КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 14872 УДК 373.31:511.1
Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Шелыгина Ольга Борисовна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и методики дошкольного и начального образования ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров
kaf_pmdno@vshu.kirov.ru

Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач

Аннотация. *Статья посвящена вопросам формирования мыслительных операций у младших школьников в процессе обучения решению задач. Автор предлагает различные приемы работы с задачами, способствующие развитию логического мышления учащихся. Методические приемы соотнесены с описанными в психологии приемами мыслительной деятельности, подкреплены примерами организации работы над конкретными арифметическими задачами.*
Ключевые слова: *обучение решению задач, младшие школьники, развитие логического мышления, приемы формирования мыслительных операций.*
Раздел: *(01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).*

Арифметический материал – раздел начального курса математики. Обучение решению арифметических задач – это одна из основных образовательных целейкак данного раздела, так и всего математического образования младших школьников. Обучение решению задач в начальных классах способствует формированию, углублению и обобщению математических знаний и умений, усвоению учащимися основных математических положений, которые используются в практике, а умение решать задачи позволяет детям использовать умения и навыки в различных жизненных ситуациях.

Даже в начальном курсе математики рассматриваются задачи разных типов и видов. Существуют арифметические задачи – их можно решить выполняя арифметические действия, логические задачи – решаются с помощью рассуждений, комбинаторные задачи – в начальной школе используется перебор, задачи, решаемые геометрическим или практическим методом.В младших классах основное внимание уделяется обучению решению арифметических задач, поэтому, когда речь идет о решении задач в начальной школе, часто подразумевают именно арифметические задачи. Понятие «задача» (арифметическая задача) у методистов имеет разные трактовки.Согласно А. В. Белошистой, задача – это «специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами) [1]. Т. Е. Демидова и А. П. Тонких понимают задачу как «описание некоторой ситуации (явления, процесса) на естественном и (или) математическом языке с требованием … дать количественную характеристику какого-то компонента этой ситуации (определить числовое значение некоторой величины по известным числовым значениям других величин и зависимостями между ними)…» [2]. Таким образом, арифметическая задача – это текст с описанием ситуации, в котором содержатся числа, неявно дана связь между ними, а также сформулировано требование найти число, связанное с предложенной ситуацией, оперируя данными числами(или доказать, что найти число невозможно).

Обучение решению любых арифметических задач имеет несколько этапов: ознакомление с содержанием задачи, поиск путей решения задачи, выполнение решения задачи, проверка решения задачи.Придерживаясь данных этапов можно

Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

сформировать умения и навыки в решении задач. Но кроме этого, необходимо целенаправленно развивать учащихся, формировать у них мыслительные операции. Для формирования мыслительныхопераций при обучении решению задач в начальной школе можно использовать разные приемы. Приемы представляют собой организацию работы над задачей с использованием специальных вопросов и заданий, которые помогают детям лучше разобраться в сущности задания (в нашем случае – задачи) и ответить на конкретный вопрос. Эти задания согласованы с приемами мыслительной деятельности [3]. Представим приемы мыслительной деятельности, описанные в психологии, и соотнесем их со способами формирования мыслительных операций при обучении решению задач.

1. Психологический прием мысленного составления плана – прием составления алгоритма для поиска путей решения любой задачи. То есть, в процессе решения задачи можно с детьми составить общий план, пронаблюдать переходы от одного этапа к другому. В процессе наблюдения в сознании детей будут откладываться определенные способы действий, применимые к каждому этапу. Приведем примеры этих действий.

1) Ознакомление с содержанием задачи – чтение разными способами (детей следует специально знакомить с ними), драматизация, обыгрывание, представление жизненной ситуации, перефразирование и переформулировка и др.

2) Поиск путей решения задачи – аналитические рассуждения (думаю, что мне нужно найти, анализирую, что мне для этого необходимо знать) или синтетические рассуждения (имея данные числа, думаю, что же я могу найти и поможет ли мне это в поиске ответа на вопрос задачи).

3) Выполнение решения задачи разными способами: по действиям (с пояснениями или без, с вопросами, с планом), выражением с ответом.

4) Проверка решения задачи – прикидка (нахождение границ искомого числа), решение другим способом (если мы говорим об арифметической задаче, то, скорее всего, это будут разные арифметические способы, которым следует целенаправленно обучать учеников), решение обратной задачи (если задача в 1–2 действия), установление соответствия между данными и найденным числом (подстановка найденного числа в задачу и выяснение, верное ли получилось высказывание).

Например, дана задача «Два велосипедиста выехали одновременно навстречу друг другу. Первый ехал со скоростью 15 км/ч. Второй проехал до встречи на 6 км больше, чем первый. С какой скоростью ехал второй велосипедист, если он встретился с первым через 3 часа?» Прежде всего, задачу нужно прочитать не менее двух раз. После того провести беседу: «О чем говориться в задаче? Расскажите задачу. Выделите (подчеркните) ключевые слова. Какую модель лучше использовать при решении задачи?» Далее ученики приступают к выполнению модели. Делать это могут самостоятельно, с комментированием на местах или у доски, может показать образец рассуждения при составлении модели и учитель (все зависит от уровня подготовленности класса). Так как это задача на движение, где очень важно знать направление объектов, то лучшей вспомогательной моделью будет чертеж, где все расстояние обозначено отрезком, отрезок разделен на две неравные части флажком (ученики выделили, что один велосипедист проехал больше). Между двумя получившимися неравными отрезками нарисуем сравнительную стрелочку и напишем это данное (на 6 км б.) Над флажком записано время движения (выехали одновременно, второй велосипедист встретился с первым через 3 часа, значит оба были в пути 3 часа, запишем – 3 ч.). Над концами отрезка, изображающем все расстояние, нарисуем две стрелочки, направленных друг к другу (встречное движение). Над первой стрелочкой напишем 15 км/ч (скорость первого велосипедиста), над второй – знак вопроса (это нужно узнать в задаче). Далее – поиск путей решения. Его можно провести синтетическим путем – от данных к вопросу. «Зная скорость первого велосипедиста и время в пути, что мы можем найти? Каким действием?... Сейчас зная расстояние, которое проехал первый велосипедист, найдите данное нам поможет узнать расстояние второго велосипедиста?... Сейчас нам известно и расстояние и время – сможем ответить на вопрос задачи? Каким действием?...» Поиск путей решения осуществляется в беседе, дети ничего в это время не пишут, следят за ходом рассуждения, запись решения производят после окончания беседы самостоятельно лучше в виде действий с пояснениями. В процессе беседы учитель может делать на доске записи, отражающие план решения, например – последовательность действий: х,+,:. Проверку можно провести, подставив найденное число в задачу и убедившись, что разница в расстоянии – действительно 6 километров.

Желательно составить алгоритм решения задачи, который и отражал бы данную последовательность действий, вместе с детьми.

2. Психологический прием выделения смысловых опорных пунктов. В качестве опорных пунктов могут выступать отдельные слова, отношения, свойства, образы объектов или явлений.Выделение опорных пунктов активизирует мыслительную деятельность, заставляет анализировать и структурировать материал. При обучении решению задач выделение опорных пунктов может соответствовать методическому приему составления вспомогательной модели (моделирование). Для облегчения поиска путей решения задачи можно от словесной модели (текста задачи) перейти к вспомогательной. Вспомогательные модели – это образные модели, представляющие собой различные виды наглядности. Все вспомогательные модели, используемые при обучении младших школьников решению задач, можно разделить на две группы: 1) вещественные – это реальные предметы действительности, с которыми возможны физические действия, 2) схематизированные. Схематизированные модели в свою очередь могут быть А) графические – это модели, выполняемые с помощью графических средств (рисунок – это изображение объектов задачи, внешне близкое к реальному; условный рисунок – содержит любые условные знаки, отражая количество объектов, о которых говорится в задаче; чертеж – условное изображение объектов, взаимосвязей между ними и взаимоотношения величин с помощью отрезков, схема – это чертеж, в котором передается не количество объектов, а взаимосвязи, причем эти взаимоотношения отражены приблизительно, без соблюдения масштаба. Б) знаковые – это краткая запись (коротко записанное условие и вопрос задачи) и таблица (сведения о данных и искомых числах, расположенные в известном порядке по графам). Обучение составлению и использованию вспомогательных моделей задач (выделению опорных пунктов) необходимо начинать как можно раньше и своевременно переходить от вещественных моделей и рисунков к более абстрактным – схемам и таблицам.

Необходимость уметь выделять смысловые опорные пункты в задаче, видеть и уметь отражать отношения объектов задачи можно показать, предлагая задачи с недостающими данными.

Например, учащимся предложить текст «Из 20 кг сливок получается 4 кг сливочного масла. Сколько нужно молока, чтобы получить 6 кг масла?». Выделяя смысловые опорные пункты в тексте: молоко-сливки-масло (из молока сначала получаются сливки, а уже потом – масло), дети приходят к выводу, что ответить на вопрос нельзя, так как

КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 14872 УДК 373.31:511.1
Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

про молоко никаких данных нет, и в данном случае нужно знать, сколько сливок может получиться из молока. После таких рассуждений учитель дает недостающие данные: «Из 24 кг молока получается 3 кг сливок», и ученики решают задачу.

3. Психологический прием реконструкции. Эквивалентное изменение объекта или явления без искажения называется реконструкцией. Частными случаями реконструкции являются обобщение и конкретизация материала. При обучении решению задач правила, свойства, формулы, способы решения и рассуждениянеобходимо не просто воспроизводить, но и объяснять, доказывать, приводить разнообразные примеры. В процессе знакомства с содержанием задачи можно использовать прием пересказа, перефразирования и переформулировки, что облегчит поиск путей решения. Также можно использовать задачи с лишними данными, где реконструкция будет состоять в том, что дети, проанализировав текст задачи, выделяют взаимосвязи между данными и искомыми числами и предлагают текст без лишних для ответа на вопрос данных.

Например, можно дать задачу «За 3 часа девочка прочитала в 3 раза больше страниц, чем ей осталось прочитать за 2 часа. Известно, что она прочитала на 78 страниц больше, чем ей осталось прочитать. Сколько страниц за 3 часа прочитала девочка, если она потратила на обеденный перерыв 20 минут?» Проанализировав текст задачи, учащиеся приходят к выводу, что для ответа на вопрос достаточно знать только кратное и разностное сравнение прочитанных и оставшихся в книге страниц, а данные о времени являются лишними. Убрав все лишние, отвлекающие данные и тем самым реконструировав задачу, дети предлагают следующую формулировку: «Девочка прочитала в 3 раза больше страниц, чем ей осталось прочитать. Известно, что она прочитала на 78 страниц больше, чем ей осталось. Сколько страниц прочитала девочка?» В данной формулировке решить задачу легко.

4. Психологический прием соотнесения. Обучение решению задач любого нового вида должно основываться на изученном уже материале, чтобы можно было создать проблемную ситуацию. Актуализируя уже имеющиеся у детей знания, учитель может провести эвристическую беседу, создавая условия для открытия самими детьми новых знаний и умений в решении задач.

5. Психологический прием сравнения. Необходимо сравнивать между собой задачи уже изученных видов с новыми, а так же задачи, в чем-то похожие между собой (например, похожи числовые данные и сюжет – разные вопросы; разные величины, но одинаковый способ решения; одинаковый сюжет, но разные числовые данные, и в результате – возможность разных способов решения и т. п.).

Например, предложить задачи: «Продали арбузов на 12 штук больше, чем дынь, а бананов – на 20 штук больше, чем дынь. Сколько бананов продали, если всего фруктов продали фруктов 212?»,«Продали арбузов на 12 штук больше, чем дынь, а бананов – на 20 штук больше, чем арбузов. Сколько бананов продали, если всего фруктов продали фруктов 212?» В данном случае похожи сюжеты и даже числовые данные, но в первой задаче количество бананов сравнивается с количеством дынь, а во второй – с количеством арбузов, поэтому вспомогательная модель, решение и ответ будут разными.

6. Психологические приемы аналитико-синтетической деятельности. При обучении решению задач мыслительные операции анализа и синтеза развиваются в любом случае, но можно использовать образцы проведения аналитико-синтетической деятельности.

Например, рассуждения при поиске путей решения.

КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 14872 УДК 373.31:511.1
Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

Задача: «В зоомагазине продают больших и маленьких птиц. Большая птица стоит в два раза дороже маленькой. Одна дама купила 5 больших птиц и 3 маленьких, а другая – 5 маленьких и 3 большие. При этом первая дама заплатила на 200 рублей больше. Сколько стоит каждая птица?» После прочтения и краткой записи задачи учитель рассуждает (от данных к вопросу): «Так как большая птица в 2 дороже маленькой, а маленькая – в 2 раза дешевле большой, то первая дама заплатила как за 13 маленьких птиц (5x2+3), а вторая дама – как за … маленьких птиц. Разница в стоимости в 200 рублей и возникла из-за разницы в количестве птиц. То есть … маленькие птицы и стоят 200 рублей. Так я легко узнаю цену маленькой птицы. А цена большой птицы – в 2 раза больше. …Проверю себя – подставлю все найденные в задачу, мне нужно убедиться в том, что стоимость покупки первой дамы действительно получается на 200 рублей больше».

Кроме этого, нужно целенаправленно использовать специальные методические приемы для развития аналитико-синтетической деятельности. Это приемы исследования задачи после ее решения.

– Анализ выражений или равенств, составленных по условию задачи, соотнесение их с различными вопросами.

Например, после решения задачи «Каток имеет форму прямоугольника с периметром 240 м, причем длина катка в 2 раза больше ширины. Найдите площадь катка», можно предложить для анализа выражения 80-40,240:2.

– Изменение решения задачи (чисел или знаков действий) и преобразование задачи в соответствии с решением.

Например, после решения предыдущей задачи можно изменить первое действие: 360:6 или 240:8, соответственно, попросить изменить условие.

– Изменение вопроса задачи и преобразование решения.

Например, после решения задачи «В столовую привезли карпов, сазанов, судаков и лещей. Карпов было 46 кг, сазанов – 30 кг, а судаков в 3 раза больше, чем лещей. Когда половину всей рыбы израсходовали, осталось еще 90 кг. Сколько килограммов леща привезли в столовую?» спросить, как изменится решение, если вопрос будет про судаков (или даже про окуней, но в этом случае нужно будет дополнять условие).

– Изменение условия и наблюдение за изменениями в решении.

Например, после того, как дети записали решение задачи «Орел летит вслед за соколом. Скорость полета орла – 30 м/с, а сокола – 23 м/с. Расстояние между ними - 45 м. Какое расстояние будет между ними через 5 секунд?», учитель меняет первое предложение: «Сокол летит за орлом». Ученики должны понять, что с начала решать новую задачу не надо, изменится только последнее действие.

– Изменение ответа и, как следствие, изменение задачи.

Например, решив задачу «В комнате стоят трехногие табуретки и пятиногие стулья, всего – 7. Когда на них сели люди – оказалось 39 ног. Сколько в комнате табуреток и сколько стульев?», учитель дает дополнительное задание «Измените задачу так, чтобы в ответе было 2 табуретки и 5 стульев».

– Дополнение условия и, как следствие, изменение решения задачи.

Например, найдя ответ задачи «Игорь пришел на математическую олимпиаду. Каждому участнику сразу давалось 5 баллов и задание – решить 10 задач. За каждую правильно решенную задачу давали 2 балла. Сколько задач решил Игорь, если он набрал 17 баллов?»,добавим, что за каждую нерешенную задачу списывали по 2 балла.

7. Психологический прием классификации. Классифицировать задачи можно

Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

по разным признакам: по сюжету, по числовым данным, по способу решения, по ответу и т. д. Желательно, предлагать задачи для классификации такие, чтобы их можно было разделить на группы по разным признакам (дивергентное задание). В таком случае, дети могли бы сразу предложить несколько оснований для классификации и доказать свою точку зрения.

8. Психологический прием обобщения. Заключается он в том, что дети должны выделять и понимать существенные признаки математических объектов, в данном случае задач. Результат обобщения можно видеть в знании и понимании способа решения задач определенных видов или даже общего способа решения задач. Можно специально использовать методический прием для развития приема обобщения. Это прием составления задач. Есть разные способы составления задач.

– Составление условия к вопросу, чтобы получилась задача определенного вида.

Например, при изучении задач на нахождение неизвестных по сумме и разности, если дан вопрос «Сколько пирожков с яблоками испекла мама, если их было на 12 больше, чем пирожков с капустой?», то в условие может быть добавлено общее количество пирожков.

– Составление задач по аналогии.

Например, «составьте задачу аналогичную предыдущей, чтобы в ней говорилось об учебе, и были другие (реальные) числа».

– Составление задачи по модели. Модели можно предлагать разные, можно конкретные и подробные, а можно абстрактные и без некоторых числовых данных.

– Составление задачи по готовому решению. Например,

Например, дано решение:

1) 8 + 2 = 10 (часов) – решали примеры.

2) 60 : 10 =… (примеров/час) – скорость решения примеров.

3) … х 8 =… (примеров) – решил …

4) … х …= … (примеров) – решил …

– Составление вопроса к условию или условия к вопросу.

Например, нужно сформулировать вопрос к данному тексту «До отправления электрички оставалось 2 минуты, когда автомобилист находился в двух километрах от станции. Первую минуту он ехал со скоростью 30 км/час».

Таким образом, предложенные приемы обучения младших школьников решению задач согласованы с приемами мыслительной деятельности, направлены на развитие мыслительных операций.

Ссылки на источники

1. Белошистая А. В. Методика обучения математике в начальной школе. – М.: ВЛАДОС, 2005. – С. 266.
2. Демидова Т. Е., Тонких А. П. Теория и практика решения текстовых задач. – М.: Академия, 2002. – С. 7.
3. Шелыгина О. Б. Приемы формирования познавательных логических универсальных учебных действий при обучении младших школьников решению задач // Инновационные процессы в начальном общем образовании: проблемы реализации Федерального государственного образовательного стандарта. Ч. II: сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, 2012 г. / под общ. ред. М. А. Худяковой. – Пермь: Перм. гос. гуманит. ун-т, 2012. – С. 249–255.

КОНЦЕПТ
научно-методический электронный журнал
ART 14872 УДК 373.31:511.1

Шелыгина О. Б. Приемы формирования мыслительных операций при обучении младших школьников решению арифметических задач // Концепт. – 2014. – Спецвыпуск № 32. – ART 14872. – 0,4 п. л. – URL: http://e-koncept.ru/2014/14872.htm. – Гос. рег. Эл № ФС 77-49965. – ISSN 2304-120X.

ISSN 2304-120X

Olga Shelygina,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the chair of pedagogics and methodology of pre-school and primary education VyatSHU, Kirov
kaf_pmdno@vshu.kirov.ru

Methods of forming mentation when teaching younger students solving arithmetic tasks

Abstract. The article is devoted to questions of the formation of the mental operations of younger schoolchildren in the process of teaching. The focus is on learning to solve mathematical tasks.The author suggests ways of teaching which are aimed at development of students. Methods related to the one described in psychology techniques of mental activity. The article presents examples of organizations working on specific mathematical problems.

Key words: younger school students, training in the solution of tasks, the development of logical thinking, methods of forming mental operations.

Рекомендовано к публикации:
Вахрушевой Л. Н., кандидатом педагогических наук, доцентом, заведующей кафедрой педагогики и методики дошкольного и начального образования ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»