯ НА МЕЖДОЛИННЫХ ПЕРЕХОДАХ ЭЛЕКТРОНОВ

Изоэнергетическая поверхность дна зоны проводимости кремния представляет собой шесть эллипсоидов, расположенных на главных осях куба, что обуславливает анизотропию эффективной массы и времени релаксации. Последняя и определяет особенности гальваномагнитных эффектов. Особенно магнитосопротивление является наиболее чувствительным к анизотропии изоэнергетической поверхности. Влияние последнего на магнитосопротивление наиболее отчетливо выявляется в области сильных магнитных полей, где магнитосопротивление насыщается.

Величина насыщения магнитосопротивления кремния n-типа в классически сильном продольном магнитном поле, в случае $J \| H \| [110]$ определяется по формуле [1]:

$$\left.\frac{\rho_H}{\rho_0}\right]_{нас}^{II} = \frac{(2k+1)(k+1)}{k(k+5)}. \qquad (1)$$

Произведем численные оценки, принимая k = 4,72 (из опытов циклотронного резонанса). Тогда: $\left.\frac{\rho_H}{\rho_0}\right]_{нас}^{II} = 1{,}315$, что хорошо согласуется с экспериментальными значениями, полученными на образцах кремния с концентрацией электронов $n_e = 3{,}1 - 10^{13} см^{-3}$ в интервале температур 150-300 К $\left.\frac{\rho_H}{\rho_0}\right]_{нас}^{II} = 1{,}31$.