



СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ  
НАЧАЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

## Формирование умения рассуждать в процессе решения логических задач

**Н.Б. ИСТОМИНА,**

*доктор педагогических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории инноваций в начальном образовании, Научно-исследовательский институт столичного образования*

**Н.Б. ТИХОНОВА,**

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Теория и методика дошкольного и начального образования», Пензенский государственный университет*

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования задачами предметной области «Математика и информатика» являются развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, воображения, обеспечение первоначальных представлений о компьютерной грамотности. Однако многие учителя начальных классов не только сами испытывают затруднения в построении рассуждений, но и убеждены в том, что умениями моделировать, исследовать могут овладеть только ученики, способные к математике.

Покажем, как можно сформировать у младшего школьника эти умения в процессе решения логических задач. Как известно, к логическим относят задачи, в которых поиск ответа на вопрос осуществляется на основе рассуждений, а вычисления играют вспомогательную роль или совсем не нужны.

Для этой цели можно использовать различные методические приемы, которые помогают ученику целенаправленно организовать свою деятельность:

- 1) дополнение текста рассуждений в соответствии с условием задачи;
- 2) заполнение таблицы;
- 3) выбор правильного рассуждения из предложенных;

4) использование различных способов рассуждений и их сравнение;

5) сравнение полученных результатов с текстом задачи;

6) построение алгоритма;

7) использование различных учебных моделей и их выбор;

8) преобразование учебных моделей (вербальная — наглядная — символическая);

9) выдвижение гипотез исследования, их проверка, получение выводов и др.

Приведем конкретные логические задачи и опишем методику их решения с младшими школьниками.

**Задача 1.** Оля рисовала гуашью трех цветов: желтой, красной, синей — и перепутала все крышки. Какого цвета гуашь в баночках, если на одной из них видна часть правильной надписи?<sup>1</sup>

В ходе анализа данной задачи используются следующие приемы: работа с наглядной моделью, дополнение текста рассуждений, преобразование условия задачи.

Учитель предлагает младшим школьникам заполнить пропуски в тексте: «У первой баночки красная крышка, значит, в ней не \_\_\_\_\_ краска. В первой баночке может быть \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_ краска.

У второй баночки синяя крышка, значит, там точно не \_\_\_\_\_ краска. На банке

<sup>1</sup>Цвета на рисунках обозначены буквами.



видна надпись, начинающаяся буквами КР... Это может быть только \_\_\_\_\_ краска. Значит, во второй банке \_\_\_\_\_ краска.

У третьей банки желтая крышка, значит, там не \_\_\_\_\_ краска и не \_\_\_\_\_ (эта краска уже во второй банке). Получается, что в третьей баночке \_\_\_\_\_ краска, тогда в первой — \_\_\_\_\_ краска».

Ученики записывают пропущенные слова<sup>1</sup>:

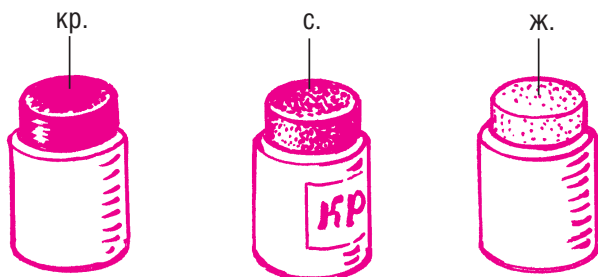
«У первой баночки красная крышка, значит, в ней не *красная* краска. В первой баночке может быть *желтая* или *синяя* краска.

У второй баночки синяя крышка, значит, там точно не *синяя* краска. На банке видна надпись, начинающаяся буквами КР... Это может быть только *красная* краска. Значит, во второй банке *красная* краска.

У третьей банки желтая крышка, значит, там не *желтая* краска и не *красная* (эта краска уже во второй банке). Получается, что в третьей баночке *синяя* краска, тогда в первой — *желтая* краска».

Возможны две последовательности установления цветов: а) во второй банке, первой и третьей; б) во второй банке, третьей и первой.

Задача 1 способствует формированию умения решать логические задачи на основе построения отрицаний.



**Задача 2.** Четверо учеников составили разные числовые выражения из четырех четверок. Значение выражения Максима больше значения выражения Олега, но меньше значения выражения Сергея. Какое выражение составил каждый мальчик, если значение выражения Павла оказалось наименьшим?

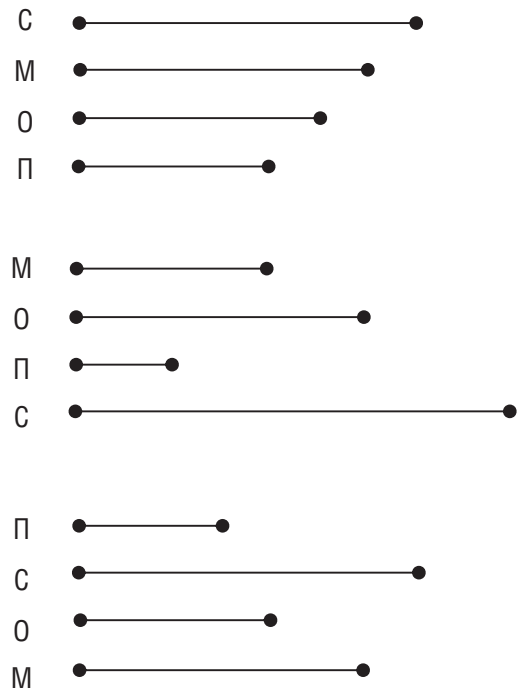
$$(4 + 4) \cdot 4 - 4$$

$$(4 + 4 + 4) : 4$$

$$4 - 4 : 4 + 4$$

$$(4 + 4 : 4) \cdot 4$$

Математическим содержанием задачи 2 являются правила порядка выполнения действий в выражениях. Прежде чем вести рассуждения для поиска ответа на вопрос задачи, надо вычислить значение каждого выражения, пользуясь правилами порядка выполнения действий. Затем надо сравнить полученные результаты, пользуясь текстом задачи, или выбрать из предложенных схем ту, которая соответствует тексту задачи.



Логические задачи «на переправы» позволяют познакомить младших школьников с табличной формой записи алгоритмов, а также научить строить модель процесса перевозки.

**Задача 3.** Однажды Ваня и Коля решили уговорить своего деда взять их на рыбалку.

— Как же я вас возьму с собой? — отвечает им дед. — Нам нужно будет на другой берег реки переправляться. У меня одна старенькая лодка, которая выдерживает только одного взрослого или двоих детей.

Коля говорит:

<sup>1</sup> Пропущенные слова выделены в тексте курсивом.



Способ 1

1) Дед	Ваня      Коля 	
2) Дед	Коля 	Ваня
3) Коля	Дед 	Ваня
4) Коля	Ваня 	Дед
5)	Ваня      Коля 	Дед

Способ 2

1) Дед	Ваня      Коля 	
2) Дед	Ваня 	Коля
3) Ваня	Дед 	Коля
4) Ваня	Коля 	Дед
5)	Ваня      Коля 	Дед

— Придумал! Есть два способа, как всем переправиться через реку в этой лодке, чтобы лодка не развалилась!

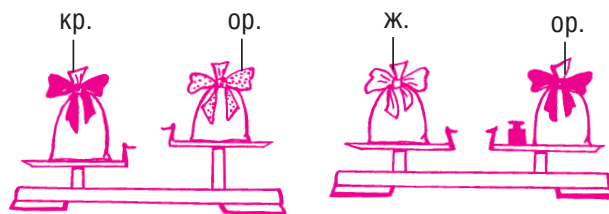
О каких способах говорит Коля?

Решение логических задач на переправы удобно оформлять в табличном виде. При этом важно обратить внимание учащихся на то, что решением таких задач является алгоритм, который состоит из действий. В данном случае действиями являются перевозки, поэтому запись в таблице начинают с указания (в центральном столбце) переправляющихся, а затем записывают в первом и последнем столбцах тех, кто в момент переправы находится на берегах. Важно помнить, что в одной строке каждый участник переправы записывается только один раз в единственном месте (никто не может в один и тот же момент находиться и в лодке, и на берегу).

Для проверки правильности записи в столбцах таблицы желательно пересчитывать всех участников переправы в каждой строке. Ошибки оформления, как правило, связаны с тем, что ученики забывают записать кого-либо или записывают одного и того же человека дважды.

Одна из особенностей задач на перевозку состоит в том, что они имеют несколько решений, поэтому желательно рассмотреть различные способы (см. таблицы вверху страницы), сравнить их и найти отличия.

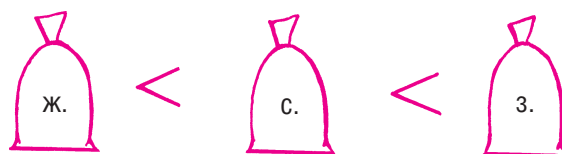
Задача 4. Синий подарок тяжелее желтого подарка, но легче зеленого. Раскрась подарки.



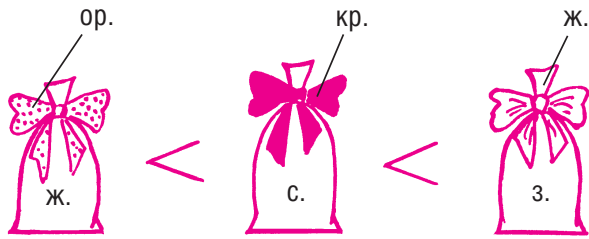
Для решения этой задачи графическая модель (рисунок) переводится в словесную: подарок с красным бантом тяжелее подарка с оранжевым бантом (по левому рисунку) и легче подарка с желтым бантом (по правому рисунку). Получается новая модель:



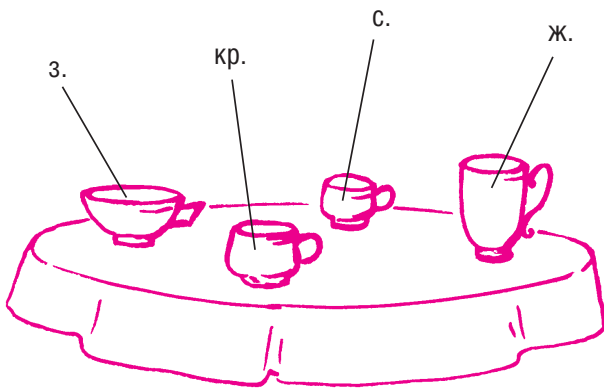
Затем учащиеся устанавливают отношения между массами подарков по условию: синий подарок тяжелее желтого подарка, но легче зеленого.



Рассуждение завершается объединением полученных результатов:



Задача 5. Оля, Аня, Юля и Катя пили чай. У Ани чашка не высокая и не маленькая. Справа от Юли сидела Оля, у которой зеленая чашка. Какого цвета чашки у девочек?



В этом случае учащиеся встречаются с логическими задачами на пространственные взаимоотношения между предметами.

При заполнении таблицы учащиеся могут самостоятельно построить цепочку умозаключений:

⇒ У Ани чашка не высокая и не маленькая, значит, не желтая и не синяя.

⇒ Справа от Юли сидела Оля, у которой зеленая чашка, значит, у Оли зеленая чашка, а у Юли синяя.

⇒ У Ани не может быть синей, зеленой и желтой чашки, следовательно, у нее красная чашка.

⇒ У Кати желтая чашка.

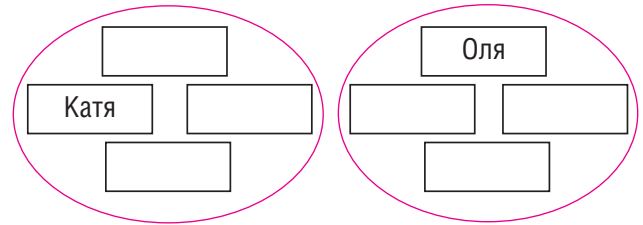
Все эти выводы ученики последовательно фиксируют в таблице, находящейся вверху страницы, в виде знаков «+» и «-».

Можно предложить младшим школьникам сделать вывод, перекодировав информацию из таблицы в графический вид, и попросить их записать имена девочек возле чашек.

Также можно предложить им опреде-

Имена	Чашки			
	ж.	кр.	с.	з.
Оля	-	-	-	+
Аня	-	+	-	-
Катя	+	-	-	-
Юля	-	-	+	-

лить, кто с кем сидел рядом, и дописать имена девочек в следующие схемы:



Задача 6. Малыш и Карлсон покупали марку. Карлсону не хватило 20 к., а Малышу — 1 к. Они сложили свои деньги вместе, но им все равно денег не хватило. Сколько стоила марка?

В ходе решения задачи ученики анализируют рассуждения Сережи, Олега и Коли, причем одно из них верное, а два других — нет. Это дает возможность сформировать у младших школьников такое регулятивное учебное действие, как умение находить ошибки в рассуждениях. Важно, что рассуждения учеников не даются в готовом виде, сначала в них надо заполнить пропуски, опираясь на информацию, данную в условии задачи.

Сережа. Марка стоит 21 к., так как Малышу не хватило \_\_\_\_\_ копейки, а Карлсону — \_\_\_\_\_. Вместе им не хватило \_\_\_\_\_ копейки. Это стоимость марки.

Олег. Марка не может стоить 21 к. Если бы она стоила 21 к., то у Малыша было бы \_\_\_\_ копеек, так как ему не хватило \_\_\_\_ копейки, а у Карлсона была бы \_\_\_\_\_ копейка (так как ему не хватило \_\_\_\_\_ копеек). Если бы они сложили свои деньги, они получили бы \_\_\_\_ копейку. Значит, им хватило бы денег на марку, а по условию не хватило. Значит, задачу решить нельзя!



Предположим, что марка стоила	22 к.	23 к.	24 к.	...	21 к.	20 к.
Тогда у Малыша было	21 к.	22 к.	23 к.		20 к.	19 к.
У Карлсона было	2 к.	3 к.	4 к.		1 к.	0 к.
Вместе у Малыша и Карлсона было	23 к.	25 к.	27 к.		21 к.	19 к.
Этих совместных денег хватило бы на покупку одной марки?	Да	Да	Да		Да	Нет
Предположение верно?	Нет	Нет	Нет	...	Нет	Нет

Заполняя пропуски в рассуждениях Сергея и Олега, важно определить, какую ошибку они допустили. Ошибка Сергея состоит в том, что нельзя складывать деньги, которых не хватает. Это предположение хорошо опровергает Олег. Его ошибка состоит в неправильном выводе: «Значит, задачу решить нельзя!» Приведем верные рассуждения Коли.

К о л я. Малышу не хватило \_\_\_\_\_ копеек. Если бы у Карлсона была хотя бы \_\_\_\_\_ копейка, то вместе им хватило бы денег на покупку. Значит, у Карлсона денег не было. Тогда марка стоит столько, сколько не хватило Карлсону, т.е. \_\_\_\_\_ копеек».

Данную задачу можно решить и исследовательским методом, выдвигая и анализируя гипотезы. Для этого достаточно предположить, сколько могла стоить марка, и оценить реальность такого предположения, например: «Предположим, что марка стоила 22 к., тогда у Малыша была 21 к. (так как ему не хватило 1 к.), а у Карлсона — 2 к., потому что ему не хватило 20 к. После того как они сложили бы свои деньги, то получили бы  $21 + 2 = 23$  (к.). 23 к. хватило бы на покупку марки ценой 22 к., а по условию задачи им денег не хватило, значит, марка не могла стоить 22 к.».

Такие рассуждения удобно оформить в виде таблицы.

Полезно предложить ученикам ответить на вопрос: «Могла ли марка стоить

меньше 20 к.?» (Нет. Ведь Карлсону не хватило 20 к., значит, марка не может быть дешевле.)

Такая работа над логическими задачами формирует у младших школьников умение рассуждать, развивает у них исследовательские умения, состоящие в выдвижении гипотез, их обосновании, проверке, оценке и их подтверждении или опровержении.

В зависимости от состава класса приведенные задачи можно включать как в уроки математики, так и во внеурочные занятия. Необходимо знакомить с логическими задачами и будущих учителей начальных классов в вузе и колледже.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б.* Развитие универсальных учебных действий у младших школьников в процессе решения логических задач // Начальная школа. 2011. № 6.
2. *Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б.* Методические рекомендации к ТПО «Учимся решать логические задачи». 1–2 классы. URL: <http://umk-garmoniya.ru>.
3. *Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б.* Учимся решать логические задачи. Математика и информатика: Тетрадь для 1–2 классов общеобразовательных учреждений. Смоленск, 2013.
4. *Истомина Н.Б., Тихонова Н.Б.* Учимся решать логические задачи. Математика и информатика: Тетрадь для 3 класса общеобразовательных учреждений. Смоленск, 2012.