

Вопросы обучения решению задач (Методический семинар)*

А.В. Белошистая

Статья 3

Подготовительная работа к обучению детей решению задач

В данной статье рассматриваются:

– Формирование и развитие умения правильно представлять себе словесно заданную ситуацию как основное содержание подготовительного этапа к работе над задачей.

– Связь изучения темы «Нумерация» с подготовительным этапом к знакомству с задачей.

– Связь изучения темы «Арифметические действия» с подготовительным этапом к знакомству с задачей.

В связи с тем, что необходимое для самостоятельной работы над текстом задачи умение – *умение хорошо читать* – формируется у многих детей не в полной мере даже к концу 1-го класса, педагогам при обучении таких детей приходится целиком и полностью работать с ними «на слух».

В этой ситуации важнейшее значение приобретает умение ребенка не только внимательно слушать предлагаемый текст, но и **правильно представлять себе ситуацию, заданную условием**. Именно ориентируясь на **свое** представление о заданной ситуации, ребенок будет выбирать арифметическое действие, требующееся для решения задачи.

В этой связи прежде, чем приступать к знакомству с задачей и обучению решению задач, необходимо сформировать у ребенка целый комплекс умений слушать и понимать тексты различных структур, умения

правильно представлять себе и моделировать ситуации, предлагаемые педагогом, умение правильно выбирать действие в соответствии с ситуацией, а также умение составлять математическое выражение в соответствии с выбранным действием и умение выполнять простые вычисления (как минимум, отсчитыванием и присчитыванием). Эти умения являются **базовыми** для подготовки ребенка к обучению решению задач.

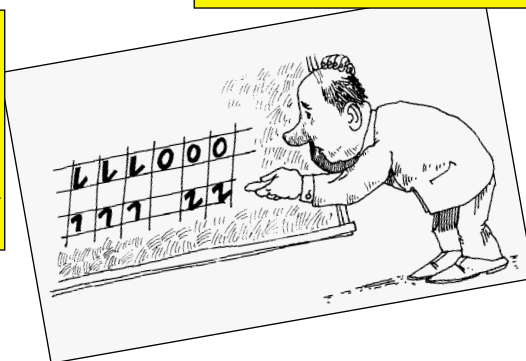
Важнейшим умением, необходимым ребенку для правильного решения простых задач, является умение безошибочно выбирать арифметическое действие в предложенной ситуации.

Знакомство учащихся с арифметическими действиями сложения и вычитания целесообразно распределить на **два этапа**:

1) подготовка к правильному пониманию различных сюжетных ситуаций, соответствующих смыслу действий, – организовывается через систему заданий, требующих от ребенка адекватных предметных действий с различными совокупностями;

2) знакомство со знаком действия и обучение составлению соответствующего математического выражения.

Анализ различных учебных пособий по математике для начальных классов, называемых учебниками нового поколения (учебники различных развивающих систем), показывает, что второй из обозначенных этапов реализуется их авторами не ранее третьего-четвертого месяца пребывания



* Продолжение. Начало публикации см. в № 11/2002 г. и в № 1/2003 г.

ния ребенка в школе. Это обусловлено необходимостью сформировать у ребенка целый ряд предметных знаний и учебных умений, составляющих базу для подготовки к правильному пониманию смысла и способов выполнения арифметических действий.

Рассмотрим процесс подготовки ребенка к правильному восприятию смысла арифметических действий сложения и вычитания.

Сложение

С теоретико-множественной стороны сложению соответствуют такие предметные действия с совокупностями, как объединение и увеличение на несколько элементов либо данной совокупности, либо совокупности, сравниваемой с данной. В связи с этим ребенок должен научиться моделировать на предметных совокупностях все эти ситуации, понимать их (т.е. правильно представлять) со слов учителя, уметь показывать руками как процесс, так и результат предметного действия, а затем характеризовать их словесно.

С целью подготовки к правильному пониманию смысла действия сложения детям предлагаются следующие задания.

1. Используя предметную наглядность, учитель предлагает детям взять три морковки и два яблока, а затем положить их в корзину.

Вопрос: как узнать, сколько их вместе? (*Ответ:* надо сосчитать.)

2. Используя счетный материал, учитель предлагает детям составить модель ситуации: «На полке стоят 2 чашки и 4 стакана».

Задание: обозначьте чашки кружками, а стаканы – квадратиками. Покажите, сколько их вместе. Сосчитайте.

3. Учитель предлагает другой текст: «Из вазы взяли 4 конфеты и 1 вафлю».

Задание: обозначьте сладости фигурками и покажите, сколько всего сладостей взяли из вазы. Сосчитайте.

Все три ситуации моделируют **объединение двух множеств**.

1. Учитель: «У Вани 3 значка. (Обозначьте значки кружками.) Ему дали еще, и у него стало на 2 больше».

Вопрос: что надо сделать, чтобы узнать, сколько у него теперь значков? (*Ответ:* надо 2 добавить.) Сделайте это. Сосчитайте результат.

2. Учитель предлагает текст, который дети моделируют, используя счетный материал, по мере его чтения учителем: «У Пети было 2 игрушечных грузовика. (Обозначьте грузовики квадратиками.) И столько же легковых машин (обозначьте легковые машины кружками)».

Вопрос: сколько вы поставили кружков?

Учитель продолжает текст: «На день рождения Пете подарили еще 3 легковые машины (обозначьте их кружками)».

Вопрос: каких машин теперь больше? Покажите, на сколько больше.

3. Учитель предлагает текст: «В одной коробке лежит 6 карандашей, а в другой – на 2 больше».

Задание: обозначьте карандаши из первой коробки зелеными палочками, карандаши из второй коробки – красными палочками. Покажите, сколько карандашей в первой коробке, сколько – во второй. В какой коробке карандашей больше? Меньше? На сколько?

Эти три ситуации моделируют **увеличение на несколько единиц данной совокупности или совокупности, сравниваемой с данной**.

Вычитание

Действию вычитания соответствуют четыре вида предметных действий:

1) удаление части совокупности (множества);

2) уменьшение данной совокупности на несколько единиц;

3) уменьшение на несколько единиц совокупности, сравниваемой с данной;

4) разностное сравнение двух совокупностей (множеств).

С целью подготовки к правильному пониманию смысла действия вычитания учитель предлагает детям следующие задания:

1. Учитель: «Удав нюхал цветы на полянке. Всего цветов было 7 (обозначьте цветы кружками). Пришел Слононок и нечаянно наступил на 2 цветка».

Вопрос: что надо сделать, чтобы показать, что случилось? Покажите, сколько цветов теперь сможет нюхать Слононок.

2. Учитель: «У Мартышки было 6 бананов (обозначьте их кружками). Несколькo бананов она съела, и у нее стало на 4 меньше».

Вопрос: что надо сделать, чтобы показать, что случилось? Почему вы убрали 4 банана? (*Ответ:* стало на 4 меньше.) Покажите оставшиеся бананы. Сколько их?

3. Учитель: «У жука 6 ног (обозначьте количество ног жука красными палочками). А у слона – на 2 меньше (обозначьте количество ног слона зелеными палочками)».

Задание: покажите, у кого ног меньше. У кого ног больше? На сколько?

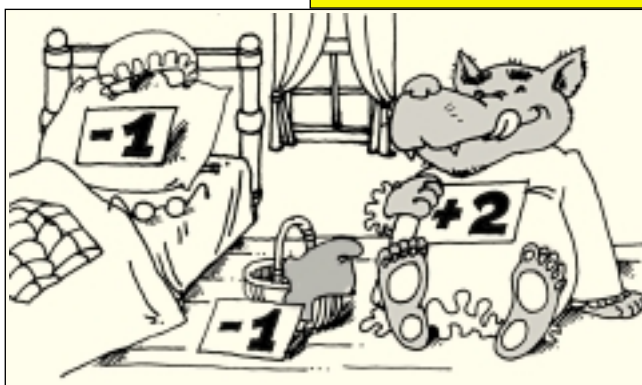
4. Учитель: «На одной полке стояло 5 чашек (обозначьте чашки кружками). А на другой – 8 стаканов (обозначьте стаканы квадратиками)».

Задание: поставьте их так, чтобы сразу было видно, чего больше – стаканов или чашек? Чего меньше? На сколько?

Все виды заданий приведены в соответствии с видами предметных действий, соответствующих действию вычитания, охарактеризованными выше.

Знакомство со знаками действий

После того как ребенок научится правильно понимать на слух и моделировать все означенные виды предметных действий, его можно знакомить со знаками действий. На этом этапе последовательность указаний педагога такова:



- 1) обозначьте то, о чем говорится в задании, кружками (палочками и т. п.);
- 2) обозначьте указанное число кружков (палочек и т.п.) цифрами;
- 3) поставьте между ними нужный знак действия.

Приведем пример.

Учитель: «В вазе стоят 4 белых тюльпана и 3 розовых. Обозначьте число белых тюльпанов цифрой; число розовых тюльпанов цифрой».

Вопрос: какой знак нужно поставить в записи, чтобы показать, что все тюльпаны стоят в одной вазе?

Составляется запись: $4 + 3$.

Такую запись называют *математическим выражением*. Она характеризует количественные признаки ситуации и взаимоотношения рассматриваемых совокупностей.

Не стоит сразу ориентировать ребенка на получение полного равенства с записью значения выражения:

$$3 + 4 = 7$$

↑
выражение значение выражения

└──────────┘
равенство

Прежде чем переходить к равенству, полезно предложить детям задания:

- 1) на соотнесение ситуации и выражения («Подбери выражение к данной ситуации или измени ситуацию в соответствии с выражением»);
- 2) на составление выражений по ситуациям («Составь выражение в соответствии с ситуацией»).

После того как дети научатся правильно выбирать знак действия и

объяснять свой выбор (обязательно!), можно перейти к составлению равенства и фиксированию результата действия.

Всю вышеописанную работу можно считать подготовительной к обучению решению простых задач, поскольку для правильного решения **простой задачи** ребенок должен **научиться выбирать действие в соответствии с ситуацией, заданной текстом задачи**.

Поскольку в 1-м классе начальной школы большинство детей не владеет свободным чтением, а потому не может в полной мере самостоятельно работать с текстом задачи, очень большое значение имеет умение понимать ситуацию задачи на слух, правильно моделировать ее, выбирать и объяснять выбор действия.

В текстах стандартной формы **условие** выражено повествовательным предложением и предшествует **вопросу**, который выражен вопросительным предложением. В школе это иногда порождает такой «методический» прием, как чтение текста «до точки» (это условие), поскольку далее в вопросительном предложении содержится вопрос. Такую методику порождает стремление авторов учебников ограничиться только стандартными типовыми структурами и типовыми задачами. Подобный подход ведет к тому, что дети научаются работать с типовыми задачами и довольно успешно справляются с ними, узнавая типы и вспоминая заученные способы решения, но при столкновении с нетиповыми текстами теряются и не могут с ними справиться.

К нетиповым относятся тексты, в которых **требование** выражено повествовательным предложением, или текст задачи **трансформирован** таким образом, что она сформулирована одним предложением, или условие разделено на две части и т. п.

Например:

1. В гараже стояло 2 легковые и 5 грузовых машин. Найти количество машин в гараже.

2. Сколько карандашей было у

Маши, если 3 карандаша она отдала брату, а 4 оставила себе?

3. На полке стояло 6 книг. Сколько книг осталось на полке после того, как 2 книги Петя отнес в библиотеку? и т. п.

Нетиповые тексты могут быть построены и на других принципах – это могут быть тексты с нехваткой или излишком данных, например:

4. На дереве сидели птицы; 5 из них – это воробьи, остальные – голуби. Сколько было голубей?

5. В вазе лежало 8 апельсинов. Ваня съел 2 апельсина, и Катя съела 3 апельсина. Сколько апельсинов они съели?

Работа с такими текстами является наиболее полезной с точки зрения обучения решению задач, поскольку именно такие тексты учат ребенка внимательно читать и анализировать задачу, целенаправленно устанавливать связи между данными и искомым с целью осознанного выбора действия. Безусловно, при отсутствии умения читать ребенок **не может** осуществить такую работу. Если же предлагать такую работу плохо читающему ребенку, то на практике мы обычно наблюдаем в этом случае подмену работы над текстом задачи манипулированием числовыми данными. Это происходит потому, что числовые данные, обозначенные цифрами, в небольшом тексте бросаются в глаза в первую очередь. Поскольку в тексте стандартной задачи в 1-м классе обычно бывает два числовых данных, с которыми нужно выполнить арифметическое действие (сложение или вычитание), плохо читающий ребенок просто выполняет с выделенными числовыми данными знакомое ему арифметическое действие (наугад). Если же учитель не подтверждает правильность выбора действия, то достаточно выполнить другое из двух известных ребенку действий.

В результате подобной практики формируется весьма распространенный стереотип, когда ребенок выполняет действия с числами, заданными текстом задачи, даже не задумываясь

над смыслом этих действий и их результатом (и тогда «полтора землекопа» в ответе его совершенно не удивляют).

Противоположный способ работы над задачей можно наблюдать в практике обучения шестилеток, когда педагог, зная, что дети не могут работать с текстом самостоятельно, старается облегчить им восприятие этого текста, моделируя все его **числовые компоненты** на наглядности (хотя именно числовые компоненты воспринимаются ребенком быстрее и легче всего). При этом на столе или фланелеграфе выставляется нужное количество предметов и перед глазами детей выполняются все обозначенные условием действия.

Приведем пример.

Учитель: «На ветке сидели 6 мартишек. Одна свалилась вниз. Сколько мартишек осталось на ветке?»

Иллюстрируя этот текст, педагог выставляет на фланелеграф изображение шести мартишек (приготовленные заранее), затем убирает одну мартишку – пять остаются перед глазами детей.

При описанном выше способе работы с наглядностью ребенок не только не озабочен выбором действия, но и не должен его выполнять, поскольку ответ он может получить пересчетом. При этом, помня, что следует обсудить с детьми выбор действия при решении задачи, педагог обычно настаивает на том, чтобы дети называли действие, которое они выполняли. И дети называют нужное действие! Но вот насколько осознанно они это делают? Скорее всего, дети просто помнят, что в аналогичной ситуации следует говорить «отняли». Таким образом, формируется ориентир на действие педагога (убрал мартишку – ясно, что надо отнять) или на слово («главное слово»). При такой ориентации ребенка *приучают* ассоциировать слова «отдали», «унесли», «съели», «осталось» и т.п. с действием вычитания, а слова «дали», «купили», «стало», «вместе» и т.п. – с действием сложения.

При работе со стандартными формулировками и простыми текстами такой прием некоторое время выручает и ребенка, и педагога. Однако первый же нестандартный текст покажет несостоятельность такого метода работы при обучении решению задач.

Например:

1. Из бочки вылили сначала 5 ведер воды, а потом еще 2 ведра. Сколько ведер воды вылили? (Типичной ошибкой является действие $5 - 2$.)

2. У Вани и Пети вместе было 7 шариков. Сколько шариков было у Вани, если у Пети было 3 шарика? (Типичная ошибка: $7 + 3$ или $3 + 4$.)

Подведем итог всего сказанного выше в виде формулировки **основных условий** корректной методической подготовки ребенка к обучению решению задач.

Первым необходимым условием является обучение ребенка **моделированию различных ситуаций** (объединение совокупностей, удаление части, увеличение на несколько штук, сравнение и т.п.) на различной предметной наглядности символического характера (используются простейшие заместители – фигурки, палочки и т.д.) так, как это было описано выше.

Вторым необходимым условием является обучение ребенка выбору соответствующих арифметических действий и составлению математических выражений в соответствии с ситуацией, заданной текстом.

Третье условие: следует убедиться, что ребенок достаточно уверенно пользуется приемом *присчитывания* и *отсчитывания*, поскольку для получения результата арифметического действия следует выполнять это действие, а не получать ответ пересчетом. **Пересчет – это способ проверки правильности полученного результата.**

Для того чтобы подвести ребенка к пониманию того, что для решения задачи необходимо научиться получать ответ не пересчетом, а другими, чисто математическими, приемами (на первом этапе – присчитыванием и отсчитыванием, а затем – путем

выполнения арифметических действий), следует соответствующим образом организовывать наглядность. Для исключения пересчета рекомендуется использовать прием работы со «скрытой» наглядностью, т.е. сначала наглядность предъявляется, сосчитывается, обозначается цифрами, а затем прячется (в коробку, конверт, корзину, за ширму и т. п.). После этого в соответствии с сюжетом задания приступают к выбору действия, поясняя его.

Например, упомянутая выше ситуация с мартышками могла бы выглядеть следующим образом:

Учитель: На ветке сидели 6 мартышек.

На фланелеграф выставляются мартышки, и их количество обозначается цифрой. Затем изображение задерживается занавеской и сообщается продолжение сюжета:

Учитель: Одна свалилась.

Эту одну мартышку можно достать из-за занавески и поставить на незакрытую часть фланелеграфа.

Учитель: Обозначьте эту мартышку цифрой.

Теперь рядом с занавеской появляются две карточки с цифрами 6 и 1.

Учитель: Каким действием можно обозначить то, что мартышка свалилась с ветки?

Дети: Вычитанием.

Учитель: Почему вы выбираете вычитание? Почему не сложение?

Дети: Мартышка свалилась с ветки, и теперь на ветке их будет меньше, значит, надо отнять.

Запись завершается постановкой карточки со знаком вычитания. Теперь на фланелеграфе получилось выражение $6 - 1$.

Учитель: Как найти его значение? (Дети используют любой знакомый способ, объясняя его.) Закончите запись. Какой знак нужно поставить, чтобы обозначить, что получилось 5 мартышек?

Дети: Знак равенства.

Фиксируем равенство:

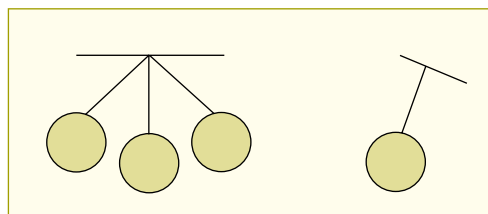
$$6 - 1 = 5.$$

После этого занавеска отдергивается и детям предлагается **проверить правильность ответа пересчетом**.

Данная методика работы с наглядностью может быть использована в ситуации любой простой задачи, поскольку позволяет организовать и стимулировать как процесс выбора действия для решения задачи, так и провести проверку полученного результата пересчетом, что уже с первых шагов будет формировать у ребенка правильное представление о том, что в решении задачи главное – это поиск действия, и о том, что решение задачи и ее проверка – это разные учебные действия.

Правильный выбор арифметического действия для решения задачи во многом зависит от умения учащихся переводить различные реальные явления и связи между ними на язык математических символов. В связи с этим полезно использовать на уроках задания, связанные с составлением рассказа по картинке и записью его с помощью математических символов.

Например: составить рассказ по картинке, который соответствовал бы записи $\square + \square = \square$.



Можно составить такой рассказ: «На одной ветке висело 3 вишни, а на другой – 1. На двух ветках вместе было 4 вишни». В соответствии с этой ситуацией в первое окошко нужно поставить число 3, во второе – 1, а в третье – 4.

Можно составить и другой рассказ: «На одной ветке висела 1 вишня, а на другой – на 2 вишни больше. На второй ветке было 3 вишни». Тогда получим запись $1 + 2 = 3$. Вторым вариантом, конечно, можно услышать не так часто, но педагог должен быть готов к любому ответу.

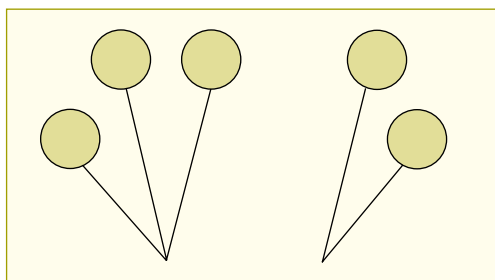


Рассказ не должен на первых порах содержать вопроса, поскольку цель такого задания – учить ребенка составлять математическое выражение или равенство в соответствии с заданной ситуацией. Ситуация задана рисунком, что облегчает ученику ее восприятие, поскольку ведущий вид мышления в этом возрасте – наглядно-образный.

Приведем более сложный вариант такого задания. Составь рассказы по картинке в соответствии с разными видами записей (сложение и вычитание):

$$\square - \square$$

$$\square + \square$$



Сложность этого задания состоит в том, что картинка лишена динамики и ее мысленную «кодировку на ситуацию» ребенок должен выполнить, не двигая элементы картинки. Когда педагог добавляет или убирает их, дети легко ориентируются в выборе действия (убираем элементы – вычитание, добавляем элементы – сложение). Составить рассказ с действием вычитания по данному рисунку не всегда может даже взрослый человек. В качестве помощи к данному заданию можно использовать соответствующие записи: составь рассказ в соответствии с записью $5 - 2$. («Было 5 вишен. Из них 2 на одной ветке, значит, на другой $5 - 2 = 3$ ».)

В дальнейшем можно предлагать детям более абстрактные варианты рисунка, например:

Составьте сюжетные рассказы по модели, вложив в нее свое содержание:

Этап работы над такими заданиями можно считать завершенным, когда дети научатся легко составлять по аналогичным рисункам тексты вида:

1) было 7 белых и 2 серых квадрата, вместе $7 + 2 = 9$;

2) всего было 9 квадратов, из них 7 белых, а 2 серых: $9 - 7 = 2$;

3) всего было 9 квадратов, из них 2 серых, а 7 белых: $9 - 2 = 7$;

4) было 7 белых квадратов, 2 – серых, значит, белых было на 5 больше: $7 - 2 = 5$ и т.п.

Такие задания будут одновременно готовить ребенка к пониманию схематических моделей ситуаций задач в дальнейшем.

Все эти задания следует рассматривать как подготовку к знакомству с задачей.

Литература:

1. Микулина Г.Г. Психологические особенности усвоения смысла вычитания // Начальная школа, 1982, № 9.
2. Микулина Г.Г. Действия с предметами как основа усвоения математических понятий // Начальная школа, 1983, № 9.
3. Шмырева Г.Г. Предупреждение ошибок в выборе арифметического действия при обучении решению задач // Начальная школа, 1985, № 10.
4. Истомина Н.Б. и др. Практикум по методике преподавания математики в начальных классах. – М., 1986.
5. Аргинская И.И., Дмитриева И.А., Полякова А.В. и др. Обучаем по системе Л. В. Занкова. Первый класс. – М., 1993.
6. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах. – М., 2000.

Анна Витальевна Белошистая – канд. пед. наук, профессор кафедры дошкольного и начального образования Мурманского института повышения квалификации работников образования.